

REGIONE PUGLIA
CITTA' METROPOLITANA DI BARI
COMUNI DI GRAVINA IN PUGLIA E ALTAMURA



AUTORIZZAZIONE UNICA EX D.LGS. 387/2003

Progetto Definitivo
Parco eolico "Silvium" e opere connesse

TITOLO ELABORATO

CODICE ELABORATO

Studio di Impatto Ambientale - Analisi di compatibilità dell'opera

| COMMESSA | FASE | ELABORATO | REV. |
|----------|------|-----------|------|
| F0477 | B | R03 | A |

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione

SCALA

—

| DATA | DESCRIZIONE | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |
|---------------|-----------------|---------|------------|-----------|
| febbraio 2022 | prima emissione | MCO | GMA | GDS |

PROPONENTE



wpd Silvium s.r.l.

Corso d'Italia 83
00198 Roma (RM)
Tel: +39 06 960 353 01
wpdsilviumsrl@legalmail.it
P.IVA. 16496431004

PROGETTAZIONE



F4 ingegneria srl

via Di Giura - Centro Direzionale, 85100 Potenza
Tel: +39 0971 1 944 797 - Fax: +39 0971 5 54 52
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico
(ing. Giovanni Di Santo)



Società certificata secondo la norma UNI-EN ISO 9001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).





Sommario

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Informazioni essenziali impianto | 8 |
| 2 | Tematiche ambientali: metodologia di analisi | 9 |
| 2.1 | Generalità | 9 |
| 2.2 | Fasi di valutazione | 10 |
| 2.3 | Ambito territoriale di riferimento | 10 |
| 2.4 | Componenti ambientali oggetto di analisi | 11 |
| 2.5 | Fattori di perturbazione | 11 |
| 2.6 | Modalità di valutazione degli impatti | 12 |
| 2.6.1 | Sensibilità dei recettori | 13 |
| 2.6.2 | Magnitudine | 15 |
| 2.6.3 | Significatività dell'impatto | 17 |
| 2.6.4 | Incertezza e rischi | 18 |
| 2.6.5 | Misure di mitigazione | 18 |
| 2.6.6 | Impatti cumulativi | 19 |
| 3 | Valutazione delle ragionevoli alternative | 20 |
| 3.1 | Alternativa "0" | 20 |
| 3.2 | Alternative progettuali | 20 |
| 3.3 | Alternative localizzative/dimensionali | 21 |
| 3.4 | Quadro di sintesi delle valutazioni sulle alternative | 29 |
| 4 | Analisi dello stato dell'ambiente (scenario di base) | 34 |
| 4.1 | Popolazione e salute umana | 34 |



| | | |
|----------------|---|-----------|
| 4.1.1 | Aspetti demografici | 34 |
| 4.1.2 | Aspetti economici | 36 |
| 4.1.3 | Aspetti occupazionali | 37 |
| 4.1.4 | Indici di mortalità per causa | 39 |
| 4.1.5 | Requisiti di sicurezza dell'impianto eolico | 41 |
| 4.2 | Biodiversità | 42 |
| 4.2.1 | Ecosistemi ed habitat | 42 |
| 4.2.1.1 | Indicatori ecologici | 46 |
| 4.2.2 | Flora | 51 |
| 4.2.3 | Fauna | 54 |
| 4.2.3.1 | Anfibi | 54 |
| 4.2.3.2 | Rettili | 54 |
| 4.2.3.3 | Mammiferi terrestri | 56 |
| 4.2.3.4 | Chiropteri | 59 |
| 4.2.3.5 | Avifauna | 61 |
| 4.2.4 | Rete ecologica | 63 |
| 4.2.5 | La ZSC Bosco Difesa Grande | 65 |
| 4.2.5.1 | Ecosistemi e habitat | 65 |
| 4.2.5.2 | Flora | 66 |
| 4.2.5.3 | Fauna | 67 |
| 4.2.6 | La ZSC Murgia Alta | 69 |
| 4.2.6.1 | Ecosistemi e habitat | 69 |
| 4.2.6.2 | Flora | 70 |
| 4.2.6.3 | Fauna | 70 |
| 4.3 | Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare | 73 |
| 4.3.1 | Inquadramento pedologico | 73 |
| 4.3.2 | Uso del suolo | 76 |
| 4.3.3 | Patrimonio agroalimentare | 83 |
| 4.4 | Geologia ed acque | 84 |
| 4.4.1 | Geologia | 84 |
| 4.4.1.1 | Inquadramento geologico e geomorfologico | 84 |



| | |
|--|------------|
| 4.4.1.2 Inquadramento litologico | 86 |
| 4.4.1.3 Inquadramento sismico | 87 |
| 4.4.2 Acque | 88 |
| 4.4.2.1 Qualità delle acque superficiali | 89 |
| 4.5 Atmosfera: aria e clima | 91 |
| 4.5.1 Aria | 91 |
| 4.5.1.1 Inquadramento normativo | 91 |
| 4.5.1.2 Analisi della qualità dell'aria | 95 |
| 4.5.1.3 Inventario delle emissioni in atmosfera | 97 |
| 4.5.2 Clima | 101 |
| 4.6 Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali | 107 |
| 4.6.1 Componenti naturali ed antropiche del paesaggio | 107 |
| 4.6.1.1 Unità fisiografiche di paesaggio | 107 |
| 4.6.2 Sistemi agricoli | 109 |
| 4.6.3 Lettura identitaria storica del sistema paesaggistico | 110 |
| 4.6.4 Paesaggi urbani | 112 |
| 4.6.5 I centri abitati limitrofi | 113 |
| 4.6.5.1 Gravina in Puglia | 113 |
| 4.6.5.2 Altamura | 116 |
| 4.6.6 Struttura percettiva-interpretativa | 119 |
| 4.6.7 Criticità paesaggistiche dell'area di intervento | 120 |
| 4.6.8 Individuazione dei beni paesaggistici e culturali nell'area di intervento | 121 |
| 4.7 Agenti fisici | 123 |
| 4.7.1 Rumore | 123 |
| 4.7.2 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici | 125 |
| 5 Analisi della compatibilità dell'opera | 126 |
| 5.1 Popolazione e salute umana | 126 |
| 5.1.1 Impatti in fase di cantiere | 127 |



| | | |
|------------------|---|------------|
| 5.1.1.1 | <i>Disturbo alla viabilità</i> | 127 |
| 5.1.1.2 | <i>Impatto sull'occupazione</i> | 128 |
| 5.1.1.3 | <i>Effetti sulla salute pubblica</i> | 129 |
| 5.1.1.4 | <i>Impatti in fase di esercizio</i> | 130 |
| 5.1.1.4.1 | <i>Impatto sull'occupazione</i> | 130 |
| 5.1.1.5 | <i>Effetti sulla salute pubblica</i> | 131 |
| 5.2 | Biodiversità | 132 |
| 5.2.1 | Impatti in fase di cantiere | 133 |
| 5.2.1.1 | <i>Sottrazione di habitat per occupazione di suolo</i> | 133 |
| 5.2.1.2 | <i>Alterazione di habitat nei dintorni dell'area di interesse</i> | 134 |
| 5.2.1.3 | <i>Disturbo alla fauna</i> | 136 |
| 5.2.2 | Impatti in fase di esercizio | 138 |
| 5.2.2.1 | <i>Sottrazione di habitat per occupazione di suolo</i> | 138 |
| 5.2.2.2 | <i>Disturbo alla fauna</i> | 140 |
| 5.2.2.3 | <i>Mortalità per collisioni dell'avifauna</i> | 142 |
| 5.2.2.4 | <i>Mortalità per collisioni dei chiropteri</i> | 145 |
| 5.2.2.5 | <i>Incidenza sui siti Rete Natura 2000 limitrofi</i> | 146 |
| 5.3 | Suolo: uso del suolo e patrimonio agroalimentare | 148 |
| 5.3.1 | Elaborazioni a supporto delle valutazioni di impatto | 149 |
| 5.3.1.1 | <i>Occupazione del suolo agrario e/o naturale</i> | 149 |
| 5.3.1.2 | <i>Consumo di suolo</i> | 151 |
| 5.3.1.3 | <i>Frammentazione del territorio</i> | 152 |
| 5.3.2 | Impatti in fase di cantiere | 153 |
| 5.3.2.1 | <i>Alterazione della qualità dei suoli</i> | 153 |
| 5.3.2.2 | <i>Limitazione/perdita d'uso del suolo</i> | 154 |
| 5.3.3 | Impatti in fase di esercizio | 155 |
| 5.3.3.1 | <i>Limitazione/perdita d'uso del suolo e frammentazione</i> | 155 |
| 5.4 | Geologia ed acque | 157 |
| 5.4.1 | Geologia | 157 |
| 5.4.1.1 | <i>Impatti in fase di cantiere</i> | 157 |
| 5.4.1.1.1 | <i>Rischio di instabilità dei profili delle opere e dei rilevati</i> | 157 |
| 5.4.2 | Acque | 159 |
| 5.4.2.1 | <i>Impatti in fase di cantiere</i> | 160 |



| | | |
|-----------|---|------------|
| 5.4.2.1.1 | Alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee | 160 |
| 5.4.2.1.2 | Consumo di risorsa idrica | 162 |
| 5.4.2.2 | Impatti in fase di esercizio | 166 |
| 5.4.2.2.1 | Alterazione del drenaggio superficiale | 166 |
| 5.4.2.2.2 | Consumo di risorsa idrica ed alterazione della qualità delle acque | 167 |
| 5.5 | Atmosfera: Aria e Clima | 169 |
| 5.5.1 | Impatti in fase di cantiere | 170 |
| 5.5.1.1 | Emissioni di polvere | 170 |
| 5.5.1.1.1 | Emissioni derivanti dallo scotico superficiale ed altri scavi | 172 |
| 5.5.1.1.2 | Formazione e stoccaggio dei cumuli | 173 |
| 5.5.1.1.3 | Caricamento su camion del materiale derivante dagli scavi | 174 |
| 5.5.1.1.4 | Trasporto del materiale caricato e degli altri materiali edili su piste non pavimentate | 174 |
| 5.5.1.1.5 | Scarico dal camion dei materiali polverulenti | 175 |
| 5.5.1.1.6 | Erosione del vento dai cumuli | 175 |
| 5.5.1.1.7 | Sistemazione finale del terreno | 175 |
| 5.5.1.1.8 | Sistemi di abbattimento | 176 |
| 5.5.1.1.9 | Emissioni complessive di polveri | 176 |
| 5.5.1.2 | Emissioni inquinanti da traffico veicolare | 179 |
| 5.5.2 | Impatti in fase di esercizio | 182 |
| 5.5.2.1 | Emissioni di gas serra | 182 |
| 5.6 | Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali | 184 |
| 5.6.1 | Base dati | 184 |
| 5.6.2 | Metodologia di valutazione dell'impatto | 186 |
| 5.6.2.1 | Calcolo del valore paesaggistico del territorio sottoposto ad analisi | 187 |
| 5.6.2.2 | Calcolo dell'indice di visibilità del progetto | 187 |
| 5.6.2.3 | Calcolo dell'impatto paesaggistico | 189 |
| 5.6.3 | Indice di visione azimutale ed indice di affollamento | 190 |
| 5.6.4 | Valutazione degli impatti | 190 |
| 5.6.4.1 | Impatti in fase di cantiere | 191 |
| 5.6.4.2 | Impatti in fase di esercizio | 192 |
| 5.6.4.2.1 | Valore paesaggistico del territorio in esame | 192 |



| | | |
|---------------|--|------------|
| 5.6.4.2.1.1 | Indice di Naturalità (N) | 192 |
| 5.6.4.2.1.2 | Indice di Qualità ambientale (Q) | 193 |
| 5.6.4.2.1.3 | Indice dei Vincoli dell'area (V) | 194 |
| 5.6.4.2.1.4 | Valore paesaggistico (VP) | 195 |
| 5.6.4.2.2 | Visibilità del progetto | 197 |
| 5.6.4.2.2.1 | Analisi percettiva | 199 |
| 5.6.4.2.2.1.1 | <i>Indice di visione azimutale e indice di affollamento</i> | 207 |
| 5.6.4.2.3 | Impatto paesaggistico in fase di esercizio | 208 |
| 5.7 | Agenti fisici | 211 |
| 5.7.1 | Impatti in fase di cantiere | 211 |
| 5.7.1.1 | Rumore | 211 |
| 5.7.2 | Impatti in fase di esercizio | 213 |
| 5.7.2.1 | Rumore | 213 |
| 5.7.2.2 | Campi elettromagnetici | 217 |
| 5.7.2.3 | Shadow flickering | 218 |
| 5.7.2.4 | Rottura accidentale degli organi rotanti | 220 |
| 5.7.2.5 | Campi elettromagnetici, shadow flickering e rottura accidentale organi rotanti: valutazione complessiva impatti | 220 |
| 6 | Analisi della fase di fine vita dell'impianto | 222 |
| 7 | Misure di mitigazione e compensazione | 228 |
| 7.1 | Popolazione e salute umana | 228 |
| 7.1.1 | Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere | 228 |
| 7.1.2 | Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio | 228 |
| 7.2 | Biodiversità | 228 |
| 7.2.1 | Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere | 228 |
| 7.2.2 | Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio | 229 |
| 7.3 | Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare | 230 |
| 7.3.1 | Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere | 230 |
| 7.3.2 | Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio | 231 |
| 7.4 | Geologia e Acque | 231 |



| | | |
|------------|--|------------|
| 7.4.1 | Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere | 231 |
| 7.4.2 | Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio | 231 |
| 7.5 | Atmosfera: Aria e Clima | 232 |
| 7.5.1 | Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere | 232 |
| 7.5.2 | Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio | 232 |
| 7.6 | Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali | 233 |
| 7.6.1 | Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere | 233 |
| 7.6.2 | Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio | 233 |
| 7.7 | Agenti fisici | 233 |
| 7.7.1 | Rumore | 233 |
| 7.7.1.1 | <i>Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere</i> | <i>233</i> |
| 7.7.1.2 | <i>Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio</i> | <i>234</i> |
| 7.7.2 | Campi elettromagnetici | 234 |
| 7.7.2.1 | <i>Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio</i> | <i>234</i> |
| 7.7.3 | Shadow flickering | 234 |
| 7.7.3.1 | <i>Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio</i> | <i>234</i> |
| 7.7.4 | Rottura accidentale degli organi rotanti | 235 |
| 7.7.4.1 | <i>Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio</i> | <i>235</i> |
| 8 | Quadro di sintesi degli impatti | 236 |
| 9 | Impatti cumulativi | 239 |
| 10 | Conclusioni | 242 |
| 11 | Bibliografia | 244 |



1 Informazioni essenziali impianto

L'intervento in progetto è di seguito sintetizzato:

| Proponente | wpd Silvium s.r.l. |
|---|---|
| Potenza complessiva | 39.6 MW |
| Potenza singola WTG | 6.6 MW |
| Numero aerogeneratori | 6 |
| Altezza hub max | 165 m |
| Diametro rotore max | 170 m |
| Altezza complessiva max | 250 m |
| Area poligono impianto | 155 ha |
| Lunghezza cavidotto esterno (scavo) | 4.3 km |
| Lunghezza cavidotti interni (scavo) | 6.2 km |
| RTN esistente (si/no) | no |
| Tipo di connessione alla RTN (cavo/aereo) | connessione mediante elettrodotto in cavo interrato AT a 36 kV secondo la nuova modalità di connessione prevista dal Codice di rete |
| Piazzola di montaggio (max) | 9284 m ² |
| Piazzola definitiva (max) | 2146 m ² |
| Coordinate WTG | cfr. Tabella 1 SIA – Descrizione del progetto |



2 Tematiche ambientali: metodologia di analisi

2.1 Generalità

La presente sezione dello Studio di Impatto Ambientale è articolata, per ciascuna componente ambientale sottoposta a valutazione, secondo la seguente struttura:

- La descrizione dell'ambiente potenzialmente soggetto ad impatti importanti (baseline), in termini sia di singole componenti (aria, acqua, ...) che di sistemi complessivi di interazioni;
- L'indicazione degli effetti attesi, chiarendo in modo esplicito le modalità di previsione adottate, gli effetti legati alle pressioni generate (inquinanti, rifiuti, ...) e le risorse naturali coinvolte;
- La descrizione delle misure previste per il contenimento degli impatti negativi, distinguendo le azioni di:
 - prevenzione, che consentono di evitare l'impatto;
 - mitigazione, che permettono di ridurre gli impatti negativi;
 - compensazione, che consentono di bilanciare gli impatti residui a valle delle mitigazioni.
- La valutazione complessiva degli impatti individuati.

Gli impatti sono stati descritti attraverso i seguenti elementi:

- **Sorgente:** è l'intervento in progetto (opere fisicamente definibili o attività antropiche) suscettibile di produrre interventi significativi sull'ambiente in cui si inserisce;
- **Interferenze dirette:** sono le alterazioni dirette, descrivibili in termini di fattori ambientali, che l'intervento produce sull'ambiente in cui si inserisce, considerate nella fase iniziale in cui vengono generate dalle azioni di progetto (quali rumori, emissioni in atmosfera o in corpi idrici, occupazione di aree, ...);
- **Bersagli ambientali:** sono gli elementi (come un edificio residenziale o un'area protetta) descrivibili in termini di componenti ambientali che possono essere raggiunti e alterati da perturbazioni causate dall'intervento in oggetto.

Si possono distinguere "bersagli primari", fisicamente raggiunti dalle interferenze prodotte dall'intervento, e "bersagli secondari", che vengono raggiunti attraverso vie critiche più o meno complesse. I bersagli secondari possono essere costituiti da elementi fisicamente individuabili, ma anche da sistemi relazionali astratti quali attività antropiche o altri elementi del sistema socio-economico.

Gli effetti su un bersaglio ambientale provocati dall'intervento in progetto possono comportare un danneggiamento del bersaglio o un suo miglioramento; si può avere altresì una diminuzione oppure un aumento delle caratteristiche indesiderate rispetto alla situazione precedente.



2.2 Fasi di valutazione

La valutazione degli impatti è stata effettuata nelle seguenti fasi:

- Fase di cantiere, coincidente con la realizzazione dell'impianto e delle opere connesse. In questa fase, si è tenuto conto esclusivamente delle attività e degli ingombri funzionali alla realizzazione dell'impianto (es. presenza di gru, strutture temporanee uso ufficio, piazzole di stoccaggio temporaneo dei materiali);
- Fase di esercizio nella quale, oltre agli impatti generati direttamente dall'esercizio dell'impianto eolico, sono stati considerati gli impatti derivanti da ingombri, aree o attrezzature (es. piazzole, viabilità di servizio) che si prevede di mantenere per tutta la vita utile delle opere, ovvero tutto ciò per cui non è prevista la rimozione con ripristino dello stato dei luoghi a conclusione della fase di cantiere.

Per la fase di cantiere sono stati presi in considerazione i seguenti fattori:

- Superfici occupate: occupazione del suolo agrario e/o naturale;
- Sviluppo lineare viabilità sterrata per accedere alle aree di cantiere;
- Sviluppo lineare tracciato cavidotto interrato.

Per la fase di esercizio sono stati presi in considerazione i seguenti fattori:

- Superfici occupate: ingombri viabilità e piazzole definitive se previste su terreno agrario e/o naturale, considerando ovviamente gli eventuali ripristini di suolo inizialmente occupato.
- Ingombri aerogeneratori.

La fase di dismissione non è stata considerata poiché presenta sostanzialmente gli stessi impatti legati alla fase di cantiere e, in ogni caso, è finalizzata al ripristino dello stato dei luoghi nelle condizioni ante operam.

2.3 Ambito territoriale di riferimento

L'area vasta è, nello specifico, il territorio entro un raggio pari a 50 volte l'altezza complessiva degli aerogeneratori (buffer di **12.5 km** dal poligono minimo convesso costruito sulle posizioni degli aerogeneratori), definito anche **buffer sovralocale**, che qui interesserà territori della Puglia e della Basilicata.

L'identificazione dell'area vasta è dettata dalla necessità di definire preventivamente l'ambito territoriale di riferimento in cui inquadrare i potenziali effetti della realizzazione dell'opera oggetto del presente studio, all'interno del quale effettuare le analisi specialistiche per le diverse componenti ambientali di interesse, tuttavia saranno effettuati degli approfondimenti all'interno dell'area di sito, che, nello specifico, è il territorio compreso in un buffer pari a 4 volte il diametro degli aerogeneratori dal poligono minimo convesso (**680 m** dall'area di impianto), anche denominato **buffer locale**.

Nel caso di impatti particolarmente diffusi a livello territoriale o particolarmente concentrati, tale limite assume un valore indicativo poiché l'effettivo ambito spaziale di valutazione delle diverse componenti ambientali può variare in misura congrua con la natura dell'azione che è ipotizzabile come influente.



Maggiori dettagli sull'estensione delle valutazioni sono in ogni caso riportati nell'analisi delle specifiche componenti ambientali caratterizzate.

2.4 Componenti ambientali oggetto di analisi

La presente analisi di compatibilità ambientale, in base alle disposizioni degli art. 5-22 del D. lgs. n.152/2006, ha valutato gli effetti significativi, diretti ed indiretti, sulle seguenti componenti ambientali:

- Popolazione e salute umana: effetti sulla salute umana e sul contesto economico, incluso l'eventuale impatto del traffico veicolare generato in fase di cantiere;
- Biodiversità: impatti sugli assetti degli ecosistemi, della flora e della fauna presenti nell'area;
- Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: impatti sul suolo sotto il profilo pedologico, nonché modifiche indotte sugli usi del suolo ed eventuali sottrazioni di suolo;
- Geologia ed acque: potenziali interferenze con le caratteristiche geomorfologiche dell'area, i corpi idrici superficiali e sotterranei;
- Atmosfera (aria e clima): potenziali immissioni in atmosfera di sostanze di qualsiasi natura nonché potenziali impatti sul clima;
- Sistema paesaggistico (paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali): influenze sulle caratteristiche percettive del paesaggio, alterazioni dei sistemi paesaggistici ed eventuali interferenze con elementi di valore storico-architettonico;
- Agenti fisici (rumore): impatto sul clima acustico dell'area di intervento.

2.5 Fattori di perturbazione

I fattori di perturbazione presi in considerazione sono di seguito riportati:

- Emissioni in atmosfera di gas serra e di altre sostanze inquinanti;
- Sollevamento di polveri dovuto al transito dei mezzi di trasporto e dei mezzi di cantiere ed alle operazioni di cantiere e di gestione;
- Emissioni di rumore dovute al transito dei mezzi;
- Dispersione nell'ambiente di sostanze inquinanti, accidentale e sistematica;
- Interferenze con le falde e con il deflusso delle acque;
- Alterazione dell'uso del suolo;
- Rischi per la salute pubblica;
- Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- Alterazioni delle popolazioni di flora e fauna, legate direttamente (principalmente in virtù di sottrazione di habitat) o indirettamente (in virtù dell'alterazione di altre matrici ambientali) alle attività in progetto;
- Alterazione dei caratteri morfologici, identitari e culturali del paesaggio circostante;
- Incremento della presenza antropica in situ;



- Incremento dei volumi di traffico veicolare riconducibili alle attività previste in progetto.

Le possibili alterazioni, dirette ed indirette, sono individuate in dettaglio nella trattazione delle singole componenti ambientali.

Non sono stati considerati gli impatti legati a:

- Emissione di radiazioni ionizzanti e non poiché, in base alle attività previste in situ, sono nulle;
- Emissione di vibrazioni, ritenute trascurabili poiché durante i lavori è previsto esclusivamente l'impiego di comuni mezzi ed attrezzature di cantiere.

2.6 Modalità di valutazione degli impatti

La valutazione degli impatti è stata condotta attraverso il metodo multicriteriale ARVI, sviluppato nell'ambito del progetto IMPERIA, considerando sia la fase di cantiere che quella di esercizio.

Tale approccio si fonda sulla determinazione della sensibilità dei recettori nel contesto ante-operam per ogni matrice ambientale (aria, acqua, suolo) e della magnitudine del cambiamento a cui saranno probabilmente sottoposti a seguito della realizzazione del progetto, da cui deriva la valutazione della significatività complessiva dell'impatto.

Sensibilità e magnitudine sono stimati a partire da più specifici sub-criteri.

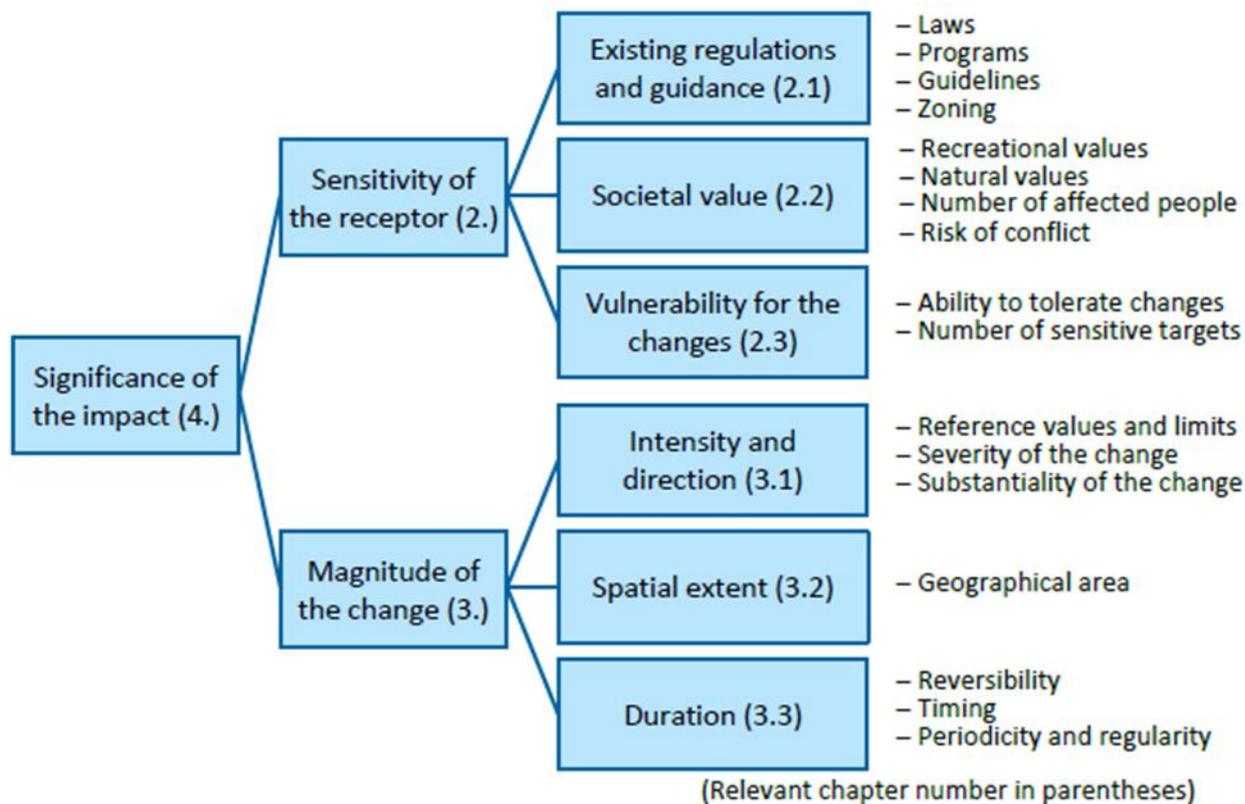


Figura 1. Criteri e sub-criteri valutati con il metodo ARVI (Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project report, 2015)

2.6.1 Sensitività dei recettori

La sensitività di un recettore dipende da:

- Regolamenti e leggi esistenti: insieme delle norme, programmi o regolamenti che tutelano a vari livelli uno o più beni e/o aree presenti nell'area di impatto e che sono ritenuti particolarmente pregevoli per il loro valore paesaggistico, architettonico, culturale o ambientale.

Il giudizio è attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi ed assegnato secondo le seguenti linee guida (Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project report, 2015):



| | |
|-------------------|--|
| Very high **** | The impact area includes an object that is protected by national law or an EU directive (e.g. Natura 2000 areas) or international contracts which may prevent the proposed development. |
| High *** | The impact area includes an object that is protected by national law or an EU directive (e.g. Natura 2000 areas) or international contracts which may have direct impact on the feasibility of the proposed development. |
| Moderate ** | Regulation sets recommendations or reference values for an object in the impact area, or the project may impact an area conserved by a national or an international program. |
| Low * | Few or no recommendations which add to the conservation value of the impact area, and no regulations restricting use of the area (e.g. zoning plans). |

La presenza o assenza di beni/aree di interesse dipende dall'estensione dal raggio d'azione dei singoli impatti, ovvero dall'estensione dell'area di impatto. Ai fini del presente studio, oltre ad una valutazione legata al livello delle fonti normative e/o regolamentari poste eventualmente a tutela dei beni/aree di interesse, è possibile tenere conto anche del numero di tali elementi nell'area di impatto.

- **Valore sociale:** livello di apprezzamento che la società attribuisce al ricettore. In relazione al tipo di impatto può essere legato ad aspetti economici (fornitura d'acqua), sociali (paesaggio) o ambientali (habitat naturali). Il giudizio è attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi ed assegnato secondo le seguenti linee guida (Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project report, 2015):

| | |
|-------------------|---|
| Very high **** | The receptor is highly unique, very valuable to society and possibly irreplaceable. It may be deemed internationally significant and valuable. The number of people affected is very large. |
| High *** | The receptor is unique and valuable to society. It may be deemed nationally significant and valuable. The number of people impacted is large. |
| Moderate ** | The receptor is valuable and locally significant but not very unique. The number of people impacted is moderate. |
| Low * | The receptor is of small value or uniqueness. The number of people impacted is small. |

È opportuno tenere conto del numero di persone sottoposte all'impatto quando rilevante. Non è invece corretto tenere conto dell'ansia di gruppi di interesse perché tale aspetto deve essere valutato nell'ambito degli impatti sociali di un'opera o un progetto.

- **Vulnerabilità ai cambiamenti:** misura della sensibilità del ricettore ai cambiamenti dovuti a fattori che potrebbero perturbare o danneggiare l'ambiente. Nel giudizio si tiene conto del livello di disturbo già eventualmente presente: ad esempio, un'area isolata e disabitata è più sensibile al rumore rispetto ad una zona industriale. Il giudizio è attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi ed assegnato secondo le seguenti linee guida (Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project report, 2015):



| | |
|-------------------|---|
| Very high **** | Even a very small external change could substantially change the status of the receptor. There are very many sensitive targets in the area. |
| High *** | Even a small external change could substantially change the status of the receptor. There are many sensitive targets in the area. |
| Moderate ** | At least moderate changes are needed to substantially change the status of the receptor. There are some sensitive targets in the area. |
| Low * | Even a large external change would not have substantial impact on the status of the receptor. There are only few or none sensitive targets in the area. |

Il valore complessivo della sensitività viene stabilito sulla base dei giudizi assegnati ai sub-criteri, seppur non necessariamente attraverso una media aritmetica poiché alcuni criteri potrebbero pesare maggiormente di altri. Il parere definitivo è frutto di valutazioni basate sulla specificità di ciascuna matrice.

Secondo quanto riportato da Lantieri A. et al. (2017), un criterio generale per la definizione del valore complessivo della sensibilità può essere quello di considerare il massimo tra i valori attribuiti a "regolamenti e leggi esistenti" e "valore sociale" e poi mediarlo rispetto al valore attribuito alla vulnerabilità.

Il giudizio complessivo è, anche in questo caso, attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi (Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project report, 2015):

| | |
|-------------------|--|
| Very high **** | Legislation strictly conserves the receptor, or it is irreplaceable to society, or extremely liable to be harmed by the development. Even minor influence by the proposed development is likely to make the development unfeasible. |
| High *** | Legislation strictly conserves the receptor, or it is very valuable to society, or very liable to be harmed by the development. |
| Moderate ** | The receptor has moderate value to society, its vulnerability for the change is moderate, regulation may set reference values or recommendations, and it may be in a conservation program. Even a receptor which has major social value may have moderate sensitivity if it has low vulnerability, and vice versa. |
| Low * | The receptor has minor social value, low vulnerability for the change and no existing regulations and guidance. Even a receptor which has major or moderate social value may have low sensitivity if it's not liable to be influenced by the development. |

2.6.2 Magnitudine

La magnitudine descrive le caratteristiche di un impatto (positivo o negativo) che il progetto potrebbe causare.

La magnitudine è una combinazione di:

- **Intensità e direzione:** l'intensità di un impatto può essere stimata quantitativamente (dB per le emissioni rumorose, calcoli delle emissioni di polveri) oppure qualitativamente (impatto percettivo). La direzione è l'indice di positività (+) o negatività (-) dell'impatto.



L'obiettivo è una valutazione dell'intensità complessiva nell'area di impatto, tuttavia è molto probabile che l'intensità diminuisca con la distanza, pertanto una possibile metodologia di stima potrebbe consistere nel valutare l'intensità nel punto sensibile più vicino o nei confronti del bersaglio più sensibile nell'area di impatto.

Il giudizio è attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi per l'impatto positivo e 4 classi per l'impatto negativo, secondo le seguenti linee guida (Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project report, 2015):

| | |
|-------------------|--|
| Very high ++++ | The proposal has an extremely beneficial effect on nature or environmental load. A social change benefits substantially people's daily lives. |
| High +++ | The proposal has a large beneficial effect on nature or environmental load. A social change clearly benefits people's daily lives. |
| Moderate ++ | The proposal has a clearly observable positive effect on nature or environmental load. A social change has an observable effect on people's daily lives. |
| Low + | An effect is positive and observable, but the change to environmental conditions or on people is small. |
| No impact | An effect so small that it has no practical implication. Any benefit or harm is negligible. |
| Low - | An effect is negative and observable, but the change to environmental conditions or on people is small. |
| Moderate -- | The proposal has a clearly observable negative effect on nature or environmental load. A social change has an observable effect on people's daily lives and may impact daily routines. |
| High --- | The proposal has a large detrimental effect on nature or environmental load. A social change clearly hinders people's daily lives. |
| Very high ---- | The proposal has an extremely harmful effect on nature or environmental load. A social change substantially hinders people's daily lives. |

- **Estensione spaziale:** estensione dell'area nell'ambito della quale è possibile percepire o osservare gli effetti di un impatto.
Può essere espressa come distanza dalla sorgente. L'estensione dell'area di impatto può avere una forma regolare o circolare, ma può anche svilupparsi prevalentemente in una certa direzione, a seconda della morfologia dei luoghi, della distribuzione di habitat sensibili o altri fattori.
Il giudizio è attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi ed assegnato secondo le seguenti linee guida (Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project report, 2015):

| | |
|-------------------|--|
| Very high **** | Impact extends over several regions and may cross national borders. Typical range is > 100 km. |
| High *** | Impact extends over one region. Typical range is 10-100 km. |
| Moderate ** | Impact extends over one municipality. Typical range is 1-10 km. |
| Low * | Impact extends only to the immediate vicinity of a source. Typical range is < 1 km. |

- **Durata:** durata temporale dell'impatto, tenendo anche conto dell'eventuale periodicità.



Il giudizio è attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi ed assegnato secondo le seguenti linee guida (Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project report, 2015):

| | |
|-------------------|--|
| Very high **** | An impact is permanent. The impact area won't recover even after the project is decommissioned. |
| High *** | An impact lasts several years. The impact area will recover after the project is decommissioned. |
| Moderate ** | An impact lasts from one to a number of years. A long-term impact may fall into this category if it's not constant and occurs only at periods causing the least possible disturbance |
| Low * | An impact whose duration is at most one year, for instance during construction and not operation. A moderate-term impact may fall into this category if it's not constant and occurs only at periods causing the least possible disturbance. |

La **magnitudine** dell'impatto corrisponde ad una sintesi dei fattori appena descritti. Può assumere valori che vanno da basso a molto alto, sia positivo che negativo.

La magnitudine, anche in questo caso, non corrisponde necessariamente alla media aritmetica del valore attribuito ai tre precedenti parametri.

Sempre secondo Lantieri A. et al. (2017), è possibile partire dall'intensità dell'impatto e poi modulare il valore in base all'estensione spaziale e alla durata per ottenere una stima complessiva. Il giudizio è attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi per l'impatto positivo e 4 classi per l'impatto negativo, secondo le seguenti linee guida (Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project report, 2015):

| | |
|-------------------|--|
| Very high ++++ | The proposal has beneficial effects of very high intensity and the extent and the duration of the effects are at least high. |
| High +++ | The proposal has beneficial effects of high intensity and the extent and the duration of the effects are high. |
| Moderate ++ | The proposal has clearly observable positive effects on nature or people's daily lives, and the extent and the duration of the effects are moderate. |
| Low + | An effect is positive and observable, but the change to environmental conditions or on people is small. |
| No impact | No change is noticeable in practice. Any benefit or harm is negligible. |
| Low - | An effect is negative and observable, but the change to environmental conditions or on people is small. |
| Moderate -- | The proposal has clearly observable negative effects on nature or people's daily lives, and the extent and the duration of the effects are moderate. |
| High --- | The proposal has harmful effects of high intensity and the extent and the duration of the effects are high. |
| Very high ---- | The proposal has harmful effects of very high intensity and the extent and the duration of the effects are at least high. |

2.6.3 Significatività dell'impatto

La significatività dell'impatto è basata sui giudizi forniti per la sensitività dei recettori e la magnitudine.

Il valore della significatività può essere ottenuto riferendosi alla tabella seguente, in cui in rosso sono riportati gli impatti negativi ed in verde quelli positivi. Le combinazioni sono soltanto indicative poiché, a seconda della tipologia di impatto considerata, può essere utile attribuire discrezionalmente (motivando adeguatamente la scelta) un valore differente, soprattutto nel caso in cui un parametro è molto basso mentre l'altro è molto alto.

Tabella 1. Significatività dell'impatto in relazione a sensibilità e magnitudine (Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project report, 2015)

| Impact significance | | Magnitude of change | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------|---------------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| | | Very high | High | Moderate | Low | No change | Low | Moderate | High | Very high |
| Sensitivity of the receptor | Low | High* | Moderate* | Low | Low | No impact | Low | Low | Moderate* | High* |
| | Moderate | High | High | Moderate | Low | No impact | Low | Moderate | High | High |
| | High | Very high | High | High | Moderate* | No impact | Moderate* | High | High | Very high |
| | Very high | Very high | Very high | High | High* | No impact | High* | High | Very high | Very high |

La significatività dell'impatto viene espressa in una scala di 4 classi:

- Impatto basso;
- Impatto moderato;
- Impatto alto;
- Impatto molto alto.

2.6.4 Incertezza e rischi

Gli impatti associati al progetto potrebbero essere affetti da incertezze, derivanti da diverse fonti, pertanto è importante definire:

- **Incertezza circa la realizzazione dell'impatto:** incertezza legata alla probabilità con cui l'impatto previsto potrebbe effettivamente verificarsi;
- **Imprecisione della valutazione:** dovuta a carenze della baseline o ad inesattezze dei modelli utilizzati;
- **Rischi:** legati a situazioni di guasto o interruzioni del progetto o dell'impianto, che possono essere improbabili ma possono comportare conseguenze potenzialmente importanti se non adeguatamente gestiti; la valutazione del rischio implica la stima della probabilità e del livello di conseguenza per una serie di scenari di guasto.

2.6.5 Misure di mitigazione

Le misure di mitigazione devono essere valutate in funzione della loro efficacia nel ridurre il potenziale impatto previsto, infatti una determinata misura può avere un'influenza sull'impatto da bassa fino ad alta.

La significatività residua dell'impatto sarà quindi stimata in funzione di quest'ultimo valore.



2.6.6 Impatti cumulativi

Gli impatti cumulativi possono insorgere dall’interazione tra diversi impatti di un singolo progetto o dall’interazione di diversi progetti nello stesso territorio.

La coesistenza degli impatti può, per esempio, aumentare o ridurre il loro effetto cumulato. Allo stesso modo, diversi progetti nella stessa area possono contribuire all’aumento del carico ambientale sulle risorse condivise.



3 Valutazione delle ragionevoli alternative

Il progetto proposto è risultato la soluzione più sostenibile dal punto di vista ambientale tra le possibili alternative valutate di seguito riportate:

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

3.1 Alternativa "0"

La mancata realizzazione dell'impianto eolico comporta ovviamente l'insussistenza delle azioni di disturbo su scala locale sia durante le attività di cantiere – che comunque sono state valutate mediamente più che accettabili su tutte le matrici ambientali considerate la tipologia di opere previste e la relativa durata temporale – sia nella fase di esercizio – che in ogni caso non altera significativamente le matrici ambientali incluso il paesaggio (infatti le analisi effettuate in ambiente GIS hanno evidenziato un incremento dell'indice di affollamento poco rilevante).

La conseguenza più rilevante dell'alternativa "0" è la soddisfazione della domanda di energia elettrica anche locale tramite l'attuale mix di produzione, ancora fortemente dipendente dalle fonti fossili, con risvolti negativi diretti ed indiretti, infatti la produzione di energia elettrica da combustibili fossili comporta, oltre al consumo di risorse non rinnovabili, l'emissione in atmosfera di sostanze inquinanti e di gas serra climalteranti (tra cui metano ed anidride carbonica), il cui progressivo incremento contribuisce all'effetto serra causa di drammatici cambiamenti climatici.

La prevalenza di combustibili fossili nel mix energetico, considerando l'aumento del prezzo del petrolio e la crisi delle forniture da Paesi politicamente instabili sia nel periodo attuale che in probabili scenari futuri, causa l'aumento del costo di produzione dell'energia – con il conseguente aumento del prezzo di vendita ai consumatori finali.

La scelta di non realizzazione dell'impianto eolico, pertanto, risulterebbe in contrasto con gli obiettivi nazionali ed europei di incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e con l'impegno mondiale per la neutralità climatica entro il 2050.

3.2 Alternative progettuali

La tipologia di aereogeneratori previsti in progetto è la più recente evoluzione tecnologica disponibile sul mercato (compatibile con le caratteristiche dell'area di intervento), pertanto l'unica alternativa progettuale ammissibile è rappresentata dalla realizzazione di un impianto che sfrutti fonti rinnovabili diverse (coerentemente con gli obiettivi di transizione ecologica descritti in precedenza).

Tale ipotesi risulterebbe meno sostenibile in termini sia economici che ambientali in base alle caratteristiche del territorio circostante l'area di intervento già descritte:

- La realizzazione di un impianto fotovoltaico, in particolare, richiederebbe, a parità di energia elettrica prodotta, un incremento notevole dell'occupazione di suolo a danno



delle superfici destinate all'attività agricola, con ripercussioni sull'economia locale (e quindi sulla popolazione) e sull'azione di presidio del territorio svolta dagli imprenditori agricoli (con risvolti positivi anche sul controllo del dissesto idrogeologico).

- L'installazione di un impianto alimentato da biomasse di pari potenza non appare favorevole perché l'approvvigionamento della materia prima non sarebbe economicamente sostenibile vista l'assenza di una sufficiente superficie boschiva entro un raggio compatibile con gli eventuali costi massimi di approvvigionamento, mentre il ricorso ai soli sottoprodotti dell'attività agricola, di bassa densità, richiederebbe un'estensione del bacino d'approvvigionamento tale che il trasporto avrebbe un'incidenza inammissibile sui costi di produzione.

Tale impianto, inoltre, causerebbe un incremento delle polveri sottili su scala locale in atmosfera – con il conseguente aumento dei rischi per la popolazione – a cui vanno aggiunti l'aumento dell'inquinamento prodotto dal gran numero di automezzi in circolazione nell'area, il notevole consumo di acqua per la pulizia delle apparecchiature ed il rilevante effetto distorsivo che alcuni prodotti/sottoprodotti di origine agricola subirebbero sui mercati locali (ad esempio la paglia è impiegata anche come lettiera per gli allevamenti ed il legname derivante dalle utilizzazioni boschive è utilizzato pure come legna da ardere, pertanto il loro impiego in centrale comporterebbe un incremento dei prezzi di approvvigionamento).

3.3 Alternative localizzative/dimensionali

L'ubicazione degli aerogeneratori di progetto deriva da una preliminare analisi multicriteri – sviluppata analiticamente anche in ambiente GIS – dei seguenti aspetti:

- Coerenza con i vigenti strumenti della pianificazione urbanistica, sia a scala comunale che sovracomunale;
- Ventosità dell'area e, di conseguenza, producibilità dell'impianto (fondamentale per giustificare qualsiasi investimento economico);
- Caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area;
- Vicinanza ad infrastrutture di rete e disponibilità di allaccio ad una stazione elettrica RTN;
- Accessibilità del sito ed assenza di ostacoli al trasporto ed all'assemblaggio dei componenti;
- Presenza di beni/aree sottoposte a vincolo e/o tutela;
- Presenza di altri impianti da fonti rinnovabili esistenti/autorizzati;
- Distanza da potenziali ricettori sensibili e infrastrutture viarie con volumi di traffico incompatibili con la presenza dell'impianto.

Il layout di progetto risulta la migliore alternativa anche dal confronto con un'ipotesi progettuale costituita da 11 aerogeneratori posizionati a cavallo di Bosco Lago Campanaro lungo Vallone Sagliocchia.

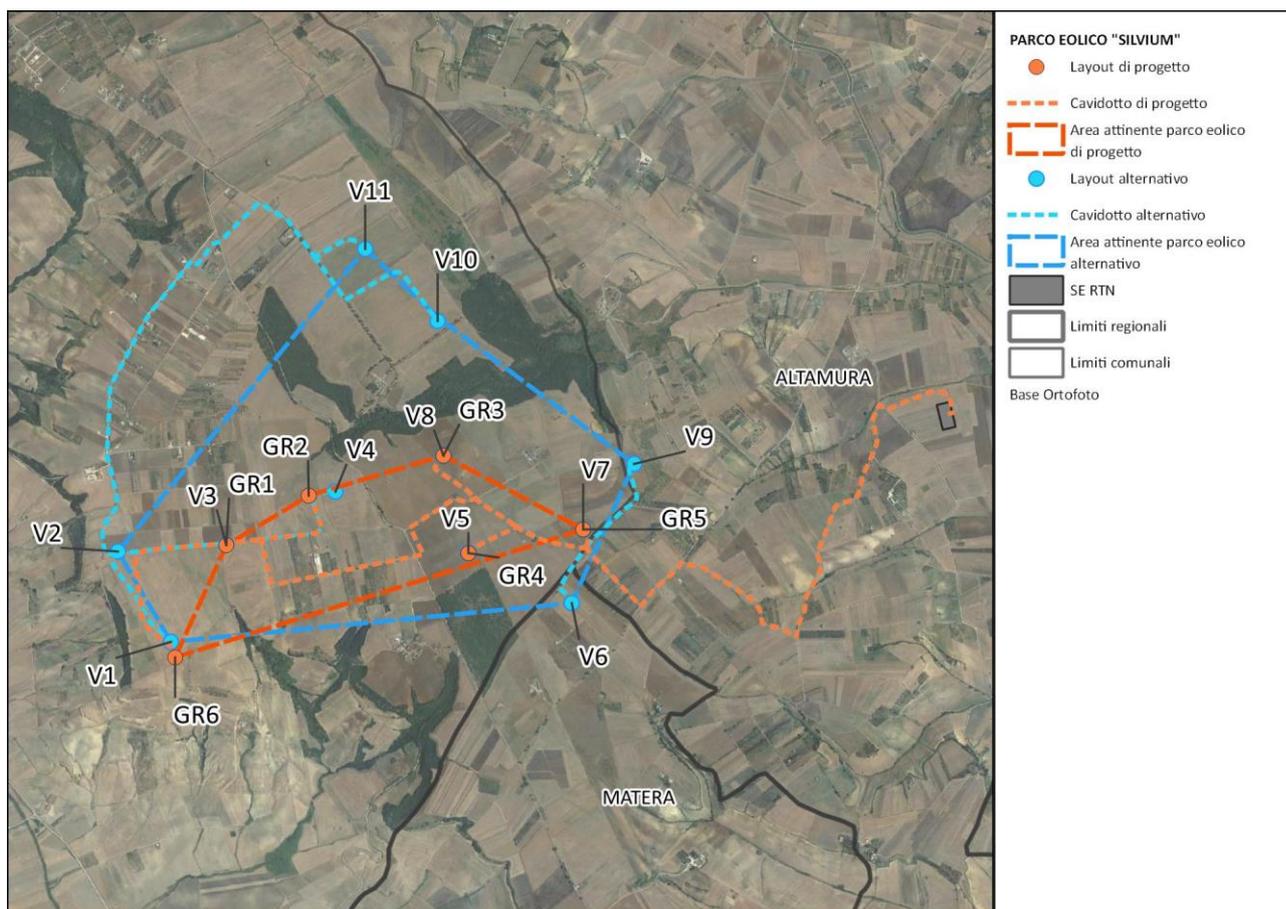


Figura 2. Localizzazione del layout di progetto e del layout alternativo su base ortofoto

Il layout alternativo prevede l'installazione di un numero maggiore di turbine eoliche con potenza inferiore rispetto agli aerogeneratori di progetto, a parità di produzione annua complessiva di energia elettrica, e disposti su un'area più estesa.

Tabella 2. Confronto dati tecnici layout di progetto e layout alternativo

| | Layout di progetto | Layout alternativo |
|--|---------------------------|---------------------------|
| N. turbine | 6 | 11 |
| Modello | Siemens Gamesa SG170 | Vestas V136 |
| Altezza totale | 250 m | 217 m |
| Altezza hub | 165 m | 149 m |
| Diametro rotore | 170 | 136 |
| Lunghezza cavidotti interni (scavi) | 6,2 km | 12,4 km |
| Lunghezza cavidotto esterno (scavo) | 4,3 km | 4,3 km |
| Potenza nominale WTG | 6,6 MW | 3,45 MW |
| Potenza complessiva | 39,6 MW | 37,95 MW |
| Produzione annuale stimata impianto eolico | 125.352,4 MWh/anno | 127.368,9 MWh/anno |
| Area attinente il parco eolico (minimo poligono convesso costruito su wtg) | 155 ha | 515 ha |

Entrambi i layout, definitivo e alternativo, risultano, in alcuni casi, prossimi ai medesimi beni vincolati e tutelati dal punto di vista paesaggistico, culturale e naturalistico ed alle stesse aree definite come non idonee ai sensi del R. R. 24/2010.

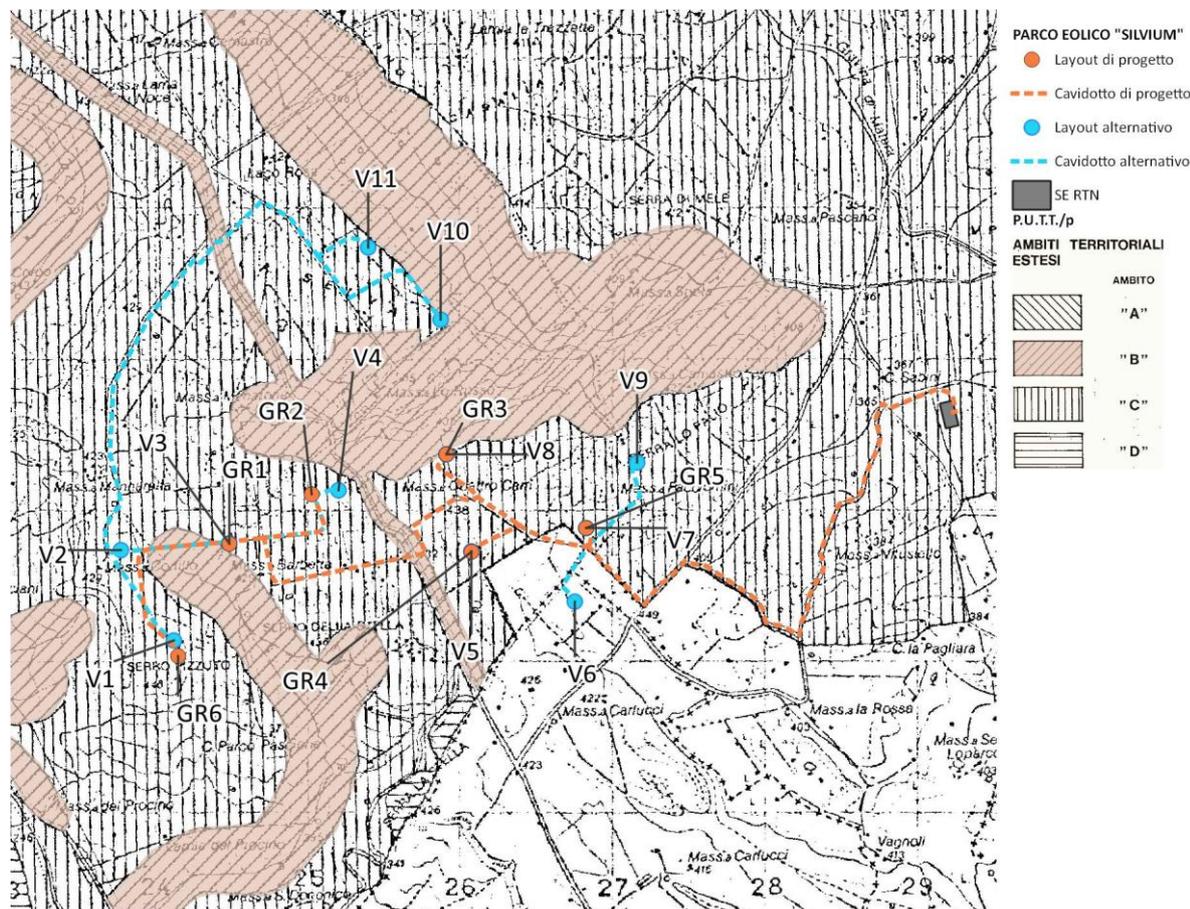


Figura 3. Stralcio tavola Ambiti Territoriali Estesi del PUTT/P Puglia

Entrambi i layout ricadono in prevalenza nell'ambito C perimetrato dal PUTT/P, a meno dei seguenti elementi:

- Il Tratturello Gravina – Matera (classificato come ambito B) è attraversato da entrambi i cavidotti interni in località Serra della Stella e solo dal cavidotto interno del layout alternativo in località La Selva in TOC (Trivellazione Orizzontale Continua) così da evitare interferenze visibili sull'area di sedime vincolata. Si evidenzia che il tratto è asfaltato e classificato come strada provinciale (SP201).
- Un tratto della strada di accesso e del cavidotto ivi interrato a servizio dell'aerogeneratore GR6 nel layout definitivo e V2 nel layout alternativo attraversano, lungo una pista sterrata esistente tra terreni coltivati a seminativi, la sezione terminale di un ambito B, costruito lungo il reticolo idrografico secondario di Vallone la Stella, situato tra Serro Pizzuto ad ovest e Serro della Stella ad est. L'attraversamento dell'ambito B (definito non idoneo all'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili secondo il R. R. 24/2010), con il cavidotto

interrato sotto strada esistente (adeguata con l'utilizzo di materiale drenante) non costituisce un'interferenza ostativa poiché trattasi rispettivamente di un'opera di connessione, non rientrante tra quelle citate dal Regolamento per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

- In fase di cantiere, una scarpata della piazzola di montaggio dell'aerogeneratore GR3 nel layout definitivo e delle torri V8-V10 nel layout alternativo insistono nell'ambito B, tuttavia la scarpata sarà realizzata su un terreno coltivato a seminativi che, all'ultimazione dei lavori, sarà ripristinato allo stato *ante operam* senza pregiudicare l'assetto paesistico dell'ambito.

L'ATE C, invece, risulta idoneo all'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, in accordo al Regolamento Regionale 24/2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" che recepisce il D.M. 10/09/2010, in quanto non sono presenti indicazioni specifiche per tale ambito.

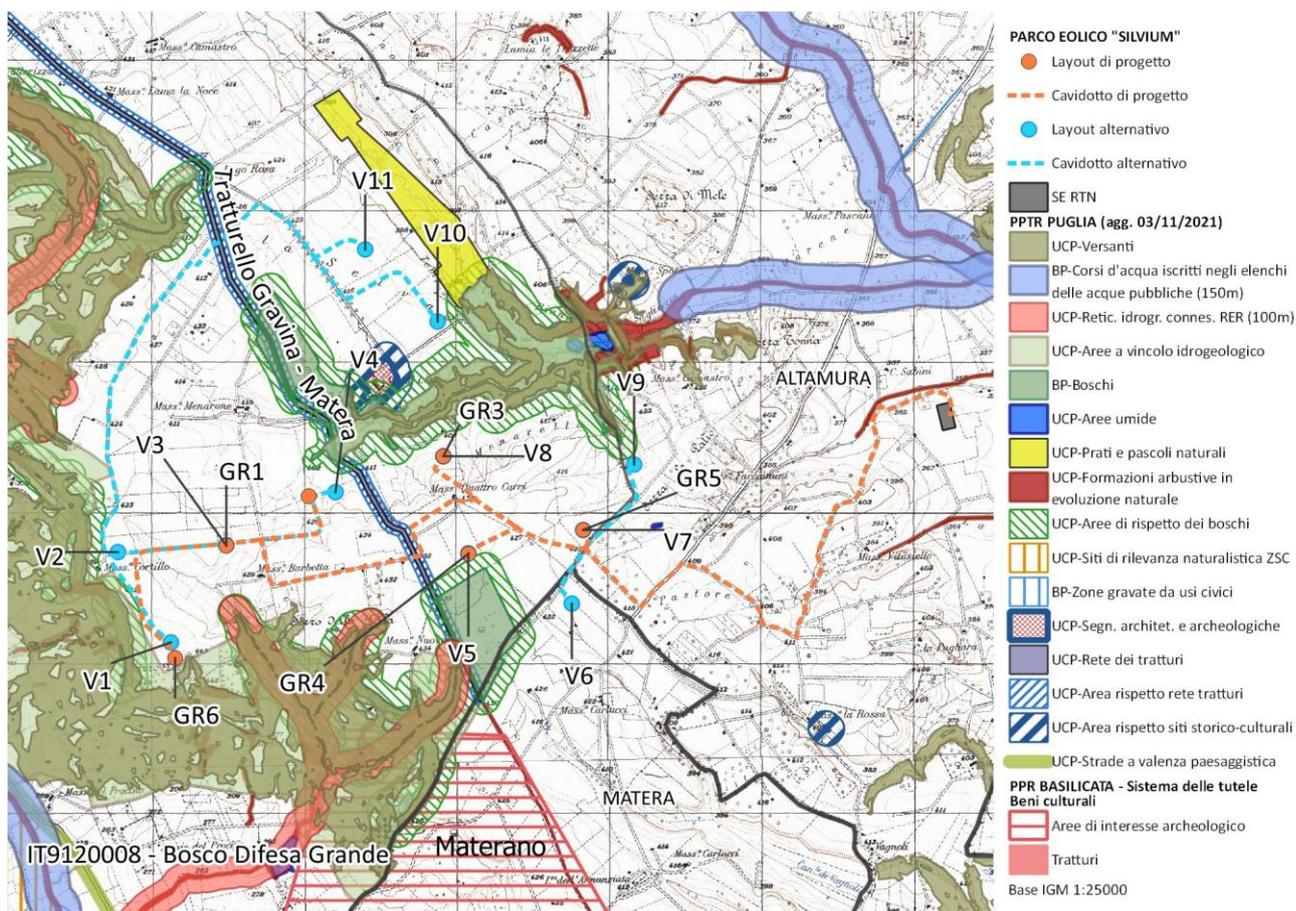


Figura 4. Vincoli paesaggistici e storico-architettonici

Le opere relative al layout in progetto non interferiscono direttamente con le aree vincolate dai Piani Paesaggistici Regionali Puglia e Basilicata ad eccezione di entrambi i cavidotti interni che attraversano il Tratturello Gravina – Matera (classificato dal PUTT/P come Ambito Territoriale Esteso B), tuttavia qui l'opera di connessione sarà realizzata in TOC così da risolvere l'intersezione con il

tracciato tratturale senza interferenze dirette o visibili sull'area di sedime vincolata. Si evidenzia che il tratturo è classificato come strada provinciale (SP 201).

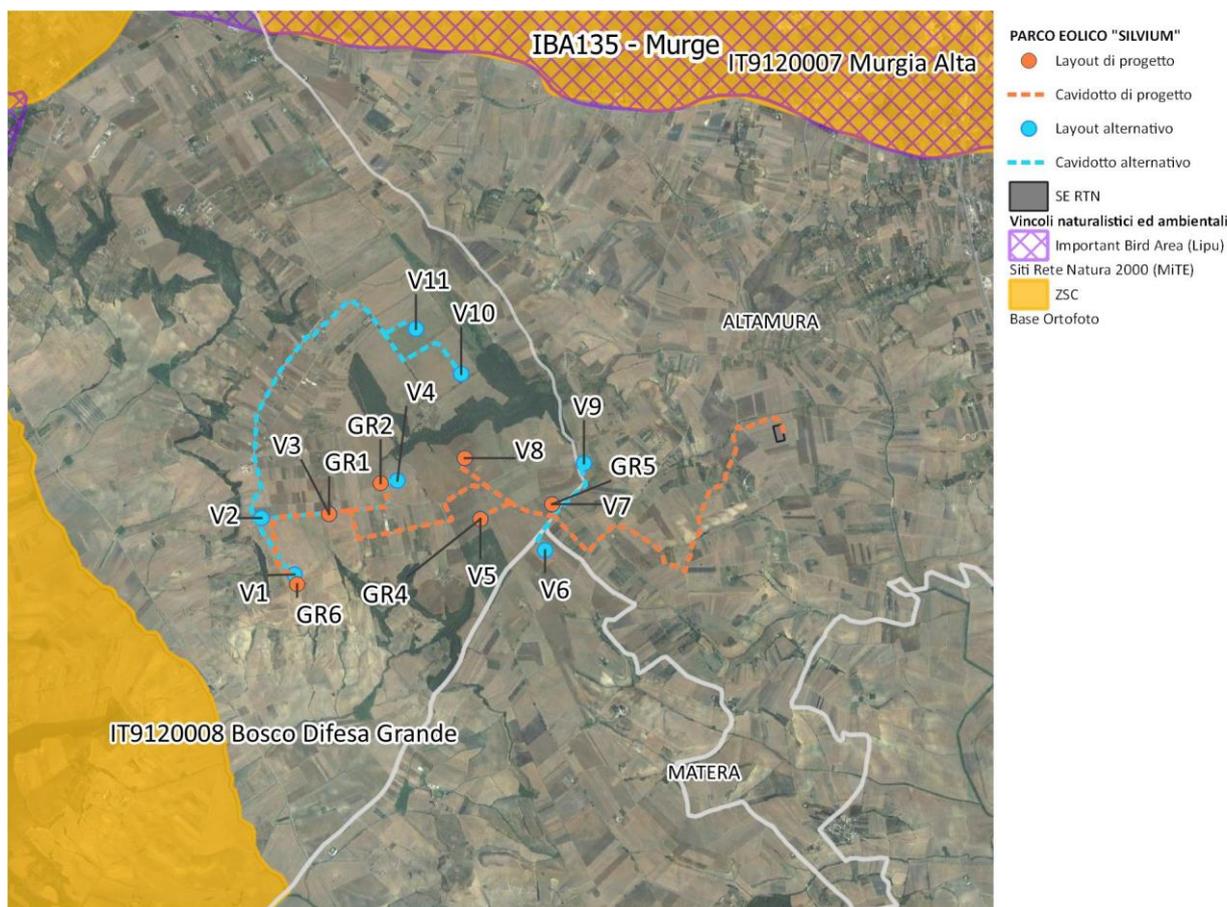


Figura 5. Vincoli naturalistici ed ambientali

Entrambi i layout non interferiscono direttamente con i siti Rete Natura 2000, ma sono localizzati entro un buffer di 5 km dalla ZSC Bosco Difesa Grande IT9120008 a sud-ovest e dalla ZSC-ZPS Murgia Alta IT9120007 a nord (rientrante in parte nel Parco nazionale dell'Alta Murgia ed interamente nella Important Bird Area IBA 135 - Murge), pertanto, ai sensi del R.R. n. 28 del 22/12/2008 (art. 2-bis, comma 1 e art. 5, comma 1 lettera n), va effettuata una valutazione d'incidenza ambientale per entrambe le soluzioni progettuali.

Entrambi i siti di impianto sono attraversati da una connessione terrestre lungo l'agromosaico di seminativi ed oliveti tra Bosco Difesa Grande e Bosco Lago Campanaro: tra le opere in progetto soltanto la strada di accesso ed il caviddotto ivi interrato a servizio dell'aerogeneratore GR6 per il layout definitivo e degli aerogeneratori V1 e V2 per il layout alternativo interferiscono con la connessione terrestre, tuttavia interessano una pista esistente (adeguata con materiale drenante e ripristinata all'ultimazione dei lavori).

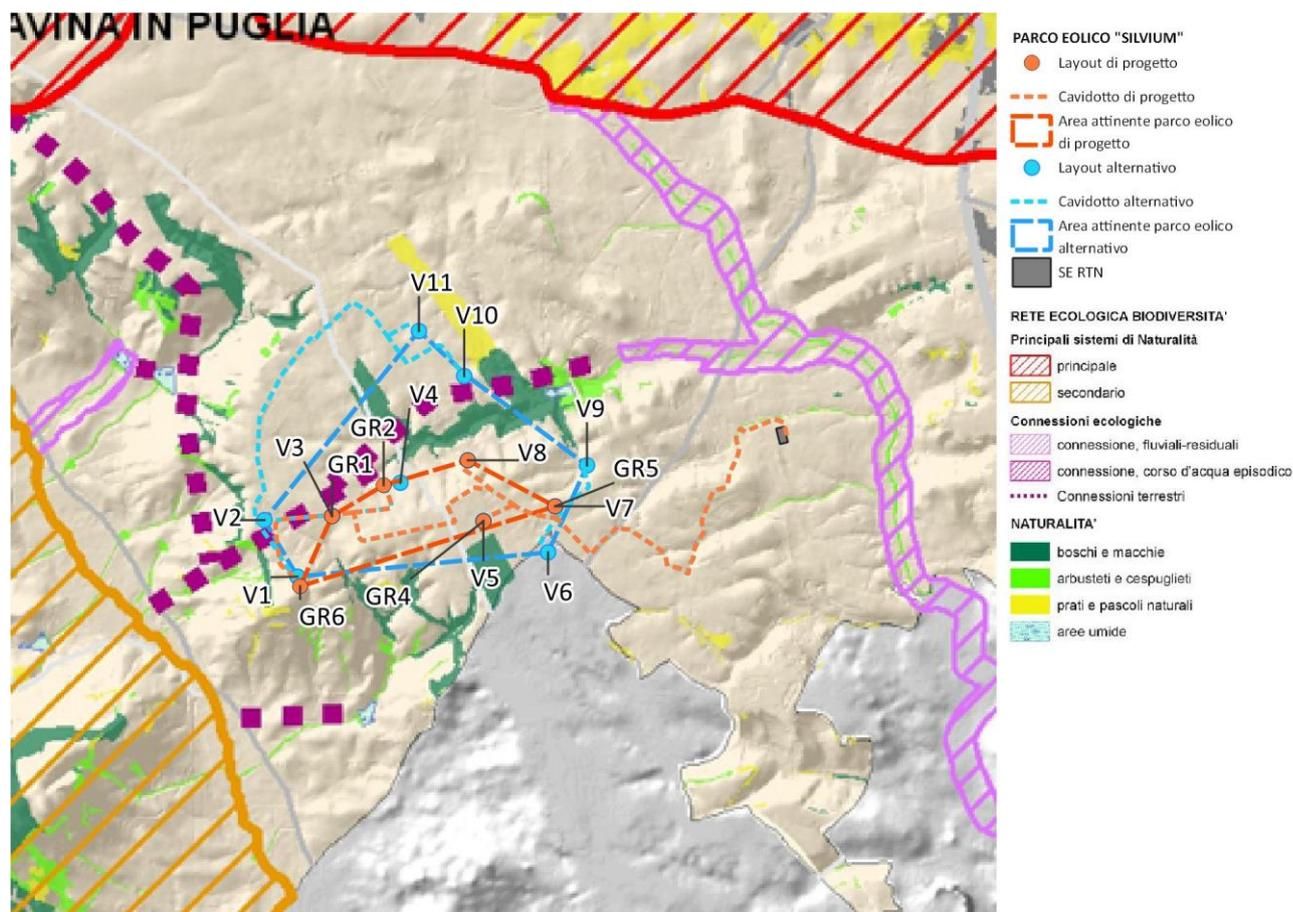


Figura 6. Rete Ecologica Biodiversità Regione Puglia

Entrambi i layout non interessano aree a rischio frane o fasce inondabili perimetrate dal PAI vigente.

La realizzazione dell'alternativa, inoltre, non ridurrebbe in modo apprezzabile gli impatti sulle componenti popolazione e salute umana, biodiversità, geologia ed acque, atmosfera ed agenti fisici, impatti comunque mediamente accettabili per entrambi i layout.

La percettibilità visiva di entrambi i layout è comparabile, infatti **le analisi di intervisibilità teorica hanno rilevato un incremento di visibilità dovuto al layout definitivo nel 4.84% del territorio in cui sono visibili sia gli aerogeneratori esistenti/autorizzati che quelli di progetto, prossimo all'incremento riscontrato per il layout alternativo pari al 4.57%.**

L'installazione di un numero maggiore di aerogeneratori (11 per il layout alternativo contro 6 per il layout definitivo), tuttavia, comporta una diminuzione maggiore dell'indice di affollamento, corrispondente ad un livello di affollamento più alto, pertanto la soluzione progettuale scelta ha un impatto paesaggistico minore.

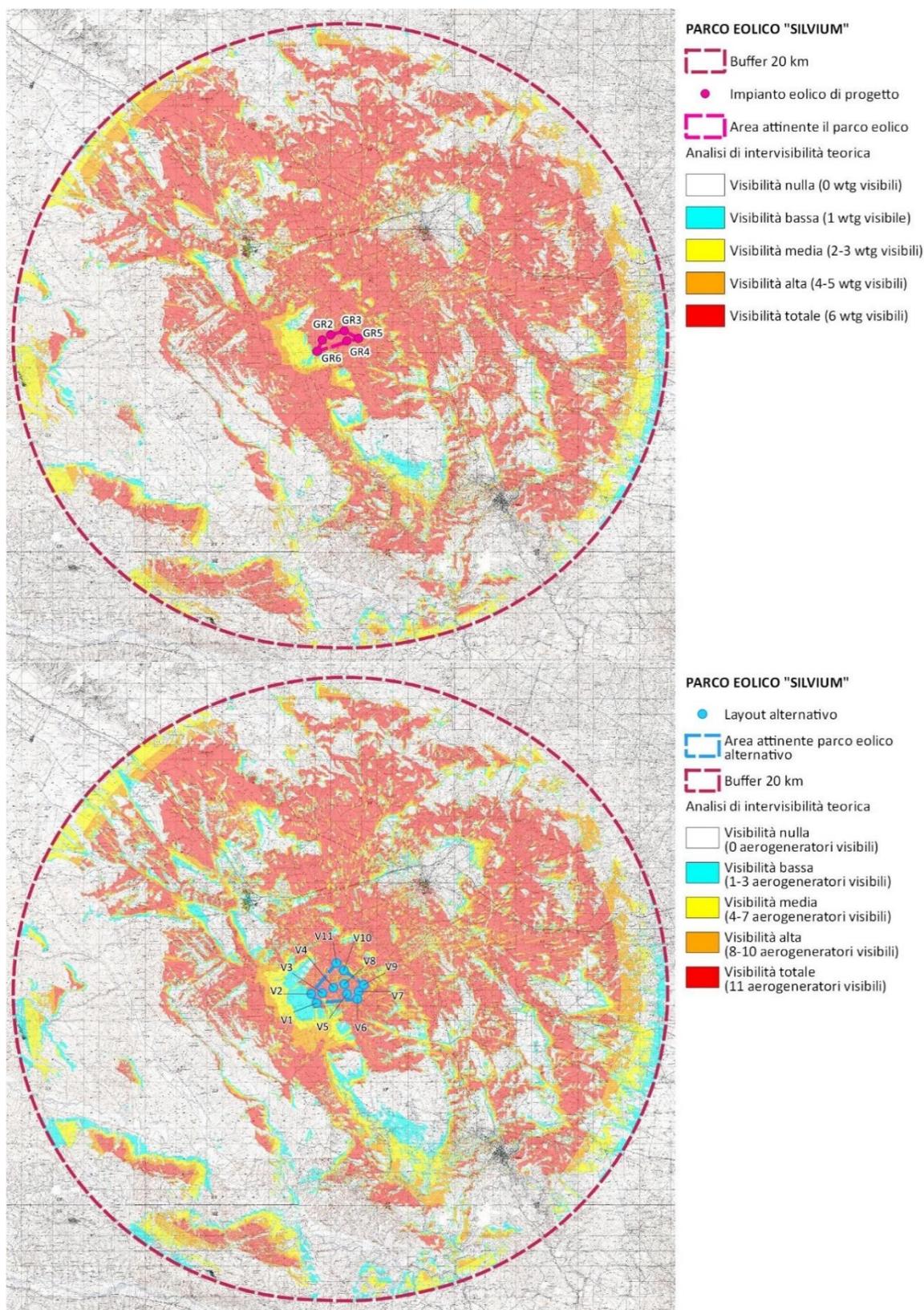


Figura 7. Mappa di intervisibilità su base DSM del layout di progetto e del layout alternativo nel buffer di 20 km



L'alternativa è caratterizzata anche da un consumo di suolo nella fase di esercizio maggiore rispetto al layout definitivo.

Tabella 3. Consumo di suolo in fase di esercizio per il layout definitivo

| Uso del suolo secondo la codifica della CTR | Aree di sorvolo (ha) | Cavidotte (ha) | Piazzole (ha) | Residui terreno (ha) | Scarpate (ha) | Viabilità progetto (ha) | TOTALE (ha) |
|---|----------------------|----------------|---------------|----------------------|---------------|-------------------------|-------------|
| 2 - Superfici agricole utilizzate | 12,00 | 0,05 | 1,24 | 0,53 | 0,88 | 1,85 | 3,62 |
| 21 - Seminativi | 12,00 | 0,05 | 1,24 | 0,53 | 0,88 | 1,85 | 3,62 |
| 211 - Seminativi in aree non irrigue | 12,00 | 0,05 | 1,24 | 0,53 | 0,88 | 1,85 | 3,62 |
| Opere civili | - | - | 1,24 | 0,53 | | 1,85 | 3,62 |
| Rinverdimenti (ha) | | | | | 0,88 | | |

Tabella 4. Consumo di suolo in fase di esercizio per il layout alternativo

| Uso del suolo secondo la codifica della CTR | Aree di sorvolo (ha) | Cavidotte (ha) | Piazzole (ha) | Residui terreno (ha) | Scarpate (ha) | Viabilità progetto (ha) | TOTALE (ha) |
|---|----------------------|----------------|---------------|----------------------|---------------|-------------------------|-------------|
| 2 - Superfici agricole utilizzate | 13,97 | 0,32 | 2,2 | 0,68 | 1,13 | 1,96 | 4,84 |
| 21 - Seminativi | 13,97 | 0,32 | 2,2 | 0,68 | 1,13 | 1,96 | 4,84 |
| 211 - Seminativi in aree non irrigue | 13,97 | 0,32 | 2,2 | 0,68 | 1,13 | 1,96 | 4,84 |
| TOTALE | 13,97 | 0,32 | 2,2 | 0,68 | 1,13 | 1,96 | 4,84 |

Si evidenzia che l'occupazione di suolo in fase di esercizio non corrisponde al consumo di suolo effettivamente indotto dall'impianto in quanto le seguenti aree non contribuiscono al consumo di suolo:

- le superfici temporaneamente occupate in fase di cantiere (attraversamenti del cavidotto), soggette a completo ripristino;
- le scarpate a margine delle infrastrutture funzionali alla fase di esercizio, sistemate a verde;
- le aree di sorvolo, in quanto ricadono esclusivamente su terreni originariamente coltivati a seminativi estensivi non irrigui (cereali autunno-vernini da granella, con semina in autunno e raccolta all'inizio dell'estate, o erbai autunno-vernini, seminati in autunno e raccolti in primavera) in cui la ripresa dell'attività agricola preesistente non risulta incompatibile con la ricerca di eventuali carcasse di avifauna e chiroterti.

L'impianto eolico di progetto comporta una riduzione del consumo di suolo del 25% rispetto alla soluzione alternativa, infatti l'ingombro effettivo di suolo agrario direttamente imputabile all'impianto risulta pari a 3.62 ettari per il layout definitivo contro 4.84 ha per il layout alternativo.

La soluzione progettuale scelta, pertanto, risulta l'alternativa ragionevole più sostenibile dal punto di vista ambientale alla luce delle minori interferenze con beni/siti vincolati, dell'impatto paesaggistico inferiore (livello di affollamento più basso) e del minore consumo di suolo in fase di esercizio.



3.4 Quadro di sintesi delle valutazioni sulle alternative

Nella tabella che segue si riportano con segno positivo (+) gli effetti positivi dell'alternativa rispetto al progetto in esame, mentre con il segno negativo (-) quelli negativi, invece l'invarianza o la sussistenza di variazioni non significative è indicata con valore nullo (0).

| Matrice | Impatto | Alternativa "0" | Alternativa Localizzativa | Alternativa Dimensionale | | Alternativa Progettuale | | Note e differenze rispetto al layout proposto |
|----------------------------|---|-----------------|---------------------------|--------------------------|------------|-------------------------|----------|--|
| | | | | Riduzione | Incremento | FV | Biomassa | |
| Popolazione e salute umana | 01.1 - Cantiere - Disturbo alla viabilità | - | 0 | 0 | - (*) | - (*) | - (*) | (*) L'incremento del numero di aerogeneratori rende più difficoltosa la predisposizione di un layout coerente con i requisiti minimi di sicurezza imposti dalle vigenti norme, incrementando il rischio per la salute dei cittadini. I fabbisogni occupazionali ai fini dell'esercizio di un impianto fotovoltaico sono significativamente minori rispetto all'attività agricola e zootecnica, a parità di destinazione d'uso del suolo. L'incremento della domanda di prodotti e sottoprodotti dell'attività agro-silvo-pastorale per l'alimentazione di un impianto a biomasse produce rilevanti effetti distorsivi del mercato locale. L'impatto sull'occupazione non varia in quanto il numero di addetti da considerare in cantiere è il medesimo del layout definitivo; anche il disturbo alla viabilità non subisce variazioni in quanto la viabilità ed il numero di mezzi operanti in cantiere non cambia. |
| | 01.2 - Cantiere - Impatto sull'occupazione | | | | | | | |
| | 01.3 - Cantiere - Effetti sulla salute pubblica | | | | | | | |
| | 01.4 - Esercizio - Impatto sull'occupazione | | | | | | | |
| | 01.5 - Esercizio - Effetti sulla salute pubblica | | | | | | | |
| Biodiversità | 02.1 - Cantiere - Sottrazione di habitat per occupazione di suolo | - | 0 | 0 | 0 | - (*) | 0 | (*) L'occupazione di suolo avverrebbe a carico delle superfici agricole nel caso di un impianto fotovoltaico, con riduzione della biodiversità ad esse associata. La realizzazione dell'impianto su un territorio "vergine" e quindi non caratterizzato dalla presenza di impianti già esistenti, a parità di altre condizioni, comporterebbe sicuramente un impatto sul |
| | 02.2 - Cantiere - Alterazione di habitat | | | | | | | |



| Matrice | Impatto | Alternativa "0" | Alternativa Localizzativa | Alternativa Dimensionale | | Alternativa Progettuale | | Note e differenze rispetto al layout proposto |
|--------------------|--|-----------------|---------------------------|--------------------------|------------|-------------------------|----------|--|
| | | | | Riduzione | Incremento | FV | Biomassa | |
| | 02.3 - Cantiere - Disturbo alla fauna | | | | | | | <p>paesaggio maggiore così il progetto avrebbe un'incidenza del 100% invece di minima come nel caso in esame.</p> <p>Il layout alternativo non presenta differenze significative relativamente alla sottrazione di habitat essendo localizzato comunque su aree agricole, mantenendosi su livelli bassi più che accettabili, ed i rischi di collisione sono praticamente invariati.</p> <p>Il layout alternativo risulta non interferire direttamente con siti Rete Natura 2000 così come quello definitivo.</p> |
| | 02.4 - Esercizio - Sottrazione di habitat per occupazione di suolo | | | | | | | |
| | 02.5 - Esercizio - Disturbo alla fauna | | | | | | | |
| | 02.6 - Esercizio - Mortalità per collisioni dell'avifauna | | | | | | | |
| | 02.7 - Esercizio - Mortalità per collisioni dei chiroterteri | | | | | | | |
| | 02.8 - Esercizio - Incidenza sui siti Rete Natura 2000 limitrofi | | | | | | | |
| Suolo e sottosuolo | 03.1 - Cantiere - Alterazione della qualità dei suoli | - | - (*) | 0 | 0 | - (*) | - (*) | <p>(*) L'occupazione di suolo dovuta ad un impianto fotovoltaico, a parità di energia prodotta, è significativamente maggiore rispetto ad un impianto eolico.</p> <p>L'esercizio di un impianto a biomassa potrebbe causare l'instaurarsi di fenomeni competitivi con gli attuali ordinamenti produttivi nel bacino di approvvigionamento potrebbero, a scapito della qualità delle produzioni agricole.</p> <p>La realizzazione dell'impianto su un territorio "vergine", quindi non caratterizzato dalla presenza di impianti già esistenti, comporterebbe sicuramente, a parità di altre condizioni, un impatto sul paesaggio maggiore con un'incidenza del 100% anziché minima come nel caso in esame.</p> |
| | 03.2 - Cantiere - Limitazione/Perdita d'uso del suolo | | | | | | | |



| Matrice | Impatto | Alternativa "0" | Alternativa Localizzativa | Alternativa Dimensionale | | Alternativa Progettuale | | Note e differenze rispetto al layout proposto |
|-----------|---|-----------------|---------------------------|--------------------------|------------|-------------------------|----------|---|
| | | | | Riduzione | Incremento | FV | Biomassa | |
| | 03.3 - Esercizio - Limitazione/Perdita d'uso del suolo e frammentazione | | | | | | | <p>Le differenze di layout non incidono significativamente sui rischi di perdita d'olio o sversamento di altre sostanze inquinanti, comunque poco probabili e di modesta entità.</p> <p>Il layout alternativo è poco più distante dalla stazione RTN rispetto al layout definitivo, quindi non si rilevano incrementi significativi della superficie agraria occupata dal cavidotto, infatti entrambi i tracciati prediligono la viabilità esistente o di progetto.</p> <p>Il consumo di suolo, tuttavia, risulta più elevato nel layout alternativo a causa della maggiore superficie occupata dalle piazzole di esercizio.</p> |
| Geologia | 04.1 - Cantiere - Rischio di instabilità dei profili | - | - | 0 | 0 | - (*) | - (*) | <p>(*) I movimenti terra per la realizzazione di un impianto a biomasse interessano una superficie più estesa rispetto al caso in esame, mentre un impianto fotovoltaico, anche se caratterizzato solo da fondazioni superficiali, è concentrato sul territorio.</p> <p>La ridotta incidenza dei movimenti terra è tale che anche il layout alternativo non contribuisca significativamente ai fenomeni di dissesto legati ad altri usi del territorio.</p> |
| Acque | 04.2 - Cantiere - Alterazione qualità acque superficiali e sotterranee | - | 0 | 0 | 0 | 0 | - (*) | <p>(*) Il fabbisogno di risorse idriche per le esigenze di lavaggio degli impianti a biomassa non è trascurabile.</p> <p>Le differenze di layout non incidono significativamente sui rischi di perdita d'olio o sversamento di altre sostanze inquinanti, comunque poco probabili e di modesta entità, né sui consumi d'acqua in quanto i tratti sterrati da bagnare per ridurre le emissioni polverulente risultano simili in termini di lunghezza.</p> <p>Non si rilevano, inoltre, differenze rilevanti che possano causare alterazioni significative della qualità delle acque superficiali o l'alterazione del drenaggio superficiale.</p> <p>L'esercizio dell'impianto non richiede il prelievo di acqua dalla rete, a differenza degli impianti di produzione di energia alimentati da fonti fossili.</p> |
| | 04.3 - Cantiere - Consumo di risorsa idrica | | | | | | | |
| | 04.4 - Esercizio - Modifica al drenaggio superficiale | | | | | | | |
| | 04.5 - Esercizio - Consumo di risorsa idrica ed alterazione della qualità delle acque | | | | | | | |
| Atmosfera | 05.1 - Cantiere - Emissioni di polveri | - | 0 | 0 | 0 | 0 | - (*) | |



| Matrice | Impatto | Alternativa "0" | Alternativa Localizzativa | Alternativa Dimensionale | | Alternativa Progettuale | | Note e differenze rispetto al layout proposto |
|-----------------------|---|-----------------|---------------------------|--------------------------|------------|-------------------------|----------|--|
| | | | | Riduzione | Incremento | FV | Biomassa | |
| | 05.2 - Cantiere - Emissioni di gas serra da traffico veicolare | | | | | | | (*) L'impianto a biomassa, anche se con un bilancio neutro di CO ₂ , produce una concentrazione di emissioni di polveri sottili ed anidride carbonica in una porzione di territorio limitata. Le differenze di layout non incidono significativamente sulle emissioni di gas serra o sulle emissioni di polvere poiché i tratti sterrati hanno lunghezze paragonabili. |
| | 05.3 - Esercizio - Emissioni di gas serra | | | | | | | |
| Sistema paesaggistico | 06.1 - Cantiere - Alterazione strutturale e percettiva del paesaggio | - | 0 | 0 | - (*) | - (*) | - (*) | (*) L'incremento del numero di aerogeneratori oltre una certa soglia potrebbe ridurre in maniera apprezzabile la qualità del paesaggio a causa di una variazione sensibile dell'indice di affollamento. L'occupazione di suolo di un impianto fotovoltaico è, a parità di produzione, significativamente maggiore rispetto al caso in esame, anche in presenza di strutture più basse rispetto agli aerogeneratori in progetto. La presenza di una grande centrale a biomassa risulterebbe maggiormente in contrasto con il territorio. |
| | 06.2 - Esercizio - Alterazione strutturale e percettiva del paesaggio | | | | | | | |
| Rumore | 07.1 - Cantiere - Disturbo alla popolazione | - | 0 | + | - (*) | + (*) | - (*) | (*) L'incremento del numero di aerogeneratori può rendere più difficile garantire le distanze minime degli aerogeneratori da edifici ed abitazioni, aumentando il rischio che le emissioni rumorose non si attenuino entro i limiti previsti dalle vigenti norme. Le emissioni di rumore di un impianto fotovoltaico sono pressoché nulle, pertanto l'alternativa sarebbe favorevole per questa componente ambientale. Il funzionamento degli impianti a biomassa produce emissioni rumorose maggiori rispetto agli impianti eolici, compatibili con il clima acustico di aree industriali piuttosto che di aree agricole. |
| | 07.2 - Esercizio - Disturbo alla popolazione | - | - (*) | + | - (*) | + (*) | - (*) | |
| Giudizio complessivo | | - (*) | 0 | 0 | - | - | - | L'alternativa "0" non produce gli effetti positivi di riduzione delle emissioni di gas climalteranti rispetto alla produzione di energia elettrica da fonti fossili. L'alternativa di localizzazione (coincidente con l'alternativa dimensionale in riduzione della potenza) produce un consumo di suolo in fase di esercizio maggiore ed un impatto paesaggistico inferiore (conseguenza di un livello di affollamento più |



| Matrice | Impatto | Alternativa "0" | Alternativa Localizzativa | Alternativa Dimensionale | | Alternativa Progettuale | | Note e differenze rispetto al layout proposto |
|---------|---------|-----------------|---------------------------|--------------------------|------------|-------------------------|----------|---|
| | | | | Riduzione | Incremento | FV | Biomassa | |
| | | | | | | | | basso) rispetto al layout definitivo, che pertanto risulta l'alternativa ragionevole più sostenibile dal punto di vista ambientale. |



4 Analisi dello stato dell'ambiente (scenario di base)

4.1 Popolazione e salute umana

Lo stato di salute di una popolazione non si configura come mera assenza di uno stato di malattia o di infermità, ma quale uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale risultante dalle relazioni con l'ambiente sociale, culturale e fisico in cui la popolazione vive (da Constitution of World Health Organization, 1948).

4.1.1 Aspetti demografici

Il quadro demografico italiano è caratterizzato da un leggero decremento della popolazione residente, pari allo 0.025%, dal 2014 ad oggi, mentre in Puglia si registra un calo dello 0.04%. Tale tendenza è confermata dalla provincia di Bari, che si attesta su un decremento dello 0.025%, ed ancor di più dal comune di Gravina, con una diminuzione del 3%, mentre il comune di Altamura mantiene una popolazione abbastanza stabile nel periodo considerato (ISTAT, 2014-2021).

La densità di popolazione di Gravina in Puglia, pari a 110.9 ab/km², e quella di Altamura, pari a 161.9 ab/km², risultano inferiori alla media nazionale (196.2 ab/km²), a quella regionale (201 ab/km²) e, soprattutto, a quella provinciale (316.6 ab/km²).

Tabella 5. Popolazione residente nell'area di interesse (Fonte: Istat, 2014-2021)

| Territorio | Sup (km ²) | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|-------------------|------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Italia | 302 072.8 | 60 782 668 | 60 795 612 | 60 665 551 | 60 589 445 | 60 483 973 | 59 816 673 | 59 641 488 | 59 236 213 |
| Puglia | 19 540.90 | 4 090 266 | 4 090 105 | 4 077 166 | 4 063 888 | 4 048 242 | 3 975 528 | 3 953 305 | 3 933 777 |
| Prov. Bari | 3 862.54 | 1 260 964 | 1 266 379 | 1 263 820 | 1 260 142 | 1 257 520 | 1 234 997 | 1 230 205 | 1 230 158 |
| Gravina in Puglia | 384.72 | 44 185 | 43 960 | 43 872 | 43 770 | 43 816 | 43 083 | 42 919 | 42 895 |
| Altamura | 431.37 | 70 036 | 70 137 | 70 051 | 70 157 | 69 958 | 70 008 | 69 999 | 69 911 |

La crisi pandemica da Covid-19 ha esercitato un forte impatto sui comportamenti demografici e ha causato un forte stress sulle strutture sanitarie che si è riflesso sulla capacità di prevenzione e cura delle malattie; inoltre, l'eccesso di mortalità ha ridotto sensibilmente la speranza di vita.

Il trend demografico italiano, dunque, si conferma verso il basso, con dinamiche deboli sul versante del ricambio della popolazione: nel 2020 c'è stato un record minimo di nascite, un alto numero di decessi, un basso saldo migratorio ed un innalzamento ulteriore dell'età media, ma un forte abbassamento del livello di sopravvivenza a causa dell'elevato rischio di mortalità soprattutto nelle fasce di età avanzata.

I grafici riportati di seguito, detti Piramide delle Età, rappresentano la distribuzione della popolazione residente nella provincia di Bari per età, sesso e stato civile al primo gennaio 2020 e



per età e sesso al primo gennaio 2021. I dati tengono conto dei risultati del Censimento permanente della popolazione.

La popolazione è riportata per classi quinquennali di età sull'asse delle ordinate (Y), mentre sull'asse delle ascisse (X) sono riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra). I diversi colori evidenziano la distribuzione della popolazione per stato civile nel 2020 (celibi e nubili, coniugati, vedovi e divorziati).

In generale, la forma di questo tipo di grafico dipende dall'andamento demografico di una popolazione, con variazioni visibili in periodi di forte crescita demografica o di cali delle nascite per guerre o altri eventi: in Italia ha avuto la forma simile ad una piramide fino agli anni Sessanta del secolo scorso, cioè fino agli anni del boom demografico.

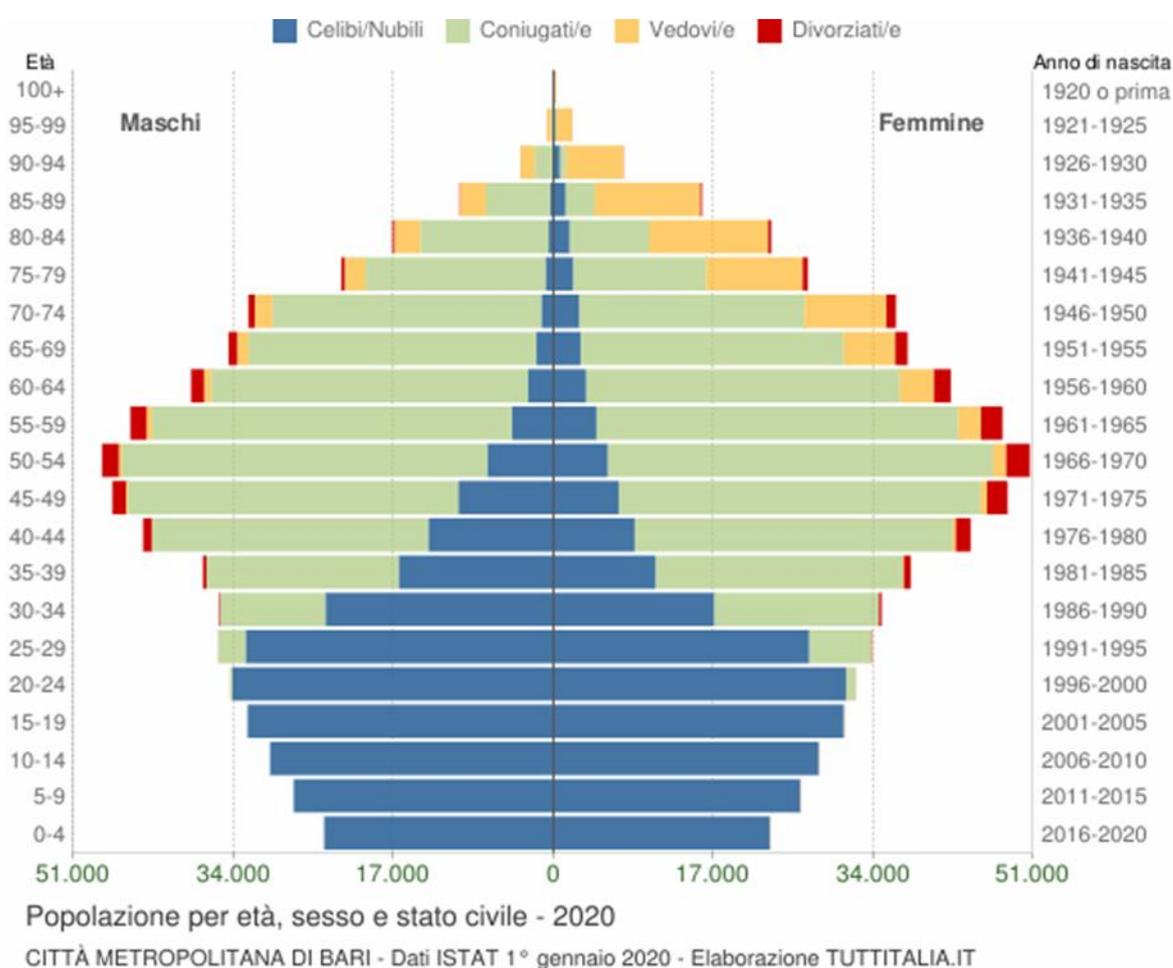
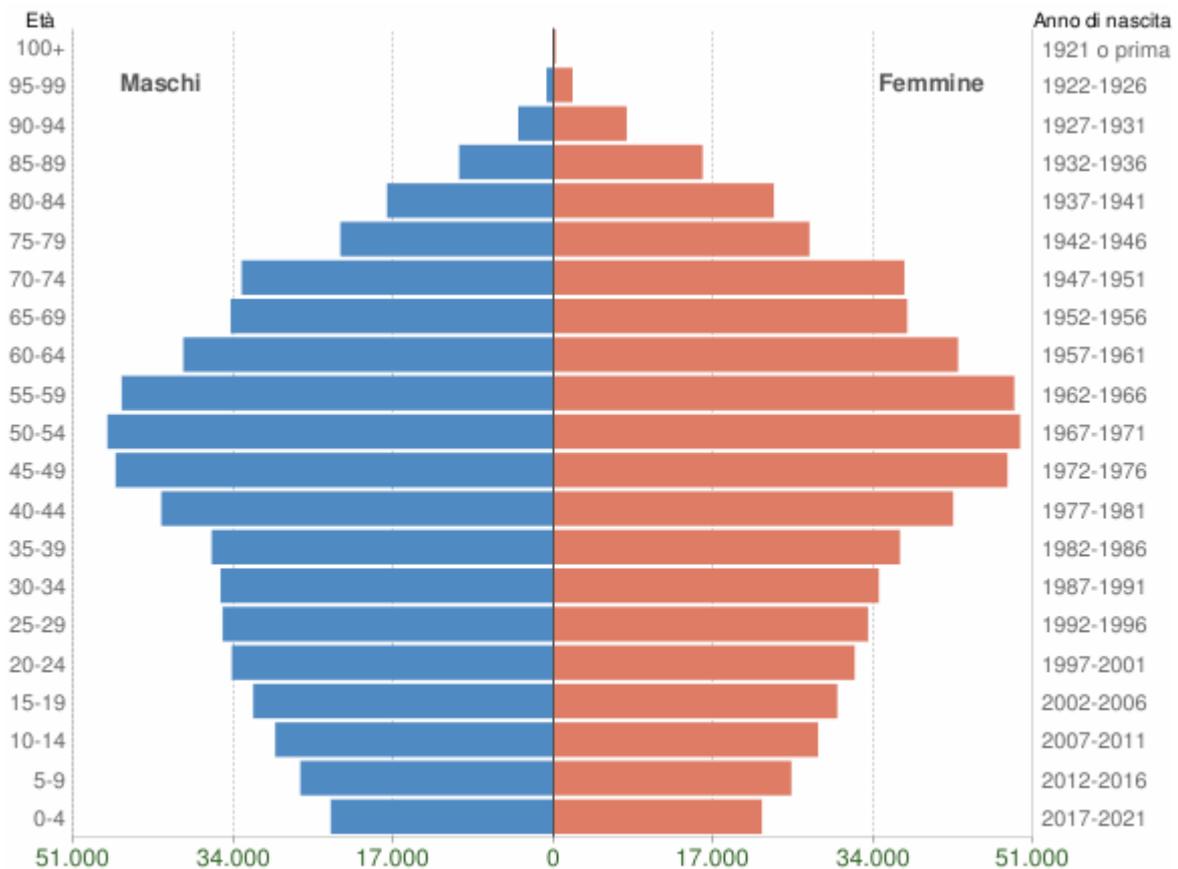


Figura 8. Distribuzione della popolazione residente per età e stato civile in provincia di Bari (Dati Istat 2020)



Popolazione per età e sesso - 2021

CITTÀ METROPOLITANA DI BARI - Dati ISTAT 1° gennaio 2021 - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Figura 9. Distribuzione della popolazione residente per età in provincia di Bari (Dati Istat 2021)

4.1.2 Aspetti economici

La pandemia di Covid-19, delineatasi in Italia dai primi mesi del 2020, ha determinato forti ripercussioni sul sistema economico regionale, come evidenziato dal Rapporto annuale 2021 redatto dalla Banca d'Italia (<https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/economie-regionali/index.html>): secondo quanto stimato dall'indicatore trimestrale delle economie regionali (ITER) sviluppato dalla Banca d'Italia, l'attività economica si sarebbe contratta di circa l'8% nel 2020, in misura lievemente più contenuta rispetto alla media nazionale.

Nel 2020 il valore aggiunto nel settore industriale in senso stretto si è contratto significativamente (-10.7% a prezzi costanti): il calo delle vendite si è associato a quello della produzione; il fatturato è risultato stabile nell'alimentare, in crescita nelle utilities ed in calo nei restanti comparti.

Il valore aggiunto delle costruzioni è diminuito del 6.2% a prezzi costanti, legato ad un calo delle compravendite nel settore residenziale del 7.6%.

L'attività del terziario ha subito una decisa contrazione, con una diminuzione del valore aggiunto a prezzi costanti del settore dei servizi, comprensivo di quelli finanziari e pubblici, pari al



7.9%, dovuta al forte calo dei movimenti turistici e del traffico di passeggeri portuale ed aeroportuale.

Il settore commerciale ha risentito del brusco calo dei consumi che si è riflesso anche in un calo degli esercizi; il commercio di autoveicoli, in particolare, ha registrato una forte dinamica negativa rispetto all'anno precedente (-26.6%).

Il valore aggiunto del settore agricolo, che era risultato in crescita nel 2019, si è ridotto del 7.1% a prezzi costanti, un calo superiore a quello medio nazionale (-6.0%). La dinamica del valore aggiunto è stata condizionata dall'andamento negativo della produzione agricola e, soprattutto, dall'impatto della pandemia sulle attività di prima lavorazione e su quelle secondarie. La produzione, complessivamente in calo del 5.3% (-3,2 in Italia), ha risentito dell'andamento negativo di alcuni prodotti, tra cui l'olio d'oliva che ha subito una forte contrazione seguendo il normale andamento ciclico (-31.7%).

Tra le attività secondarie ha inciso anche l'andamento negativo degli agriturismi, la cui attività è stata condizionata dai provvedimenti che hanno disposto la chiusura delle strutture ricettive e dal calo delle presenze turistiche.

Il tasso di natalità netto delle imprese pugliesi si è attestato in media allo 0.9%, in linea con il 2019: dopo il calo della prima parte del 2020, l'indicatore è tornato sui livelli di lungo periodo, mentre quello di mortalità è rimasto basso nel confronto storico. Il calo demografico ha riguardato in particolare il settore del commercio al dettaglio.

4.1.3 Aspetti occupazionali

La crisi economica generata dalla pandemia, come evidenziato dal citato Rapporto annuale 2021 redatto dalla Banca d'Italia, ha sensibilmente influenzato il mercato del lavoro, determinando un forte calo delle ore lavorate (-10.2%) e della partecipazione (-1% di numero di occupati, risultato meno intenso rispetto alla media nazionale e del Mezzogiorno).

Il calo dell'occupazione è stato invece mitigato dai provvedimenti legislativi volti al contrasto degli effetti economici della pandemia sulle famiglie e sul mercato del lavoro.

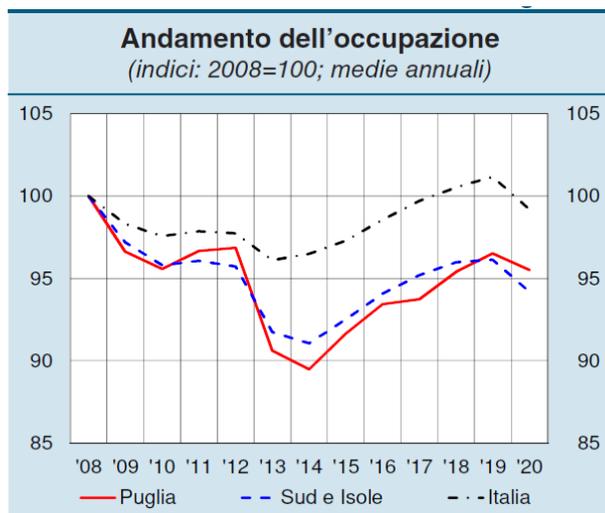


Figura 10. Rilevazione sulla forza lavoro (elaborazione Banca d'Italia su dati ISTAT)

Al calo dell'occupazione hanno contribuito l'industria in senso stretto ed i servizi (in particolare quelli commerciali, alberghieri e di ristorazione), mentre l'occupazione è cresciuta nell'agricoltura e nelle costruzioni.

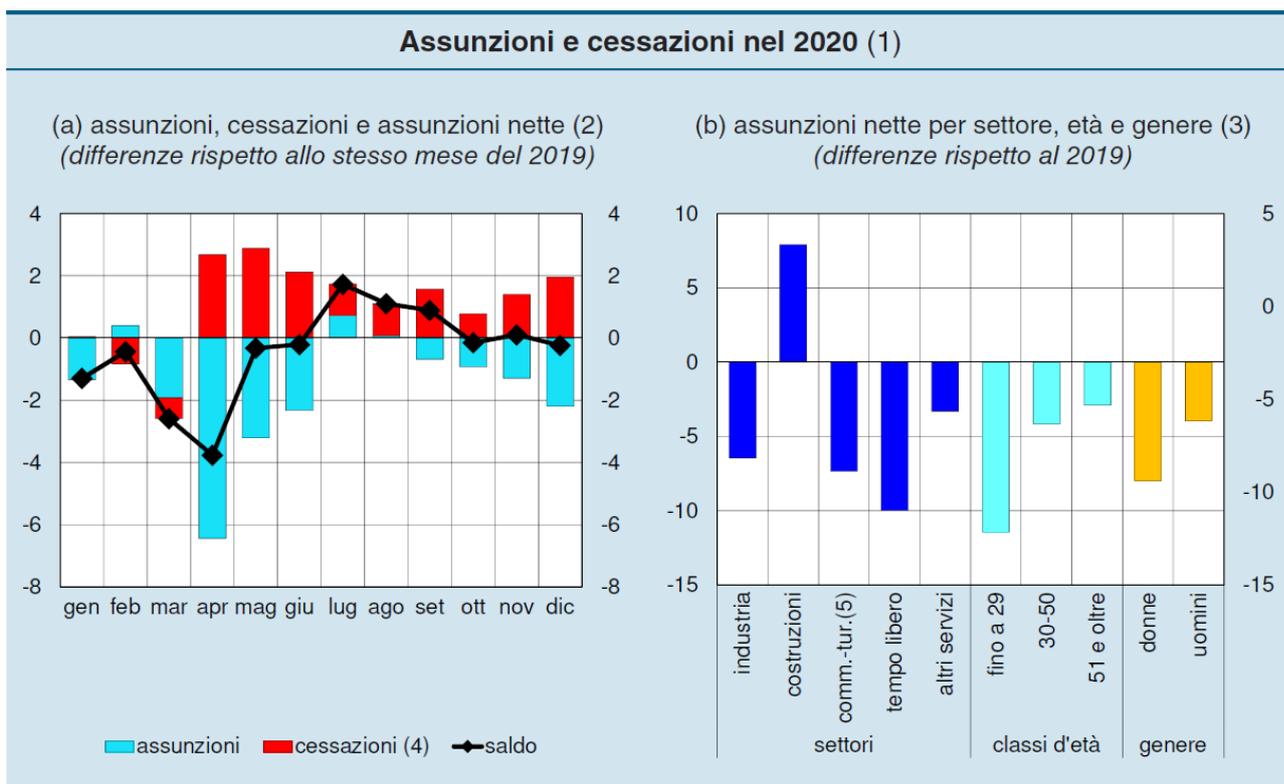


Figura 11. Assunzioni e cessazioni nel 2020 (elaborazione Banca d'Italia su dati INPS)

(1) L'universo di riferimento è costituito dalle posizioni di lavoro dipendente nel settore privato non agricolo.
 (2) Unità ogni 100 dipendenti.



(3) Unità ogni 100 dipendenti nel settore, classe di età o genere.

(4) Le cessazioni sono riportate con il segno invertito, ossia un minor numero di cessazioni rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente compare col segno positivo.

(5) Il settore comprende: commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli e motocicli; trasporto e magazzinaggio; servizi di alloggio e di ristorazione.

Gli andamenti occupazionali hanno determinato nel 2020 un lieve calo del tasso di occupazione (-0.2 punti percentuali rispetto all'anno precedente): quest'ultimo si è attestato in regione al 46.1%, un livello inferiore alla media nazionale di circa 12 punti percentuali.

Il calo del tasso di occupazione è stato più intenso per gli individui più giovani (15-34 anni), attestandosi al 30.4%.

L'emergenza sanitaria e le conseguenti misure di contenimento hanno deteriorato le prospettive occupazionali dei lavoratori, contribuendo ad accrescere il numero di inattivi (+0.8% rispetto all'anno precedente) ed a ridurre quelli in cerca di occupazione (-7.6%): ne è conseguito un calo del tasso di attività (53.8%) e di quello di disoccupazione (14%).

Il reddito disponibile delle famiglie pugliesi, che in termini pro capite era pari nel 2019 a circa i tre quarti di quello medio italiano, si è ridotto dell'1.4% nel 2020 a prezzi costanti rispetto all'anno precedente (-2.7% in Italia), influenzato dalla dinamica negativa dei redditi da lavoro (che hanno risentito della flessione delle ore lavorate), mitigata dalle misure pubbliche di sostegno ai lavoratori e alle famiglie, che hanno determinato una forte crescita dei trasferimenti netti.

La crisi sanitaria ha determinato, oltre ad un aumento degli individui in famiglie senza reddito da lavoro (più intenso tra quelli con persona di riferimento giovane e con titolo di studio basso), anche una crescita di quelli in nuclei particolarmente esposti al rischio occupazionale: tra gli individui nei nuclei attivi, l'incidenza in famiglie con solo redditi da lavoro dipendente a tempo determinato o da trattamento di integrazione salariale è cresciuta ad oltre il 10% (7% nel Paese), mentre l'incidenza degli individui in famiglie a minor rischio occupazionale (con almeno un reddito da lavoro dipendente a tempo indeterminato non interessato da trattamenti di integrazione salariale) è diminuita a quasi il 57% (68% nel Paese) nel 2020 rispetto all'anno precedente.

4.1.4 Indici di mortalità per causa

L'ISTAT ha realizzato un sistema di indicatori di tipo demografico, sociale, ambientale ed economico suddivisi in 19 aree tematiche (tra cui figurano anche popolazione e sanità) riferito a ripartizioni, regioni, province e capoluoghi, consultabile sul sito <http://dati.istat.it>.

Il sistema permette una lettura integrata del territorio italiano utile alle istituzioni per il governo del territorio e ad un'utenza specializzata. I dati sono disponibili anche in serie storiche così da analizzare l'evoluzione dei diversi fenomeni negli ambiti territoriali di interesse.

Tabella 6. Tassi di natalità e mortalità nella provincia di Bari (Fonte: Istat 2017-2020)

| Territorio: provincia di Bari | | | | |
|----------------------------------|------|------|------|------|
| Indicatore | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Tasso di natalità (per 1000 ab) | 7.8 | 7.6 | 7.2 | 6.9 |
| Tasso di mortalità (per 1000 ab) | 9.4 | 9.1 | 9.3 | 10.8 |



Di seguito si riportano i dati medi Istat dei decessi classificati in base alla "causa iniziale di morte", disaggregati a livello nazionale, regionale e provinciale: i dati evidenziano che la principale causa di morte è rappresentata dalle malattie del sistema circolatorio, seguita dai tumori a tutti i livelli territoriali presi in considerazione, seguita dai tumori e dalle malattie del sistema respiratorio.

Tabella 7. Mortalità per territorio e causa di morte (Fonte: Istat, 2018)

| Causa di morte | Italia | Puglia | Prov. Bari |
|---|---------------|--------------|--------------|
| Alcune malattie infettive e parassitarie | 13972 | 809 | 265 |
| Tumori | 179351 | 10560 | 3252 |
| Malattie del sangue e degli organi ematopoietici ed alcuni disturbi del sistema immunitario | 3248 | 224 | 61 |
| Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche | 29383 | 2393 | 698 |
| Disturbi psichici e comportamentali | 24339 | 1129 | 392 |
| Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso | 30589 | 2091 | 674 |
| Malattie del sistema circolatorio | 231732 | 14686 | 3902 |
| Malattie del sistema respiratorio | 53194 | 3351 | 832 |
| Malattie dell'apparato digerente | 23083 | 1464 | 486 |
| Malattie della cute e del tessuto sottocutaneo | 1410 | 84 | 30 |
| Malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo | 3640 | 209 | 52 |
| Malattie dell'apparato genitourinario | 11989 | 832 | 240 |
| Complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio | 14 | 1 | 0 |
| Alcune condizioni morbose che hanno origine nel periodo perinatale | 769 | 45 | 22 |
| Malformazioni congenite ed anomalie cromosomiche | 1357 | 83 | 34 |
| Sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite | 14028 | 752 | 166 |
| Cause esterne di traumatismo e avvelenamento | 24735 | 1593 | 432 |
| Totale | 646833 | 40306 | 11538 |

Nel 2020 si sono registrati 746146 decessi per il complesso delle cause (+100526 rispetto alla media 2015-2019 pari al 15.6% di eccesso): il contributo alla mortalità dei decessi Covid-19 da marzo a dicembre 2020 (per il complesso delle cause) è stato, a livello medio nazionale, del 10.2%, con differenze tra le varie ripartizioni geografiche (14.5% del Nord, 6.8% del Centro e 5.2% del Mezzogiorno) e fasce di età (4.6% del totale nella classe 0-49 anni, 9.2% in quella 50-64 anni, 12.4% in quella 65-79 anni e 9.6% in quella di 80 anni o più).

La mortalità dell'intero Paese, misurata attraverso i tassi di mortalità standardizzati per età, ha registrato un aumento del 9% rispetto alla media del quinquennio 2015-2019.

Il livello di istruzione gioca un ruolo chiave nei differenziali di sopravvivenza sul territorio: nelle aree geografiche in cui l'incremento della mortalità è stato maggiore si è osservata una mortalità più elevata nelle persone meno istruite.

Il dettaglio per età evidenzia il drammatico impatto dell'epidemia sulla popolazione di età più avanzata: il contributo più rilevante all'aumento dei decessi dell'anno 2020, rispetto alla media degli anni 2015-2019, è dovuto all'incremento dei morti ultraottantenni, che spiega il 76.3% dell'eccesso di mortalità complessivo, seguiti dalla classe di età 65-79 anni, che spiega un altro 20% dell'eccesso di decessi.

La crescita dei casi di positivi al Covid-19 e dei decessi si protrae nei primi mesi del 2021. Da marzo 2021 si cominciano ad osservare gli effetti positivi della campagna vaccinale che ha prioritariamente puntato a proteggere la popolazione più fragile: da un lato l'eccesso di decessi di



marzo 2021, rispetto al dato medio dello stesso mese del periodo 2015-2019, continua ad essere attribuibile per oltre il 90% ai morti di 65 anni e più, mentre dall'altro, rispetto al picco di decessi di marzo 2020, il calo è riscontrabile in tutte le età, dovuto soprattutto alla classe con 80 anni o più.

4.1.5 Requisiti di sicurezza dell'impianto eolico

L'impianto eolico proposto, costituito da 6 aerogeneratori con una potenza complessiva installata di 39.6 MW, deve soddisfare una serie di criteri di inserimento nel territorio e di progetto per rendere nulle o comunque compatibili le possibili interazioni con la popolazione che risiede e/o frequente l'area di intervento.

L'Allegato 4 del D.M. 10/09/2010 definisce le seguenti misure di mitigazione che intervengono sulla componente salute umana:

- distanza minima di ogni aerogeneratore dal limite d'ambito urbano ex L.R. 23/99 non inferiore a 6 volte l'altezza massima degli aerogeneratori, che nello specifico risulta pari a 1.5 km: gli ambiti urbani più prossimi, Gravina in Puglia e Altamura, sono posti a circa 6.5 km dall'impianto eolico in progetto;
- distanza minima di ogni aerogeneratore da unità abitative dotate di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate, non inferiore a 200 m: il territorio interessato dall'intervento non presenta nuclei abitativi estesi, ma è punteggiato da case sparse costituite da masserie (case coloniche con i relativi fabbricati rustici di servizio necessari alla coltivazione di prodotti agricoli locali ed all'allevamento zootecnico) poste comunque ad una distanza superiore a 500 m dagli aerogeneratori previsti, per cui, presumibilmente, non subiranno turbamenti dovuti alla presenza delle pale eoliche;
- distanza minima da strade provinciali, statali o autostrade non inferiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore e comunque non inferiore a 150 m dalla base della torre: nello specifico H_{tot} è pari a 250 m e gli aerogeneratori sono ubicati ad una distanza superiore a 300 m da strade provinciali o statali;
- progettazione conforme alle vigenti norme sismiche e sul rischio idrogeologico, come analizzato in dettaglio negli elaborati allegati al SIA "Relazione geotecnica" e "Calcoli preliminari delle strutture (fondazioni)".



4.2 Biodiversità

La biodiversità, o diversità biologica, rappresenta "ogni tipo di variabilità tra gli organismi viventi, compresi, tra gli altri, gli ecosistemi terrestri, marini e altri acquatici e i complessi ecologici di cui essi sono parte; essa comprende la diversità entro specie, tra specie e tra ecosistemi" (UN, 1992), pertanto comprende il complesso di specie o varietà di piante, animali e microorganismi che agiscono ed interagiscono nell'interno di un ecosistema (Altieri M.A. et al., 2003).

Il mantenimento di elevati livelli di biodiversità dell'ambiente costituisce un obiettivo fondamentale per tutte le politiche di sviluppo sostenibile, infatti la ricchezza di specie animali e vegetali, oltre che delle loro interazioni, garantisce maggiori livelli di resilienza degli ecosistemi (Pickett Steward T. A. et al., 1995).

L'antica presenza dell'uomo nell'area di interesse, così come in tutto il bacino del Mediterraneo (Grove A.T., Rackham O., 2001), ha avuto una forte influenza sull'evoluzione degli ecosistemi naturali e sulla biodiversità (ANPA, 2001), non sempre in maniera conflittuale (Ingegnoli V. e Giglio E., 2005), tuttavia la frammentazione delle aree naturali per causa antropica ha contribuito alla riduzione della qualità ambientale, oltre che alla diminuzione della biodiversità (Tscharntke T. et al., 2002).

4.2.1 Ecosistemi ed habitat

Come già accennato nella relazione sull'incidenza ambientale del progetto, cui si rimanda per i dettagli, l'ambito di analisi è classificabile tra gli agro-ecosistemi, in cui le aree agricole occupano gran parte del territorio a discapito delle aree naturali, che si sono progressivamente frammentate ed impoverite nella composizione specifica, in linea con quanto mediamente rilevato da Naveh Z. (1982) per tali ambienti.

I lembi di vegetazione presenti sono spesso privi di un carattere pienamente naturale, tuttavia la loro funzione ecologica resta importante, proprio in aree così antropizzate, in termini di corridoi di interconnessione tra diverse aree protette.

Il quadro delineato dall'analisi della Carta della Natura (ISPRA, 2013; 2014) evidenzia una netta prevalenza di coltivi ed aree costruite (86.67%) nell'ambito territoriale di riferimento (buffer sovralocale di 12.5 km), in cui le colture arboree incidono per il 9.82% (in particolare oliveti al 6.29% e piantagioni di conifere con il 3.14%), i coltivi per il 71.33% (soprattutto colture di tipo estensivo con il 45.16%) e città, paesi e siti industriali per il 5.48% (di cui città e centri abitati al 3.63%, siti industriali attivi al 1.27% e cave abbandonate allo 0.55%).

Tabella 8. Ripartizione delle classi appartenenti al sistema Carta Natura, nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elaborazioni su dati ISPRA, 2013, 2014)

| Corine Biotopes | Sup. (ha) | Rip. % |
|---|--------------|--------------|
| 01 - Comunità costiere ed alofite | 223,9 | 0,40% |
| 15 - Paludi salate ed altri ambienti salmastri | 223,9 | 0,40% |
| 15.83 - Aree argillose ad erosione accelerata | 223,9 | 0,40% |
| 02 - Acque non marine | 7,6 | 0,01% |
| 22 - Acque ferme | 1,6 | 0,00% |
| 22.1 - Acque ferme | 1,6 | 0,00% |



| | | |
|--|----------------|---------------|
| 24 - Acque correnti | 6,0 | 0,01% |
| 24.1 - Corsi fluviali | 6,0 | 0,01% |
| 03 - Cespuglieti e praterie | 4969,2 | 8,92% |
| 31 - Brughiere e cespuglieti | 31,3 | 0,06% |
| 31.8A - Vegetazione submediterranea a Rubus ulmifolius | 31,3 | 0,06% |
| 32 - Cespuglieti a sclerofille | 1350,2 | 2,42% |
| 32.13 - Matorral di ginepri / 5210 | 258,1 | 0,46% |
| 32.211 - Cespuglieti a olivastro e lentisco | 910,4 | 1,63% |
| 32.4 - Garighe e macchie mesomediterranee calcicole | 181,7 | 0,33% |
| 34 - Pascoli calcarei secchi e steppe | 3579,7 | 6,42% |
| 34.5 - Prati aridi mediterranei / 6220* | 265,9 | 0,48% |
| 34.6 - Steppe di alte erbe mediterranee | 184,1 | 0,33% |
| 34.75 - Prati aridi sub-mediterranei orientali / 62A0 | 2671,6 | 4,79% |
| 34.81 - Comunità a graminacee subnitrofile Mediterranee | 458,1 | 0,82% |
| 37 - Praterie umide e formazioni ad alte erbe | 1,0 | 0,00% |
| 37.4 - Prati umidi di erbe alte mediterranee / 6420 | 1,0 | 0,00% |
| 38 - Praterie mesofile | 6,9 | 0,01% |
| 38.1 - Pascoli mesofili | 6,9 | 0,01% |
| 04 - Foreste | 2005,5 | 3,60% |
| 41 - Boschi decidui di latifoglie | 1945,4 | 3,49% |
| 41.737B - Boschi submediterranei orientali di quercia bianca dell'Italia meridionale / 91AA* | 1866,0 | 3,35% |
| 41.7512 - Boschi sud-italiani a cerro e farnetto | 79,4 | 0,14% |
| 44 - Boschi e cespuglieti alluviali e umidi | 40,0 | 0,07% |
| 44.12 - Saliceti arbustivi collinari e planiziali | 3,1 | 0,01% |
| 44.61 - Foreste mediterranee ripariali a pioppo / 92A0 | 24,1 | 0,04% |
| 44.81 - Gallerie a tamerice e oleandri / 92D0 | 12,8 | 0,02% |
| 45 - Foreste di sclerofille | 20,0 | 0,04% |
| 45.31A - Leccete sud-italiane e siciliane / 9340 | 20,0 | 0,04% |
| 05 - Torbiere e paludi | 195,9 | 0,35% |
| 53 - Vegetazione delle sponde delle paludi | 195,9 | 0,35% |
| 53.1 - Vegetazione dei canneti e di specie simili | 194,9 | 0,35% |
| 53.6 - Comunità riparie a canne | 1,0 | 0,00% |
| 06 - Rupi, ghiaioni e sabbie | 29,0 | 0,05% |
| 62 - Rupi | 29,0 | 0,05% |
| 62.11 - Rupi mediterranee / 8210 | 29,0 | 0,05% |
| 08 - Coltivi ed aree costruite | 48307,9 | 86,67% |
| 82 - Coltivi | 39760,2 | 71,33% |
| 82.1 - Seminativi intensivi e continui | 14587,0 | 26,17% |
| 82.3 - Colture di tipo estensivo | 25173,2 | 45,16% |
| 83 - Frutteti, vigneti e piantagioni arboree | 5475,2 | 9,82% |
| 83.11 - Oliveti | 3505,8 | 6,29% |
| 83.15 - Frutteti | 25,4 | 0,05% |
| 83.21 - Vigneti | 145,1 | 0,26% |
| 83.31 - Piantagioni di conifere | 1748,5 | 3,14% |
| 83.325 - Altre piantagioni di latifoglie | 50,4 | 0,09% |
| 85 - Parchi urbani e giardini | 3,5 | 0,01% |
| 85.1 - Grandi Parchi | 3,5 | 0,01% |
| 86 - Città, paesi e siti industriali | 3053,6 | 5,48% |
| 86.1 - Città, Centri abitati | 2021,2 | 3,63% |
| 86.3 - Siti industriali attivi | 708,0 | 1,27% |
| 86.41 - Cave abbandonate | 306,2 | 0,55% |
| 86.6 - Siti archeologici | 18,2 | 0,03% |
| 89 - Lagune e canali artificiali | 15,3 | 0,03% |
| 89 - Lagune e canali artificiali | 15,3 | 0,03% |

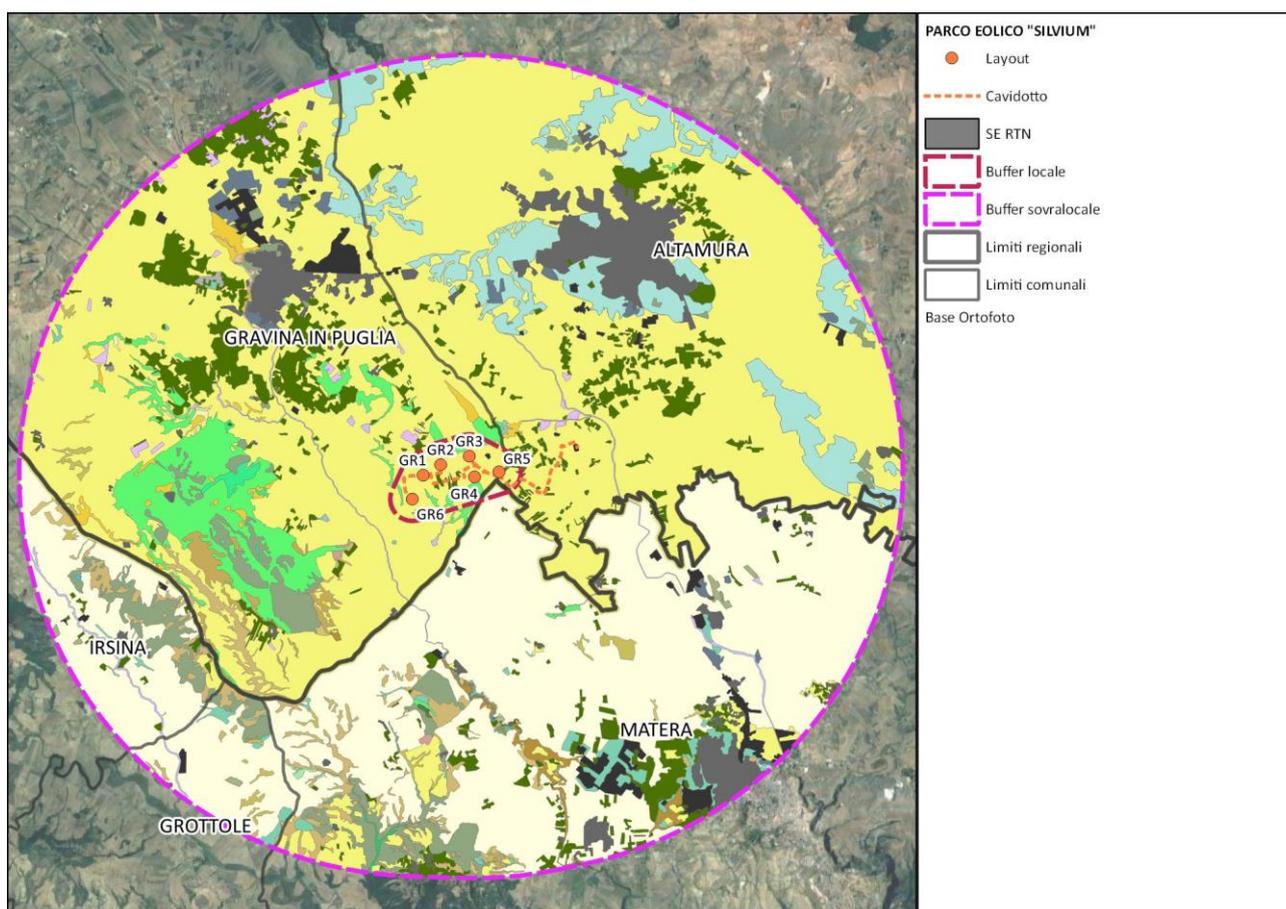


| | | |
|--------------------|---------|---------|
| Totale complessivo | 55739,0 | 100,00% |
|--------------------|---------|---------|

Nella categoria cespuglieti e praterie (8.92%) si evidenziano i prati calcarei secchi e steppe con il 6.42% ed i cespuglieti e sclerofille con il 2.42% (in particolare i cespuglieti a olivastro e lentisco al 1.63%).

Nella categoria foreste (3.60%) prevalgono i boschi decidui di latifoglie con il 3.49%, mentre i boschi e cespuglieti alluviali e umidi si attestano allo 0.07%.

Molto limitata è l'impronta di lagune e canali artificiali pari allo 0.03% (Cfr. tabella ed immagine cartografica).



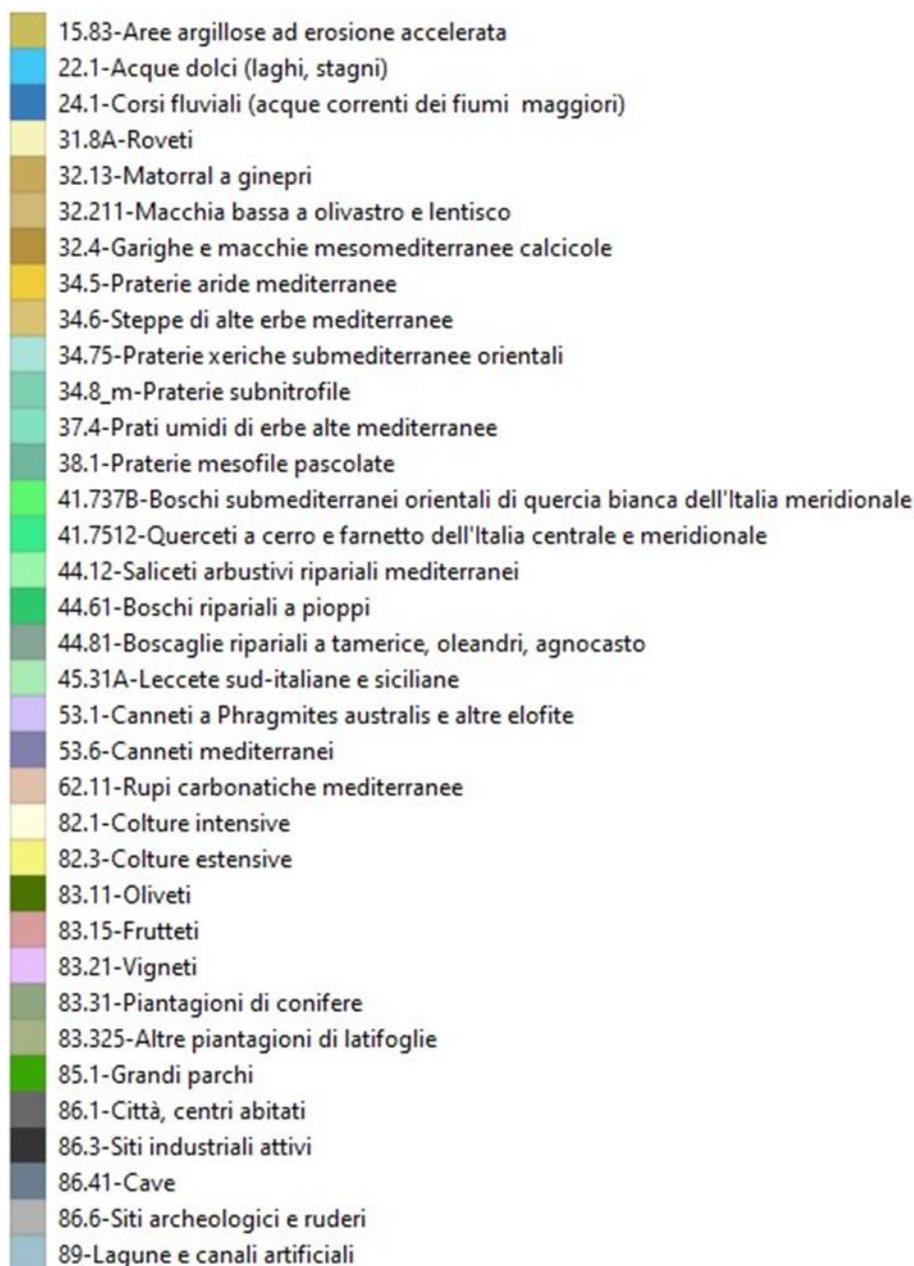


Figura 12. Carta Natura nel buffer sovralocale di analisi

Restringendo il campo d'analisi all'area di impianto, in linea con CLC e CTR, si conferma la preponderante presenza di coltivi ed aree costruite (88.26%), suddivisa in oliveti al 4.89%, coltivi al 82.77% (di cui seminativi intensivi e continui al 2.81% e colture di tipo estensivo al 79.96%) e città, paesi e siti industriali allo 0.60% (di cui città e centri abitati allo 0.38% e siti industriali attivi allo 0.22%). Una porzione di territorio è occupata da boschi decidui di latifoglie (11.74%).

Per quanto riguarda gli aspetti di interesse conservazionistico, sulla base della tavola riportata da Angelini P. et al. (2009), il 9.24% della superficie occupata dai Corine Biotopes rilevati da ISPRA (2013; 2014) nel raggio di 12.5 km dall'impianto trova corrispondenza potenziale tra gli



habitat di interesse comunitario secondo la Direttiva 92/43/CEE, di cui circa il 3.83% è potenzialmente prioritario.

Si tratta in particolare delle seguenti formazioni:

- **5210 – Matorral arborescenti a Juniperus spp.:** 0.46% entro il raggio di 12.5 km; assenti nell'area dell'impianto;
- **6220* – Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea:** 0.48% entro il raggio di 12.5 km; assenti nell'area dell'impianto;
- **62A0 – Praterie aride submediterranee orientali (Scorzoneratalia villosae):** 4.79% entro il raggio di 12.5 km; assenti nell'area dell'impianto;
- **6420 – Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion:** 0.002% entro il raggio di 12.5 km; assenti nell'area dell'impianto;
- **8210 – Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica:** 0.05% entro il raggio di 12.5 km; assenti nell'area dell'impianto;
- **91AA* – Boschi submediterranei orientali di Quercia bianca:** 3.35% entro il raggio di 12.5 km; 11.74% nell'area dell'impianto, ma non interessati dalle opere in progetto;
- **92A0 – Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba:** 0.04% entro il raggio di 12.5 km; assenti nell'area dell'impianto;
- **92D0 – Gallerie e forteti ripari meridionali (Nerio-Tamaricetea e Securinegion tinctoriae):** 0.02% entro il raggio di 12.5 km; assenti nell'area dell'impianto;
- **9340 – Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia:** 0.04% entro il raggio di 12.5 km; assenti nell'area dell'impianto.

Per i dettagli si rimanda alla relazione specialistica prodotta a corredo del progetto dell'impianto in esame.

4.2.1.1 Indicatori ecologici

La Carta della Natura (ISPRA, 2013, 2015) evidenzia anche, per ciascuna delle unità territoriali cartografate, lo stato degli ecosistemi, le aree a maggior pregio naturale e quelle più a rischio di degrado attraverso la valutazione dei seguenti indicatori (Angelini P. et al., 2009):

- **Valore Ecologico (VE)**, inteso come pregio naturalistico, che valorizza ciascun biotopo in base alla sua inclusione in Rete Natura 2000, Ramsar, habitat prioritari, alla presenza potenziale di vertebrati e flora, all'ampiezza ed alla rarità dell'habitat;
- **Sensibilità Ecologica (SE)**, che dipende dall'inclusione di un'area tra gli habitat prioritari, dalla presenza potenziale di vertebrati e flora a rischio, dalla distanza dal biotopo più vicino, dall'ampiezza dell'habitat e dalla rarità dello stesso;
- **Pressione Antropica (PA)**, che dipende dal grado di frammentazione del biotopo prodotto dalla rete viaria, dalla diffusione del disturbo antropico e dalla pressione antropica complessiva;
- **Fragilità Ambientale (FG)**, che è data dalla combinazione della classe di Pressione Antropica con quella di Sensibilità Ecologica di ogni biotopo.

I valori assegnati a ciascun indicatore variano da 1 a 5 (classe molto bassa, bassa, media, alta, molto alta).

Valore Ecologico (VE)

Quasi la metà della superficie dell'area sovralocale di analisi (buffer di 12.5 km), pari al 42,05%, ha un valore ecologico da non rilevato a basso, mentre il 47,01% ha un VE medio; il 3,91% del territorio ha un valore ecologico alto ed il 7,03% presenta un valore molto alto.

I valori ecologici nulli (non rilevati) appartengono alle superfici artificiali e rappresentano il 5,51%.

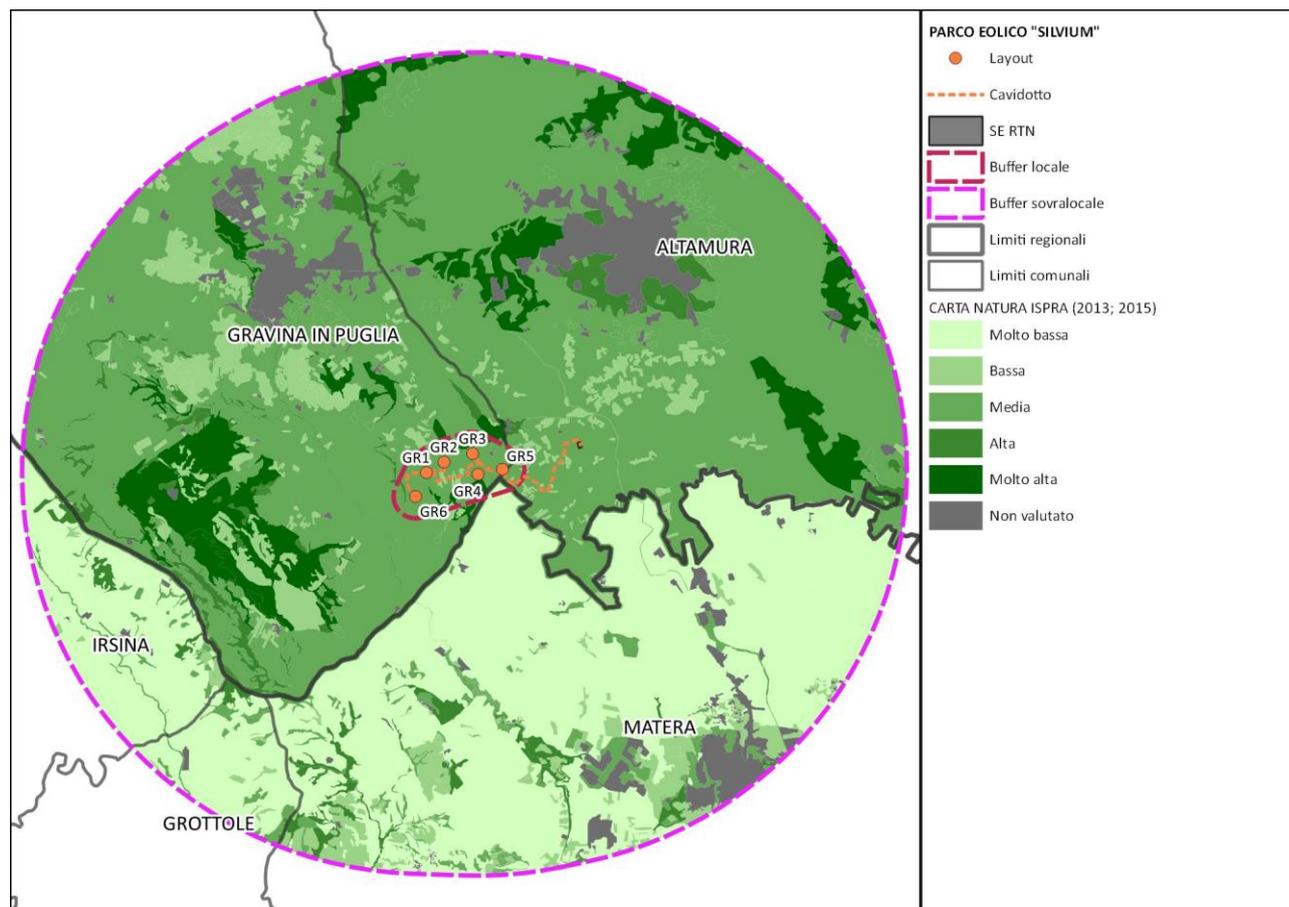


Figura 13. Classificazione del Valore Ecologico nell'area sovralocale di analisi (ISPRA, 2013, 2015)

Sensibilità Ecologica (SE)

La netta prevalenza delle superfici agricole si ripercuote anche sulla Sensibilità Ecologica dell'area di analisi che presenta valori da non rilevato a basso per il 92,33%. L'1,99% di territorio ha una sensibilità media, il 2,26% presenta valori di sensibilità alti ed il 3,42% ha valori molto alti.

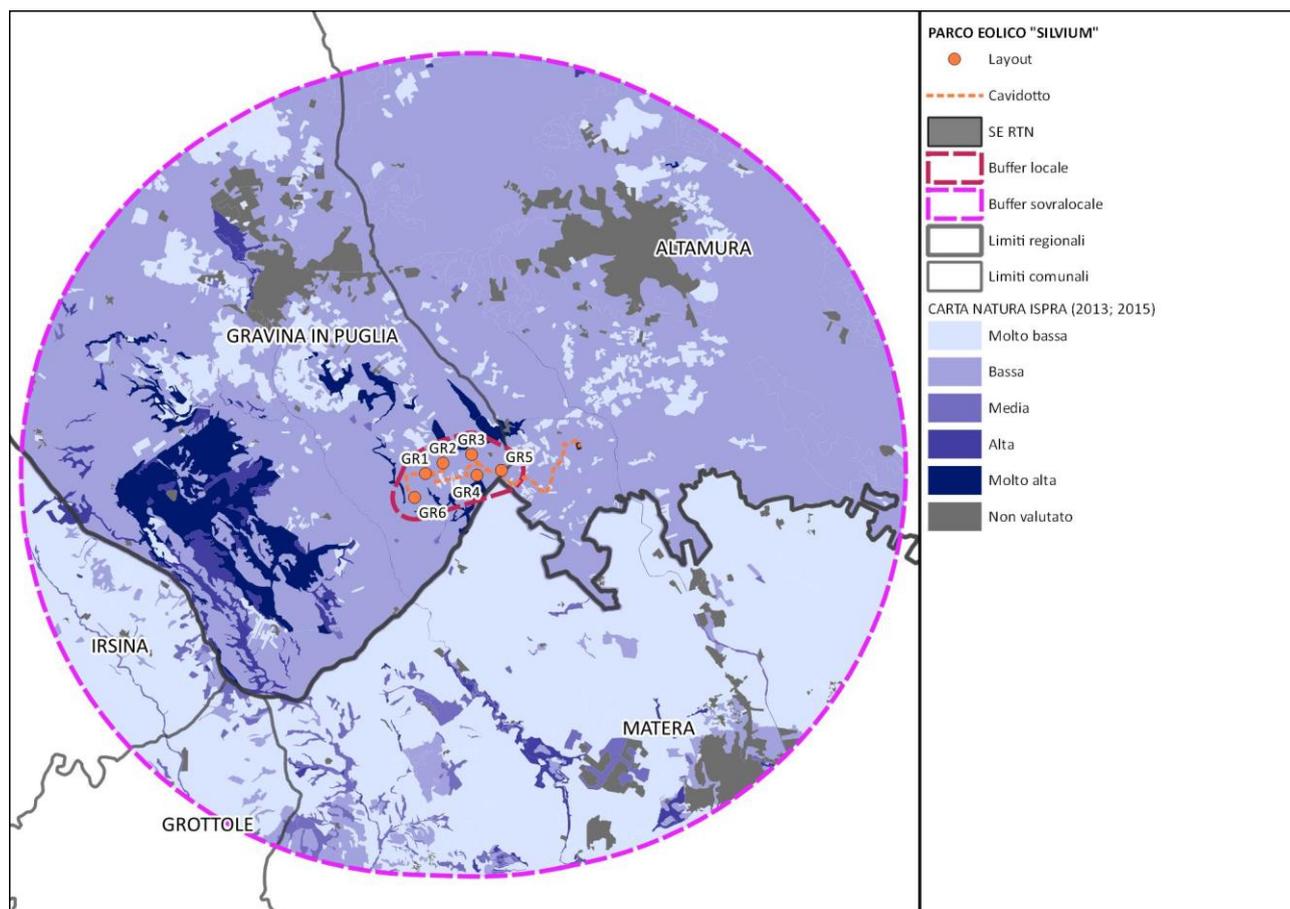


Figura 14. Classificazione della Sensibilità Ecologica nell'area sovralocale di analisi (ISPRA, 2013, 2015)

La sensibilità ecologica nulla (5,51%), come già accennato, appartiene alle superfici artificiali.

Pressione Antropica (PA)

La significativa consistenza delle aree agricole nell'area vasta di analisi ha condotto all'inserimento del 34,17% nella classe PA media e del 20,89% nella classe PA alta; il 35,03% si attesta su valori bassi, il 3,86% presenta valori di PA molto bassa ed il 5,51% (coperto da superfici artificiali) è non rilevato, mentre solo lo 0,55% è caratterizzato da una pressione antropica molto alta.

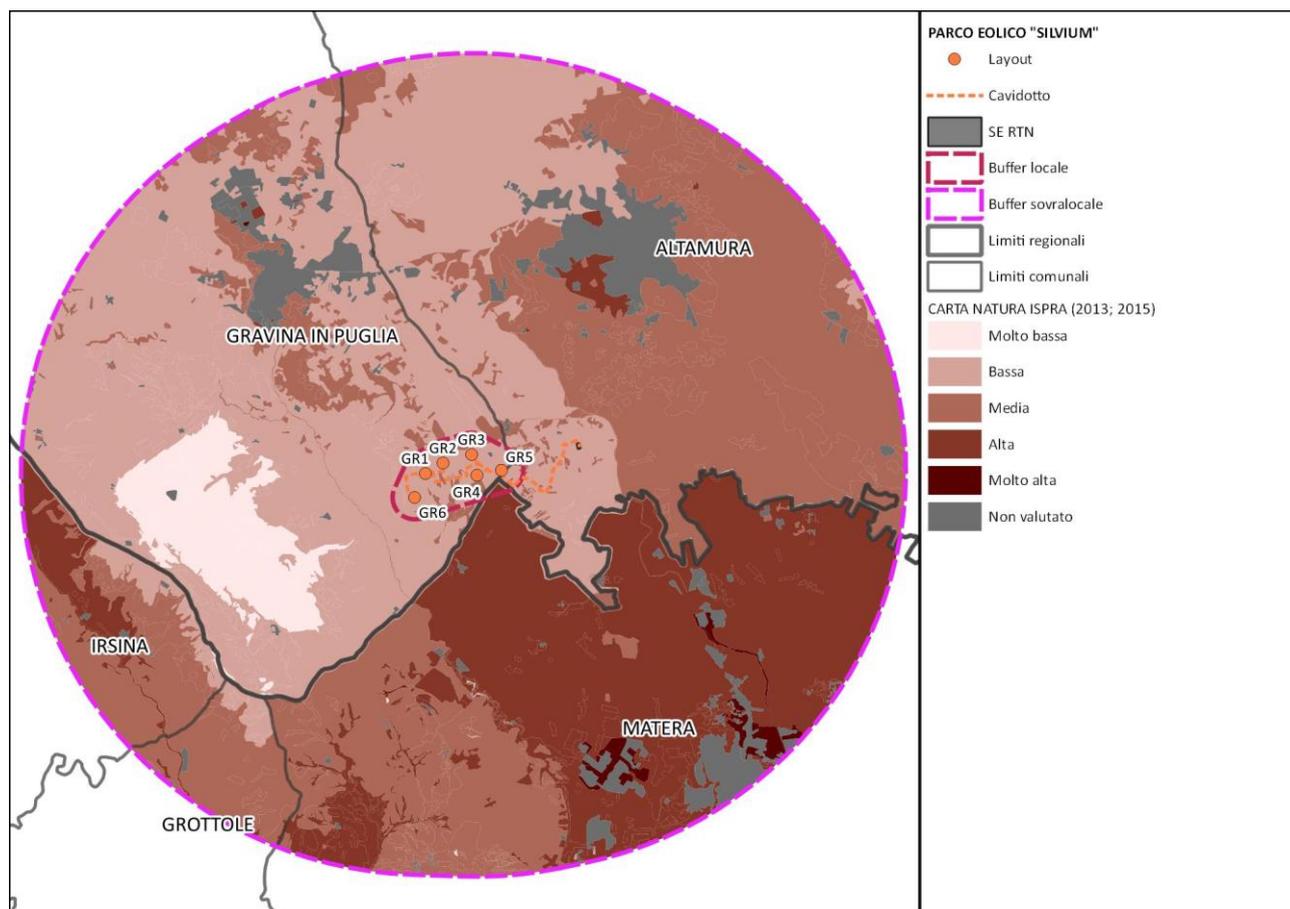


Figura 15. Classificazione della Pressione Antropica nell'area sovralocale di analisi (ISPRA, 2013, 2015)

Fragilità ambientale (FG)

Dalla combinazione della classe di PA con quella di SE di ogni biotopo è stata determinata la seguente distribuzione dell'indice di Fragilità Ambientale nell'area vasta di analisi:

- l'85,77% è classificato da molto basso a basso;
- il 5,4% del territorio ha una fragilità ambientale media;
- il 2,43% ha valori di fragilità alti;
- lo 0,89% ha livelli molto alti;
- il 5,51% ha valori non rilevati, corrispondente alle superfici artificiali.

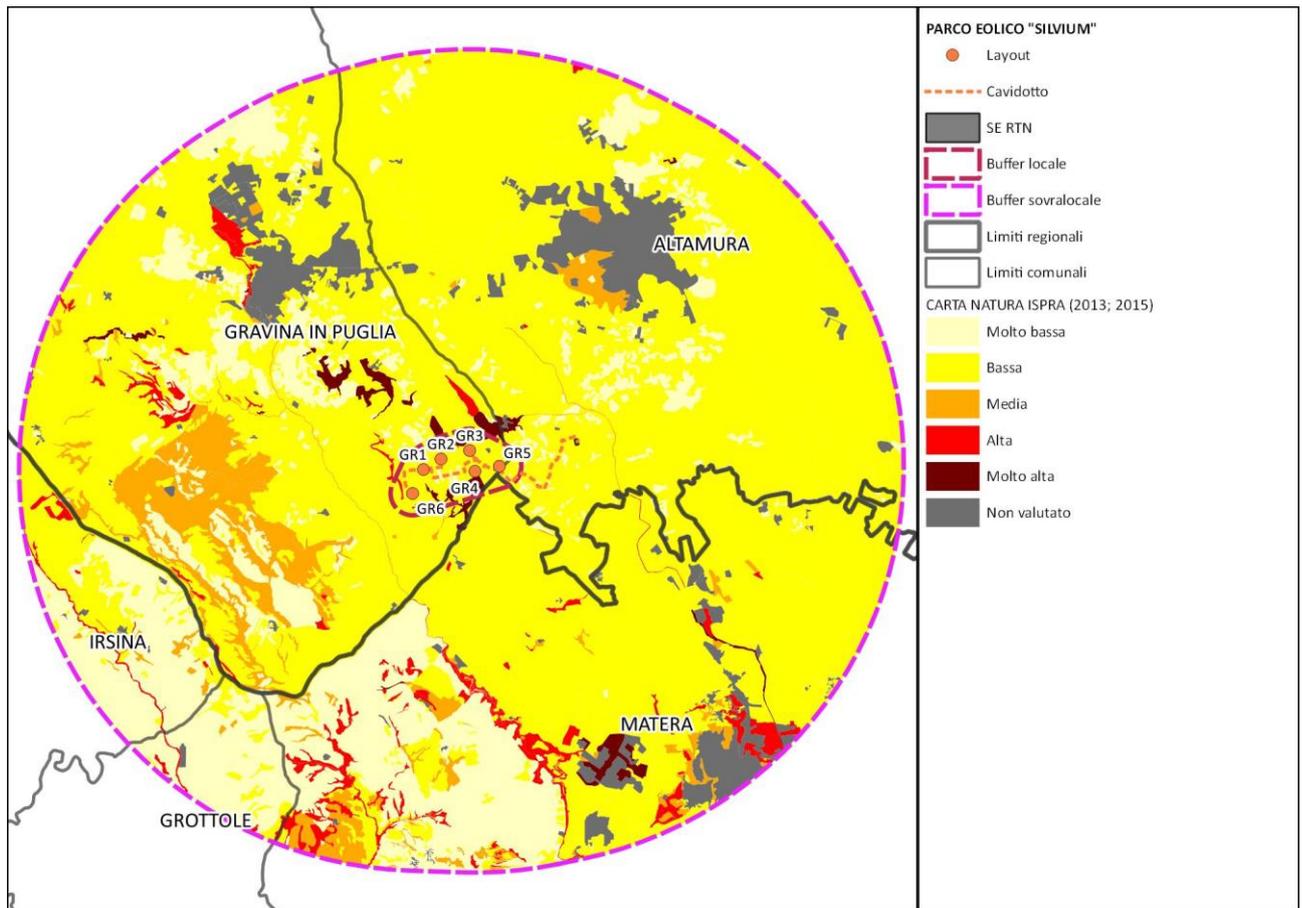


Figura 16. Classificazione della Fragilità Ambientale (FG) nell'area sovralocale di analisi (ISPRA, 2013, 2015)



4.2.2 Flora

La significativa antropizzazione dell'ambito di riferimento ha condizionato l'evoluzione e gli equilibri del territorio con lo sviluppo delle attività agricole ed industriali, tuttavia l'evoluzione degli ecosistemi vegetali rimane ancora principalmente determinato dal clima tanto che è possibile associare una specifica fisionomia vegetale ad un determinato tipo di andamento climatico (Cantore V. et al., 1987), ossia un'associazione di specie vegetali spontanee che ricorrono con costanza su una specifica area.

L'area dell'impianto – dalla mappa realizzata da Cantore V. et al. (1998) sulla classificazione del territorio in fasce fitoclimatiche secondo Pavari (1916) – ricade nella **fascia fitoclimatica del Lauretum - sottozona media**.

Tale fascia fitoclimatica prende il nome dall'alloro (*Laurus nobilis*) che, estremamente diffuso sia allo stato spontaneo che coltivato, caratterizza l'intera area mediterranea (Piussi P., 1994). La vegetazione della regione, in realtà, è molto più ricca ed eterogenea, infatti si riconosce l'associazione climax denominata *Quercion ilicis*, ovvero la foresta mediterranea sempreverde o foresta mediterranea di sclerofille (Bernetti G., 1995).

La sottozona media del Lauretum - dalla corrispondenza effettuata da Bernetti (1995) secondo una tipologia di classificazione sviluppata specificatamente per il clima mediterraneo (Quézel P., 1985) – corrisponde alla fascia meso-mediterranea, in cui il Leccio (*Quercus ilex*) rappresenta la specie definitiva (c.d. *climax*) della successione ecologica e caratterizza quella tipologia di associazione di specie sclerofille sempreverdi in grado di tollerare periodi di aridità estiva.

Il quadro vegetazionale reale differisce sensibilmente da quello potenziale, infatti il leccio è poco diffuso tra le superfici boscate, mentre dominano le latifoglie caducifoglie, in particolare la quercia bianca seguita da cerro e farnetto (come confermato dalle analisi di De Philippis - 1937).

L'ambito di riferimento è caratterizzato in prevalenza da superfici agricole coltivate principalmente a cereali autunno-vernini e foraggere, che, nonostante l'uso diffuso di fitofarmaci, possono ospitare una discreta varietà floristica spontanea (Angelini P. et al. - 2009): specie erbacee, spesso infestanti, appartenenti alle *Poaceae* (*Graminacee*), ma anche *Fabaceae* (*Leguminosae*); piante della famiglia delle *Brassicaceae*, varie specie di *Papaveraceae* e *Asteraceae* (*Compositae*), oltre a specie appartenenti alle *Ranunculaceae* (Angelini P. et al., 2009); tulipani (*Tulipa sylvestris*), la cosiddetta borsa del pastore (*Capsella bursa pastoris*), l'erba acetina (*Fumaria capreolata*) e la veronica comune (*Veronica persica*) (Tudisco M., 2006); lungo i margini dei campi, in aree non disturbate dalle lavorazioni meccanizzate dell'uomo, si ritrovano il cardo (*Silybum marianum*), il dente di leone (*Taraxacum officinalis*), il loietto perenne (*Lolium perenne*) e la buglossa (*Anchusa officinalis*) (Tudisco M., 2006).

La gestione di uliveti – olivo (*Olea europaea* subsp. *sativa*) e oleastro (*Olea europaea* subsp. *oleaster*) – e vigneti (*Vitis vinifera*), che caratterizzano il paesaggio dell'area di interesse sebbene più in secondo piano, non impedisce lo sviluppo di una flora accessoria e spesso infestante tra i filari del sesto d'impianto: la calendula (*Calendula officinalis*), la borragine (*Borrago officinalis*), il latte di gallina (*Ornithogallum umbrellatum*), il cipollaccio (*Allium ampeloprasum*), l'erba acetina (*Fumaria capreolata*) (Tudisco M., 2006); la mercorella comune (*Mercurialis annua*), il senecione (*Senecio vulgaris*) e l'artemisia comune (*Artemisia vulgaris*) (Pignatti S., 1982).



Molte delle specie infestanti dei campi coltivati si ritrovano spesso su terreni incolti e/o lungo i cigli stradali sotto forma di vegetazione anche perennante. In questi microambienti si ritrova anche la pratolina (*Bellis perennis*), la veronica comune (*Veronica persica*), la ginestra (*Spartium junceum*), la scabiosa (*Scabiosa columbaria*), il narciso ceci e pasta (*Narcissus tazetta*), il geranio selvatico (*Geranium sylvaticum*), il cardone (*Cirsium vulgare*) e la carota (*Dacus visnaga*) (Tudisco M., 2006). Nei terreni incolti sono anche diffuse la ruchetta (*Eruca sativa*), il rovo (*Rubus fruticosus*) e diverse piante del genere *Muscari* (*Muscari botryoides album*, *Muscari negletum*, *Muscari comosum*), nonché la cicoria (*Cichorium intybus*), la gramigna (*Cynodon dactylon*), la verbena (*Verbena officinalis*), il romice crespo (*Rumex crispus*), il farinello (*Chenopodium album*) e il meliloto bianco (*Melilotus alba*) (Pignatti S., 1982).

Un peso notevolmente minore rivestono le ridotte superfici rurali abbandonate, oggetto di fenomeni di rinaturalizzazione, su cui si nota lo sviluppo di formazioni pioniere simili a prati permanenti ricche di specie appartenenti ai generi *Bromus* sp. pl., *Triticum* sp.pl. e *Vulpia* sp.pl., *Medicago* sp. pl. e *Trifolium* sp. pl.; nelle zone più degradate, invece, la vegetazione si arricchisce di graminacee come la fienarola dei prati (*Poa pratensis*) e la fienarola comune (*Poa trivialis*), *Lolium perenne*, *Phleum pratense*, la corvetta dei prati (*Cynosurus cristatus*), ma anche specie della famiglia delle *Asteraceae*, come il dente di leone ramoso (*Leontodon autumnalis*) e il tarassaco (*Taraxacum officinale*), e delle *Plantaginaceae*, tra cui la veronica a foglie di serpillo (*Veronica serpyllifolia*) (Angelini P. et al., 2009).

La netta prevalenza dell'uso agricolo del territorio condiziona fortemente l'estensione e la ricchezza delle formazioni naturali e semi-naturali che, almeno nell'area vasta di analisi, risultano relegate principalmente lungo gli impluvi, i valloni ed i versanti più acclivi o comunque in aree poco accessibili e non sfruttabili dall'uomo per la produzione agricola, ad eccezione di Bosco Difesa Grande in agro di Gravina, testimonianza delle foreste che un tempo ricoprivano l'ambito di analisi.

Le superfici boscate sono costituite prevalentemente da querceti mesofili e meso-termofili misti con roverella (*Quercus gr. pubescens*) prevalente: questa fisionomia fa parte dell'ordine *Quercetalia pubescenti-petraeae* e più precisamente dell'alleanza *Carpinionion orientalis* (Angelini P. et al., 2009). Tali zone boschive presentano corridoi ecologici particolarmente importanti in aree così fortemente modellate dall'uomo.

Sull'altopiano murgiano, nelle zone più elevate con una forte evapotraspirazione, la vegetazione arborea tipica lascia il posto a praterie mediterranee, meglio conosciute come "steppe mediterranee" o "pseudo steppe" (Cotecchia V., 2010).

Molto ridotte (ancorché distanti dall'area d'impianto) sono le superfici riconducibili a praterie xeriche del piano collinare, dominate da *Brachypodium rupestre* o *Brachypodium caespitosum*, con presenza di *Brachypodium phoenicoides* e *Stipa* sp. pl. (ISPRA, 2009). Tali praterie (di carattere maggiormente mesico) si arricchiscono di orchidee nelle zone più favorevoli: le specie più diffuse sono *Bromus erectus* e *Brachypodium rupestre* (Angelini P. et al., 2009).

Di maggior rilievo dal punto di vista naturalistico, poiché riconducibili ad habitat prioritario, sono i prati aridi mediterranei, caratterizzati dalla presenza di numerose specie annuali e di piccole emicriptofite: si tratta di formazioni dominate da *Brachypodium retusum*, che spesso occupano lacune nelle garighe, con presenza anche di *Brachypodium ramosum*, *Trachynia distachya*, *Bromus rigidus*, *Bromus madritensis*, *Dactylis hispanica subsp. hispanica*, *Lagurus ovatus* (dominanti), *Ammoides pusilla*, *Atractylis cancellata*, *Bombycilaena discolor*, *Bombycilaena erecta*, *Bupleurum*



baldense, *Convolvulus cantabricus*, *Crupina crupinastrum*, *Euphorbia falcata*, *Euphorbia sulcata*, *Hypochoeris achyrophorus*, *Odontites luteus*, *Seduma caeruleum*, *Stipa capensis*, *Trifolium angustifolium*, *Trifolium scabrum*, *Trifolium stellatum* (caratteristiche), *Bituminaria bituminosa*, *Convolvulus althaeoides* (frequenti) (Angelini P. et al., 2009).

Lo sviluppo della vegetazione ripariale lungo il reticolo idrografico ha un ruolo ecologico fondamentale nei processi di arricchimento della diversità delle biocenosi (Calamini G., 2009). Le formazioni igrofile dell'area vasta analizzata sono frequentemente caratterizzate da specie appartenenti ai generi *Apium* sp. pl., *Carex* sp. pl., *Callitriche* sp. pl., *Juncus* sp. pl., *Potamogeton* sp. pl., *Ranunculus* sp. pl., *Veronica* sp. pl. (Angelini P. et al., 2009); mentre tra la vegetazione arborea si rinviene la presenza del salice (*Salix alba*), il salice da ceste (*Salix triandra*), l'ontano napoletano (*Alnus cordata*), l'ontano nero (*Alnus glutinosa*) e il pioppo nero (*Populus nigra*); altre specie sono il luppolo comune (*Humulus lupulus*), la saponaria (*Saponaria officinalis*), il paleo silvestre (*Brachypodium sylvaticum*), la clematide vitalba (*Clematis vitalba*), il corniolo sanguinello (*Cornus sanguinea*), il rovo bluastro (*Rubus caesius*) ed il sambuco (*Sambucus nigra*); la presenza abbondante, in taluni casi, di edera (*Hedera helix*) crea condizioni di stress per alcuni individui arborei.

Su scala macro territoriale è segnalata la presenza di superfici occupate da macchia mediterranea a prevalenza di fillirea (*Phillyrea* sp. pl.) e lentisco (*Pistacia lentiscus*), dove si rileva anche la presenza di ginestra (*Spartium junceum*), pero mandolino (*Pyrus spinosa*), marruca (*Paliurus spina-christi*), pero selvatico (*Pyrus pyraster*) e *Crataegus* sp. pl. (INEA, 2005).

Risultano presenti, inoltre, boschi di pini mediterranei o formazioni di pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) e cipressi (*Cupressus sempervirens*, *C. macrocarpa* e *C. arizonica*), con penetrazione spontanea di latifoglie autoctone. La presenza di specie naturali e non introdotte artificialmente indica una progressiva rinaturalizzazione dell'area.



4.2.3 Fauna

L’elevato grado di antropizzazione del territorio, come rilevato per la vegetazione, favorisce la presenza di specie adattate sia alle condizioni climatiche che alla presenza ed all’influenza dell’uomo, tuttavia sia gli habitat rurali fortemente antropizzati che le nicchie naturali risparmiate dall’uomo presentano una discreta varietà di specie (ANPA, 2001), talune sottoposte a vari programmi di tutela e conservazione in relazione al rischio di estinzione (Dir. 92/43/CEE, Dir. 2009/147/CE).

I dati riferiti alla fauna derivano da elaborazioni di dati dell’ambito condotte in base all’area vasta di analisi.

4.2.3.1 Anfibi

Nell’area sono segnalate buone popolazioni di rospo smeraldino italiano (*Bufotes balearicus*), di ululone dal ventre giallo (*Bombina pachypus*) e di raganella (*Hyla intermedia*). Tra gli urodeli è presente il tritone italo (*Triturus italicus*). Il tritone crestato (*Triturus carnifex*), censito nell’allegato 2 della Direttiva Habitat, si trova più frequentemente in pozze e stagni; a questo si aggiunge il rospo smeraldino quale specie meritevole di tutela maggiore nell’ambito della Convenzione di Berna.

Di seguito si riporta l’elenco delle specie di anfibi rilevabili nell’area di interesse, risultanti degli areali di distribuzione IUCN (2019).

Tabella 9. Anfibi rilevabili entro l’area vasta di analisi [Fonte: Nostra elaborazione su dati IUCN (2019), Regione Puglia (2019). Pres. (=Presenza): p = permanente. Abb. (=Abbondanza): P = presente]

| Ordine | Den. Scientifica | Den. Comune | RN2000 | | IUCN liste rosse | | | Dir. Hab. Allegato | | Berna Alleg. | |
|---------|-----------------------------|---------------------------|--------|------|------------------|-----|---------|--------------------|---|--------------|---|
| | | | Pres. | Abb. | Int. | ITA | Origin. | | | | |
| Anura | <i>Bombina pachypus</i> | Ululone appenninico | Prior | P | EN | EN | Si | 2 | 4 | | 3 |
| Anura | <i>Bufo bufo</i> | Rospo comune | | P | LC | VU | | | | | 3 |
| Anura | <i>Bufotes balearicus</i> | Rospo smeraldino italiano | | P | LC | LC | | | | | 3 |
| Anura | <i>Hyla intermedia</i> | Raganella italo | | | LC | LC | | | | | 3 |
| Anura | <i>Pelophylax bergeri</i> | Rana di stagno italiana | | | LC | LC | | | | | 3 |
| Caudata | <i>Lissotriton italicus</i> | Tritone italiano | | P | LC | LC | Si | | 4 | | 3 |
| Caudata | <i>Triturus carnifex</i> | Tritone Crestato | | | LC | NT | | 2 | 4 | 2 | 3 |

Le principali minacce di estinzione sono riconducibili alla perdita e/o distruzione di habitat, all’inquinamento delle acque interne, oltre all’introduzione di specie alloctone (Bulgarini F. et al., 1998).

4.2.3.2 Rettili

L’area del Mediterraneo è popolata dalla maggior parte dei rettili presenti in Europa (ANPA, 2001): si tratta di una classe tendenzialmente minacciata che, in virtù di un ruolo ecologico rilevante, preoccupa la comunità scientifica per i possibili squilibri che potrebbero insorgere negli ecosistemi naturali come risposta all’estinzione di un numero di specie superiore a quello finora accertato,



tuttavia le liste rosse in Italia per i vertebrati classificano quasi tutte le specie come a minor preoccupazione (Rondinini C. et al., 2013).

Di seguito si riporta l'elenco delle specie di rettili rilevabili nell'area di interesse, risultanti dall'analisi degli areali di distribuzione IUCN (2019).

Tabella 10. Rettili rilevabili entro l'area vasta di analisi [Fonte: Nostra elaborazione su dati IUCN (2019), Regione Puglia (2019). Pres. (=Presenza): p = permanente. Abb. (=Abbondanza): P = presente]

| Ordine | Den. Scientifica | Den. Comune | RN2000 | | IUCN liste rosse | | | Dir. Hab. Allegato | Berna Alleg. | | |
|----------|-------------------------------|---------------------|--------|------|------------------|-----|---------|--------------------|--------------|---|---|
| | | | Pres. | Abb. | Int. | ITA | Origin. | | | | |
| Squamata | <i>Elaphe quatuorlineata</i> | Cervone | Prior | C | NT | LC | | 2 | 4 | 2 | 3 |
| Squamata | <i>Hierophis viridiflavus</i> | Biacco | | | LC | LC | | | 4 | | 3 |
| Squamata | <i>Zamenis lineatus</i> | Saettone occhirossi | | | DD | LC | Sì | | | | 3 |
| Squamata | <i>Coronella austriaca</i> | Colubro liscio | | | LC | LC | | | 4 | 2 | 3 |
| Squamata | <i>Hemidactylus turcicus</i> | Geco verrucoso | | | LC | LC | | | | | 3 |
| Squamata | <i>Lacerta bilineata</i> | Ramarro occidentale | | | LC | LC | | | | | 3 |
| Squamata | <i>Podarcis siculus</i> | Lucertola campestre | | | LC | LC | | | 4 | | 3 |
| Squamata | <i>Natrix tessellata</i> | Biscia tassellata | | | LC | LC | | | 4 | 2 | 3 |
| Squamata | <i>Tarentola mauritanica</i> | Geco comune | | | LC | LC | | | | | 3 |
| Squamata | <i>Chalcides chalcides</i> | Luscengola | | | LC | LC | | | | | 3 |
| Squamata | <i>Vipera aspis</i> | Vipera comune | | | LC | LC | | | | | 3 |
| Squamata | <i>Mediodactylus kotschy</i> | Geco di Kotschy | | | LC | LC | | | | | 3 |

Rondinini C. et al. (2013) riportano che la maggior parte delle specie individuate non presenta particolari rischi dal punto di vista conservazionistico.

Il cervone ed il biacco sono tra i più comuni serpenti italiani:

- I dati ufficiali sulla distribuzione del cervone riportano di un contingente discontinuo e prevalentemente concentrato proprio lungo il confine tra Basilicata e Puglia, tuttavia tale distribuzione frammentaria è da attribuire a difetto di ricerca poiché si ritiene che il cervone sia tra i più comuni colubri dell'area.

Con riferimento agli habitat, la specie frequenta un'ampia varietà di ambienti (da praterie a faggete), ma soprattutto i coltivi della fascia collinare e le formazioni a macchia mediterranea o querceti termofili, privilegiando le zone limitrofe a corsi d'acqua, anche se di modesta portata, o comunque zone umide nei pressi di stagni e laghi. La specie si rinviene dal livello del mare fino a poco più di 1200 m (IUCN).

- Il biacco è tipicamente diffuso all'interno dei coltivi mediterranei e, in subordine, nei querceti o, in alternativa, nei castagneti (Sperone E. et al., 2007).

Il colubro liscio predilige aree meso-termofile dove utilizza prevalentemente fasce ecotonali, pascoli xerici, pietraie, muretti a secco, manufatti e coltivi: sembra essere più frequente in zone pietrose e con affioramenti rocciosi ed a volte colonizza le massicciate ferroviarie (M. Semenzato in Sindaco et al. 2006).

Il saettone occhirossi rappresenta un endemismo italiano distribuito nel sud della penisola e in Sicilia: i limiti settentrionali della specie sono ancora incerti, ma si sa che è presente dal livello del mare fino a 1600 m di quota (E. Razzetti & S. Zanghellini in Sindaco et al. 2006).

La vipera (*Vipera aspis*), in quanto velenosa, rappresenta una delle cause di persecuzione per tutti i serpenti e risulta essa stessa perseguitata dall'uomo. Si tratta di una specie relativamente comune nell'areale con densità comunque inferiore ai 20 individui per ettaro (M. Zuffi in Sindaco et al. 2006), minacciata dall'abbandono della pastorizia con relativa perdita delle fasce ecotonali in



favore di boschi (Jaggi & Baur 1999) e dalla perdita di habitat per effetto dell'intensificazione dell'agricoltura.

Altro rettile da comportamento elusivo, che rende difficile valutarne la consistenza delle popolazioni, è la luscengola, specie che predilige i prati-pascoli umidi ed i pendii ben esposti e soleggiati con buona copertura erbosa e arbustiva, più raramente anche al margine di acquitrini salmastri, in coltivi con scarse alberature, in parchi e giardini urbani (V. Caputo, F. M. Guarino, M. Giovannotti in Corti et al. 2010).

Le cause più frequenti di minaccia per questi serpenti sono la persecuzione da sempre esercitata dall'uomo (poiché, nell'immaginario collettivo, non sempre sono distinguibili dai serpenti velenosi), l'alterazione e la distruzione degli habitat (Guglielmi – Schede del Libro Rosso degli Animali d'Italia), oltre all'aumentato utilizzo di pesticidi agricoli (che ne riducono le prede) ed agli impatti stradali, particolarmente frequenti (IUCN).

Tra le misure di tutela, Guglielmi, nell'ambito delle citate Schede del Libro Rosso degli Animali d'Italia, propone la conservazione dei boschi termofili mediterranei, oltre al monitoraggio delle popolazioni: l'intervento in progetto non incide sulla conservazione degli habitat forestali, oltre che degli altri habitat di interesse comunitario.

Tra i sauri sono ubiquitari il ramarro, il ramarro occidentale (diffuso però in ambienti che mantengono un certo grado di naturalità come zone umide, macchie o boschi relitti) e la lucertola campestre (diffusa in tutti gli ambienti, anche quelli fortemente antropizzati): si tratta di specie che presentano scarsi/nulli rischi di declino delle popolazioni, eccetto il ramarro occidentale, per il quale l'alterazione del territorio ha comunque comportato una contrazione delle popolazioni (Fattizzo T. e Marzano G., 2002).

Il gecko comune è presente su muretti a secco, emergenze rocciose, ruderi, cisterne, anche in aree antropizzate ed in centri abitati (ma in quest'ultimo caso spesso per introduzione involontaria): sembra la specie che, tra tutti i sauri, abbia beneficiato dell'antropizzazione del territorio, considerata anche l'espansione delle popolazioni di pari passo con l'urbanizzazione (F.M. Guarino & O. Picariello in Sindaco et al. 2006), tanto da trovarla frequentemente sulle abitazioni, in campagna ed in città (G. Aprea, P. Lo Cascio, C. Corti, M. A. L. Zuffi in Corti et al. 2010).

Il gecko di Kotschy è una specie presente, in Italia, solo in Puglia e marginalmente in Basilicata orientale (G. Scillitani in Corti et al. 2010): si rileva in popolazioni grandi e strutturate, abbondanti e poco disturbate dalle attività umane nelle aree più tranquille delle Murge di sud-est; mentre in altre zone, come quelle in esame (distanti dalle Murge di SE), la specie sembra avere minore densità e diffusione (G. Scillitani in Corti et al. 2010).

4.2.3.3 Mammiferi terrestri

Gli effetti della pressione antropica sul territorio in esame sono molto evidenti sulla classe dei mammiferi selvatici: la progressiva ed inesorabile frammentazione degli habitat naturali ha indotto fenomeni degenerativi della struttura delle popolazioni dei mammiferi presenti, riconducibili alla deriva genetica – nota anche con il nome di "collo di bottiglia" – che caratterizza le popolazioni di animali al di sotto di un numero critico e che determina un sostanziale indebolimento della popolazione stessa per mancanza di un adeguato ricambio genetico.



La condizione di isolamento dei diversi habitat naturali della regione mediterranea ha posto le basi per la progressiva scomparsa dei grandi mammiferi registrata nel corso degli ultimi due secoli, nonché per la sopravvivenza di quelli più resistenti alla pressione antropica e/o non percepiti dall’uomo stesso: tra le specie stabili e occasionali delle aree protette, i mammiferi medio piccoli si rilevano in maniera preponderante nell’ambito della biodiversità faunistica, a dispetto dei grandi mammiferi, ridotti al solo cinghiale (*Sus scrofa*) ed eventualmente anche al lupo (*Canis lupus*) (Priore G., 1996).

Sui grandi mammiferi esiste una discreta quantità di dati, al contrario che per i piccoli mammiferi, nonostante siano di grande importanza all’interno delle catene alimentari degli ecosistemi naturali: il WWF (1998) segnala la possibilità che molte specie di piccoli mammiferi, come toporagni e chiroteri, rischiano di estinguersi ancor prima di essere stati studiati appieno.

Quanto evidenziato su macro scala si ritrova in ugual misura nell’area oggetto di studio: quasi tutte le specie censite nell’area sono classificabili tra i mammiferi di piccole e medie dimensioni, mentre solo il lupo e il cinghiale sono classificabili tra i grandi mammiferi.

Di seguito si riporta l’elenco delle specie di mammiferi rilevabili nell’area di interesse, risultanti dall’analisi degli areali di distribuzione IUCN (2019).

Tabella 11. Mammiferi rilevabili entro l’area vasta di analisi [Fonte: Nostra elaborazione su dati IUCN (2019), Regione Puglia (2019). Pres. (=Presenza): p = permanente. Abb. (=Abbondanza): P = presente]

| Ordine | Famiglia | Den. Scientifica | Den. Comune | RN 2000 Pres. | IUCN Liste Rosse | | | Dir.Hab | | Berna |
|----------|-------------|------------------------------|--------------------------------|---------------|------------------|-----|-------|---------|--------|-------|
| | | | | | Int. | ITA | Orig. | Alleg | Alleg. | |
| CARNIV. | CANIDAE | <i>Vulpes vulpes</i> | Volpe | | LC | LC | | 2 | | 3 |
| CARNIV. | CANIDAE | <i>Canis lupus</i> | Lupo | | LC | VU | | 2 | 4 | 2, 3 |
| CARNIV. | FELIDAE | <i>Felis silvestris</i> | Gatto selvatico | P | LC | NT | | | 4 | 2, 3 |
| CARNIV. | MUSTELID | <i>Lutra lutra</i> | Lontra | p (Prior) | NT | EN | | 2 | 4 | 2, 3 |
| CARNIV. | MUSTELID | <i>Martes foina</i> | Faina | | LC | LC | | | | 3 |
| CARNIV. | MUSTELID | <i>Martes martes</i> | Martora | | LC | LC | | | | 3 |
| CARNIV. | MUSTELID | <i>Meles meles</i> | Tasso | | LC | LC | | | | 3 |
| CARNIV. | MUSTELID | <i>Mustela nivalis</i> | Donnola | | LC | LC | | | | 3 |
| CARNIV. | MUSTELID | <i>Mustela putorius</i> | Puzzola | P | LC | LC | | | | 3 |
| CETART. | SUIDAE | <i>Sus scrofa</i> | Cinghiale | | LC | LC | | | | 3 |
| EULIPOT. | ERINACEIDAE | <i>Erinaceus europaeus</i> | Riccio | | LC | LC | | | | 3 |
| EULIPOT. | SORICIDAE | <i>Crocidura leucodon</i> | Corcidura ventrebianco | | LC | LC | | | | 3 |
| EULIPOT. | SORICIDAE | <i>Crocidura suaveolens</i> | Crocidura minore | | LC | LC | | | | 3 |
| EULIPOT. | SORICIDAE | <i>Neomys anomalus</i> | Toporagno d'acqua mediterraneo | | LC | DD | | | | 3 |
| EULIPOT. | SORICIDAE | <i>Neomys fodiens</i> | Toporagno d'acqua eurasiatico | | LC | DD | | | | 3 |
| EULIPOT. | SORICIDAE | <i>Sorex minutus</i> | Toporagno nano | | LC | LC | | | | 3 |
| EULIPOT. | SORICIDAE | <i>Sorex samniticus</i> | Toporagno appenninico | | LC | LC | Sì | | | 3 |
| EULIPOT. | SORICIDAE | <i>Suncus etruscus</i> | Pachiuri etrusco | | LC | LC | | | | 3 |
| EULIPOT. | TALPIDAE | <i>Talpa caeca</i> | Talpa cieca | | LC | DD | | | | 3 |
| EULIPOT. | TALPIDAE | <i>Talpa romana</i> | Talpa | | LC | LC | Sì | | | 3 |
| RODENT. | CRICETID. | <i>Arvicola amphibius</i> | Ratto d'acqua | | LC | NT | | | | 3 |
| RODENT. | CRICETID. | <i>Microtus brachycercus</i> | Arvicola dei pini di Calabria | | LC | LC | Sì | | | 3 |
| RODENT. | CRICETID. | <i>Microtus savii</i> | Arvicola di Savi | | LC | LC | | | | 3 |
| RODENT. | GLIRIDAE | <i>Eliomys quercinus</i> | Quercino | | NT | NT | | | | 3 |
| RODENT. | GLIRIDAE | <i>Glis glis</i> | Ghiro | | LC | LC | | | | 3 |



| Ordine | Famiglia | Den. Scientifica | Den. Comune | RN 2000 Pres. | IUCN Liste Rosse | | | Dir.Hab | Berna |
|---------|-----------|---------------------------------|-------------------------------|---------------|------------------|-----|-------|---------|--------|
| | | | | | Int. | ITA | Orig. | Alleg | Alleg. |
| RODENT. | GLIRIDAE | <i>Muscardinus avellanarius</i> | Moscardino | | LC | LC | | | 3 |
| RODENT. | HYSTRIC. | <i>Hystrix cristata</i> | Istrice | | LC | LC | | 4 | 2, 3 |
| RODENT. | MURIDAE | <i>Apodemus flavicollis</i> | topo selvatico a collo giallo | | LC | LC | | | 3 |
| RODENT. | MURIDAE | <i>Apodemus sylvaticus</i> | Topo selvatico | | LC | LC | | | 3 |
| RODENT. | MURIDAE | <i>Mus musculus</i> | Topo comune | | LC | LC | Intr. | | 3 |
| RODENT. | MURIDAE | <i>Rattus norvegicus</i> | Ratto grigio | | LC | LC | Intr. | | 3 |
| RODENT. | MURIDAE | <i>Rattus rattus</i> | Ratto nero | | LC | LC | Intr. | | 3 |
| RODENT. | SCIURIDAE | <i>Sciurus vulgaris</i> | Scoiattolo comune | | LC | LC | | | 3 |

L'areale del lupo, secondo le indicazioni di Spagnesi M. & De Marinis A.M. (2002), è esteso a tutta la catena Appenninica, dall'Aspromonte alle Alpi Marittime, spingendosi fino ai confini meridionali della Valle d'Aosta: Rizzardini G. e Quinto F. (2014) ipotizzano la presenza di almeno quattro branchi nel Materano, di cui uno nel parco della Murgia Materana; Gaudiano L. et al. (lavoro disponibile sul web sotto forma di poster), nell'ambito di un'attività ripresa dalla Regione Puglia (2018), riportano della presenza regolare del lupo proprio all'interno del bosco Difesa Grande, rientrando nell'area vasta di analisi.

Si tratta di una specie particolarmente adattabile, caratterizzata da una dieta opportunistica, ma, nonostante il numero di individui sia aumentato negli ultimi anni, rimane una specie minacciata per la limitata consistenza complessiva della popolazione: la principale minaccia è rappresentata dalla persecuzione dell'uomo a causa della predazione delle specie domestiche (Spagnesi M. & De Marinis A.M., 2002).

Il cinghiale, a causa di ripopolamenti a scopo venatorio di razze alloctone, si è caratterizzato per una notevole espansione in tutta l'area negli ultimi anni, soprattutto all'interno delle aree protette, tra cui quella in esame.

Tra i piccoli carnivori la lontra (*Lutra lutra*) è tra le specie più importanti dal punto di vista naturalistico e scientifico, classificata come potenzialmente minacciata (NT) a livello internazionale, ma in Italia si trova nelle condizioni più precarie (Spagnesi M. et al., 2002), tanto da risultare in pericolo di estinzione (Rondinini C. et al., 2013): è diffusa lungo i corsi d'acqua tra Campania, Basilicata, Puglia e Calabria, con nuclei minori in Toscana, Lazio e Abruzzo; è presente anche nel bacino del Bradano, al cui interno ricade l'area in esame, anche se finora la consistenza della popolazione è solo frutto di stime (Cripezzi V. et al., 2001).

Gli studi condotti da Cripezzi V. et al. (2001) evidenziano che la presenza di questa specie lungo i corsi d'acqua è condizionata da aspetti qualitativi e, soprattutto, quantitativi delle acque, pur mostrando un certo adattamento, seppur forzato. Alcuni tratti risultano interdetti per effetto di scarichi urbani, soprattutto nei periodi di magra o nei periodi di malfunzionamento dei depuratori. Tra i fattori di disturbo antropico, si segnalano l'inquinamento delle acque da composti polifenolici, il depauperamento della fauna (biomassa) ittica, la cementificazione degli argini, le collisioni con gli autoveicoli e le uccisioni illegali dovute anche al conflitto con la pesca e l'allevamento ittico (C. Prigioni & L. Boitani in Boitani et al. 2003, Loy et al., 2010), la pratica delle captazioni idriche illegali con potenti pompe azionate da motori rumorosi che generano un immediato disturbo nelle vicinanze, impedendo il marcaggio da parte della specie (Cripezzi V. et al., 2001).



Tra i carnivori di piccole dimensioni vanno ricordati la puzzola (*Mustela putorius*), la donnola (*Mustela nivalis*), la martora (*Martes martes*), la faina (*Martes foina*), la volpe (*Vulpes vulpes*) ed il tasso (*Meles meles*).

Tra gli insettivori si ricorda la presenza di diverse crocidure (*Crocidura* sp. pl.), il riccio (*Erinaceus Europaeus*), i toporagni (*Sorex* sp. pl.) e la talpa (*Talpa romana*).

Tra i roditori va ricordato l'istrice (*Hystrix cristata*), il cui areale europeo è limitato all'Italia (Bulgarini F. et al., 1998): nell'area di Bosco Difesa Grande si trova il limite sud-orientale dell'areale di distribuzione, necessitando pertanto di particolare attenzione e tutela (ATI Temi-Vetrugno, 2008). Si tratta di una specie oggetto di bracconaggio che subisce la perdita o l'alterazione di habitat, in particolare delle macchie spinose, a causa dei ripetuti incendi.

Sempre all'interno di questo ordine di mammiferi, si segnala la presenza del topo quercino (*Eliomys quercinus*) e del moscardino (*Muscardinus avellanarius*).

4.2.3.4 Chirotteri

I chirotteri rappresentano, allo stato, l'ordine di mammiferi caratterizzato dal maggior grado di minaccia nell'area di studio, tanto quanto quello rilevato a livello nazionale (Bulgarini F. et al., 1998): il WWF, nel libro rosso degli animali d'Italia (1998), segnala che la sostanziale lacuna di studi e ricerche sui chirotteri non consente di avere un quadro chiaro dello status dello stesso ordine; in ogni caso, una notevole percentuale delle specie europee risulta purtroppo in contrazione numerica ed alcune di loro in pericolo di estinzione (Stebbing R.E., 1988); sono anche protetti ai sensi della Convenzione di Bonn in merito alla conservazione delle specie migratorie di animali selvatici, ratificata in Italia con la Legge n. 42/1983; l'Italia, inoltre, ha aderito nel 2005 al *Bat Agreement*, uno specifico accordo che, a livello europeo, tutela tutte le specie presenti nel continente.

Il sud della penisola ospita numerose specie di chirotteri e ambienti di grande importanza per tutte le fasi della loro biologia, come grotte, ambienti forestali, ambienti lacustri e fluviali, prati pascoli e numerosi borghi abbandonati con ruderi e strutture adatte alla colonizzazione di diverse specie. Sono conosciute ben 27 specie delle 4 famiglie di chirotteri che vivono in tutta la penisola.

L'ATI Temi-Vetrugno (2008) riporta la presenza di *Myotis myotis* nella ZSC Bosco Difesa Grande, in base ad una segnalazione riferita al comune di Gravina in Puglia (1988), e di *Miniopterus schreibersii*, in base a due segnalazioni riferite ai comuni di Cassano delle Murge (1908) e di Matera (1990).

Nell'aggiornamento 2019 del formulario standard della ZSC Bosco Difesa Grande scompare il miniottero e compaiono il ferro di cavallo maggiore, il ferro di cavallo minore ed il vespertilio maggiore.

La Regione Puglia (2018), a seguito dell'attività di ricognizione di habitat e specie, per la ZSC Bosco Difesa Grande conferma l'assenza del miniottero nell'area di interesse ed inserisce nella checklist anche il molosso di Cestoni, il serotino comune, il pipistrello di Savi, il vespertilio smarginato, il pipistrello albolimbato e l'orecchione bruno. Gli autori del presente elaborato ritengono possibile anche la presenza del pipistrello nano.

Di seguito il quadro completo delle specie segnalate nel sito.



Tabella 12. Chiroterteri rilevabili all'interno dell'area vasta (Fonte: ns. elaborazioni su dati ATI Temi-Vetrugno, 2008 (1); Min. Ambiente, 2019 (2); Regione Puglia, 2018 (3))

| Famiglia | Den. Scientifica | Den. Comune | Note bibliografiche | IUCN Liste rosse | | Dir. Hab. Allegato | Berna Alleg. | |
|---------------|----------------------------------|---------------------------|---------------------|------------------|-----|--------------------|--------------|---|
| | | | | Int. | ITA | | | |
| MINIOPTERIDAE | <i>Miniopterus schreibersii</i> | Miniottero | 1 | NT | VU | 2 | | 3 |
| MOLOSSIDAE | <i>Tadarida teniotis</i> | Molosso di Cestoni | 3 | LC | LC | | 4 | 2 |
| RHINOLOPH. | <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> | Ferro di cavallo maggiore | 2, 3 | LC | VU | 2 | | 3 |
| RHINOLOPH. | <i>Rhinolophus hipposideros</i> | Ferro di cavallo minore | 2, 3 | LC | EN | 2 | | 3 |
| RHINOLOPH. | <i>Rhinolophus euryale</i> | Ferro di cavallo euriale | 3 | | VU | | 4 | 2 |
| VESPERTILION | <i>Eptesicus serotinus</i> | Serotino comune | 3 | LC | NT | | 4 | 2 |
| VESPERTILION | <i>Hypsugo savii</i> | Pipistrello di Savi | 3 | LC | LC | | 4 | 2 |
| VESPERTILION | <i>Myotis emarginatus</i> | Vespertilio smarginato | 3 | LC | NT | 2 | 4 | 2 |
| VESPERTILION | <i>Myotis myotis</i> | Vespertilio maggiore | 1, 2, 3 | LC | VU | 2 | 4 | 2 |
| VESPERTILION | <i>Myotis blythii</i> | Vespertilio di Monticelli | 3 | | VU | | 4 | 2 |
| VESPERTILION | <i>Pipistrellus kuhlii</i> | Pipistrello albolimbato | 3 | LC | LC | | 4 | 2 |
| VESPERTILION | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | Pipistrello nano | 3 | LC | LC | | 4 | 3 |
| VESPERTILION | <i>Plecotus auritus</i> | Orecchione bruno | 3 | LC | NT | | 4 | 2 |

Diverse sono le specie elencate nell'allegato 2 della Direttiva Habitat, quasi coincidenti con quelle che Rondinini C. et al. (2013) individuano con livello di rischio da prossimo alla minaccia a in pericolo. Sono prossimi alla minaccia anche l'orecchione bruno ed il serotino comune.

Il gruppo dei rinolfi, o ferri di cavallo, appare legato ad ambienti ipogei come grotte o cavità artificiali, ma anche vecchie case abbandonate (Bulgarini F. et al., 1998). Nell'area oggetto di studio il gruppo è rappresentato da *Rhinolophus ferrumequinum*, *R. euryale* e *R. hipposideros* che rappresentano le specie più diffuse anche a livello nazionale, sebbene in forte calo numerico a causa della frequentazione delle grotte e dell'uso abbondante di pesticidi (Bulgarini F. et al., 1998). Si tratta tendenzialmente di specie sedentarie (Agnelli P. et al., 2004), legate ad ambienti ipogei per il riposo diurno e l'ibernazione, ma comunque tolleranti nei confronti della pressione antropica, colonizzando anche edifici abbandonati, mentre, necessitano di ambienti caratterizzati da copertura vegetale arborea-arbustiva associata alla presenza di zone umide per il foraggiamento (Agnelli P. et al., 2004).

Sul gruppo dei Vespertili (*Myotis* sp. pl.) si hanno meno informazioni, anche per la difficoltà di localizzare le colonie, legate ad ambienti ipogei e forestali oppure a vecchi ruderi abbandonati (Bulgarini F. et al., 1998): sono tutti tendenzialmente sedentari, ovvero migratori occasionali (*M. myotis*); per il foraggiamento sono legati per lo più alla presenza di copertura arborea, associata a zone umide, ma anche ad ambienti più aperti come pascoli e praterie (*M. myotis*) oppure ad ambienti urbanizzati (*M. emarginatus*); per il riposo e l'ibernazione tutti prediligono ambienti ipogei, tipicamente carsici, ma anche edifici e cavità arboree o cassette-nido (*M. myotis*) (Agnelli P. et al., 2004).

I pipistrelli (*Pipistrellus* sp. pl. e *Hypsugo* sp. pl.) sono specie sedentarie, tranne il pipistrello nano (*P. pipistrellus*) che, insieme al pipistrello albolimbato (*P. kuhlii*), sembra essere la specie più antropofila del gruppo, frequentando centri urbani, agro-ecosistemi, nonché ambienti forestali associati a zone umide. Il pipistrello di San Giovanni (*Hypsugo savii*) mostra un comportamento rupicolo (Agnelli P. et al., 2004); l'ibernazione avviene in alberi cavi, cortecce sollevate, interstizi di edifici, mentre per le altre specie avviene anche in cavità naturali o interstizi rocciosi ed artificiali, cassette-nido (*P. kuhlii*, *P. pipistrellus*) (Agnelli P. et al., 2004). Si tratta in genere di specie non vulnerabili (Rondinini C. et al., 2013).



Tra le altre specie, il serotino comune (*Eptesicus serotinus*), prossimo alla minaccia (Rondinini C. et al., 2013), è diffuso in area murgiana, sedentario; frequenta margini forestali, agro ecosistemi, aree urbane; come rifugi estivi occupa gli edifici, più di rado gli alberi cavi, mentre per il rifugio invernale occupa edifici o cavità ipogee (Agnelli P. et al., 2004).

Il molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis*) non è una specie vulnerabile e si ritrova in tutte le regioni; sedentario o parzialmente migratore, rupicolo, si rifugia in cavità e fenditure rocciose, in alternativa in ambienti urbani, in interstizi di edifici (Agnelli P. et al., 2004).

Le principali minacce nei confronti dei chirotteri sono la riduzione delle prede a causa dell'uso di pesticidi in agricoltura ed il disturbo antropico negli ambienti ipogei (es. cantine, grotte) e/o nelle costruzioni utilizzate come rifugio, oltre – come riportato da IUCN – alla perdita di habitat per deforestazione ed alla cattiva gestione forestale con il taglio di vecchi alberi maturi rispettivamente per i ferri di cavallo ed il molosso di Cestoni.

4.2.3.5 Avifauna

La regione biogeografica mediterranea, in virtù delle favorevoli condizioni climatiche e della disponibilità di zone umide riparate e di habitat parzialmente incontaminati, riveste un ruolo di primaria importanza per la conservazione dell'avifauna, in particolare per i flussi migratori (ANPA, 2001): l'area di studio, così come l'intero territorio regionale ed il sistema appenninico, è caratterizzata dalla presenza di specie stanziali talora di pregio, ma risulta anche interessata dai flussi migratori lungo l'asse nord-sud (Spina F., Volponi S., 2009).

Numerose specie sono a forte rischio di estinzione, legate prevalentemente ad aree umide o ripariali (Bulgarini F. et al., 1998).

L'ambito di studio, come tutte le aree caratterizzate da buona ventosità, risulta ideale come sito per alcune specie di rapaci, in particolare per quelle che sfruttano tecniche di volo in grado di far sospendere il corpo in aria (surplace, "spirito santo") e perlustrare dettagliatamente il terreno in cerca di prede (piccoli mammiferi, insetti, rettili).

Tra i rapaci notturni si segnala la presenza della civetta, comune in prossimità di masserie e centri abitati.

L'area ricompresa tra Puglia e Basilicata ha un ruolo fondamentale nella migrazione di molte specie svernanti nel Bacino del Mediterraneo (migratori a corto raggio) o nel Sud-Africa (migratori a lungo raggio). I migratori si comportano diversamente in base all'orografia del territorio, alla frammentazione degli habitat naturali ed all'antropizzazione: secondo studi finora condotti, si spostano su un ampio fronte, convergendo verso siti con funzione trofica, riproduttiva o di roost; in autunno provengono dai Balcani e dal nord Italia ed alcuni restano a svernare nell'area, mentre altri proseguono verso l'Africa; in primavera i migratori, in risalita dall'Africa, transitano per la Sicilia e la Calabria ed in pochi si fermano per nidificare, mentre la maggior parte prosegue alla volta dei Balcani.

Gli spostamenti primaverili (direzione S-N) si concentrano lungo un tratto che porta dallo stretto di Messina all'istmo di Marcellinara, da cui si sviluppano due direttrici principali: una lungo la costa tirrenica; l'altra in direzione di Punta Alice, nel crotonese (con passaggio anche da Isola di Capo Rizzuto), e poi verso il Salento, dopo aver attraversato il Golfo di Taranto.



L'invaso di San Giuliano e l'invaso Capacciotti, quest'ultimo a circa 100 km dall'impianto, in linea con quanto evidenziato anche dal Min. Ambiente (2017), rappresentano un'area di sosta piuttosto importante, seppure ubicata lungo direttrici di spostamento secondarie.

In analogia con quanto verificato anche in altri rilievi nelle vicinanze, si può ritenere che sull'area di intervento sussista un flusso migratorio non eccezionale in termini di numerosità di uccelli, inoltre la disposizione raggruppata degli aerogeneratori e la distanza tra gli stessi garantiscono la presenza di sufficiente spazio di passaggio per gli uccelli in transito anche su eventuali direttrici secondarie trasversali a quelle individuate.

I dati bibliografici e l'esperienza acquisita nel corso di attività di monitoraggio in diverse zone del meridione suggeriscono che i migratori transitano dalla prima settimana di marzo (migrazione post – riproduttiva): la migrazione primaverile è la prima in ordine cronologico ad essere studiata; la fenologia appare differente per i vari gruppi sistematici; passeriformi, non passeriformi e rapaci presentano indici maggiori in aprile e maggio.

Il gruppo più consistente durante la migrazione primaverile si ritiene quello dei non Passeriformi, rappresentati presumibilmente da rondone comune, rondone maggiore e gruccione, seguito dai passeriformi, in maggioranza rondine e balestruccio.

Le specie potenzialmente più rappresentative per i rapaci sono quelle appartenenti al genere *Circus* (falco di palude, albanella minore), che migrano a partire dalla prima settimana di aprile (con una concentrazione del passaggio tra 25 e 30 aprile). Altre specie di rapaci che probabilmente transitano nell'area di interesse sono il nibbio bruno, il falco pecchiaiolo, il lodolaio, il falco cuculo e il grillaio.

Nel periodo post-riproduttivo, tra fine estate ed inizio autunno, gli spostamenti avvengono più o meno sulle stesse direttrici della migrazione primaverile benché in direzione opposta, ovvero lungo l'asse N-S: l'area di interesse, anche in questo caso, sembra possa essere interessata da un flusso migratorio non eccezionale in termini di numerosità di uccelli.

La migrazione degli uccelli avviene ad altitudini variabili: dal livello del mare (soprattutto per i piccoli uccelli, che volano spesso molto bassi lungo il lato degli argini al riparo del vento) a circa 10000 m.

Nell'area di studio si riscontra un buon numero di specie presenti, tra cui 147 segnalate nella lista stilata dall'Unione Mondiale per la Conservazione della Natura (IUCN), come riportato nello Studio di Valutazione di Incidenza Ambientale, a cui si rimanda per eventuali approfondimenti.



4.2.4 Rete ecologica

La Rete Ecologica per la Biodiversità (REB) della regione Puglia è costituita dai seguenti elementi: le unità ambientali naturali, i principali sistemi di naturalità e le principali linee di connessione ecologica (basate su aree attuali o potenziali di naturalità presenti sul territorio).

Il buffer sovralocale di analisi è caratterizzato dalla ZSC-ZPS Murgia Alta (in cui è incluso il Parco nazionale dell'Alta Murgia) e dalla ZSC Bosco Difesa Grande, sistemi di naturalità rispettivamente principale e secondario a nord e ad ovest del sito di impianto, oltre che da elementi di naturalità diffusa, come boschi, prati e pascoli naturali sull'altopiano murgiano e sui declivi della piana, arbusteti e cespuglieti.

L'area sovralocale è anche attraversata da connessioni ecologiche fluviali-residuali – il Canale Capodaqua, il Torrente Gravina di Puglia, il Torrente Pentecchia, il Canale Lama Colma ed il torrente Gravina di Matera – e da connessioni ecologiche terrestri lungo l'agromosaico della fossa bradanica; viene anche rilevata la necessità di un elemento di deframmentazione lungo la SS 96 in corrispondenza del viadotto sul Torrente Pentecchia.

L'area di progetto è caratterizzata da alcune zone coperte da querceti: Bosco Lago Campanaro lungo Vallone Sagliocchia sul bordo settentrionale (connessione terrestre tra la ZSC Bosco Difesa Grande ed il Torrente Gravina di Matera) e da aree di naturalità boscate lungo il reticolo idrografico di Vallone la Stella sul perimetro meridionale.

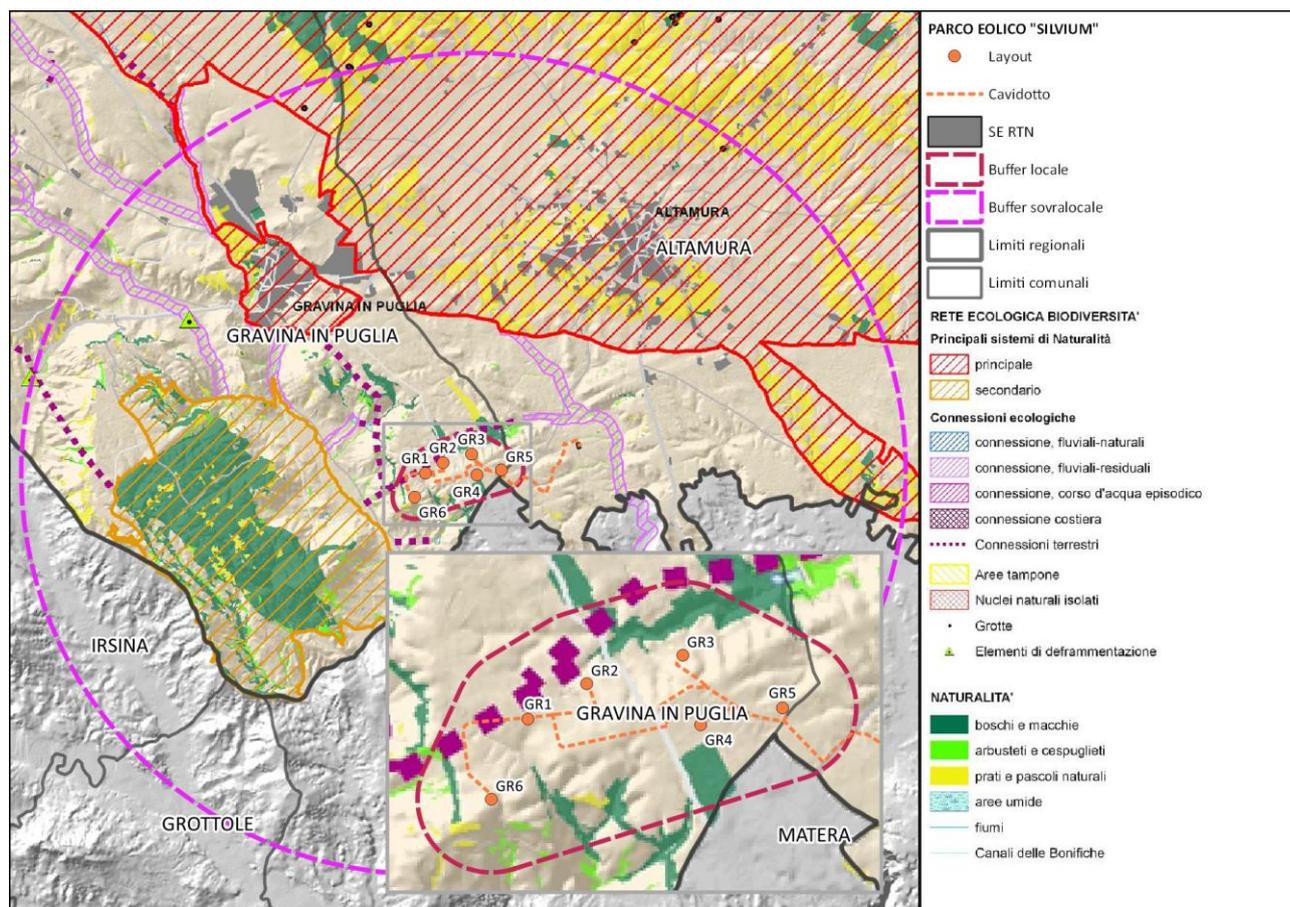


Figura 17. Rete Ecologica Biodiversità Regione Puglia

Tra le opere in progetto soltanto la strada di accesso ed il cavidotto ivi interrato a servizio dell'aerogeneratore GR6 interferisce con la connessione terrestre lungo l'agromosaico di seminativi tra Bosco Difesa Grande e Bosco Lago Campanaro, tuttavia il tratto maggiore interessa una pista esistente (adeguata con materiale drenante e ripristinata all'ultimazione dei lavori).



4.2.5 La ZSC Bosco Difesa Grande

Bosco Difesa Grande è stato designato, con Decreto 10 luglio 2015 del MATTM, quale zona speciale di conservazione (ZSC), identificata dal Codice Natura 2000 IT9120008.

L'area della ZSC, in base ai dati del Formulario Standard Natura 2000, si estende per 5268 ha nel settore sud-ovest della Provincia di Bari, su una fascia altimetrica compresa tra i 245 m. s.l.m. ed i 466 m s.l.m., tra le coordinate geografiche 16.4136 E e 40.7464 N.

La ZSC è inserita nel contesto paesaggistico collinare della Fossa Bradanica, da sempre interessata da attività antropiche, l'agricoltura e la pastorizia, che hanno provocato intense modifiche nella vegetazione originaria: attualmente resta ben poco delle primitive foreste di querce che un tempo ammantavano gran parte di questo territorio.

L'area è dotata di piano di gestione (disponibile sul sito web regionale http://www.sit.puglia.it/portal/portale_gestione_territorio/Documenti), approvato con DGR n. 1742 del 23/09/2009 "P.O.R. Puglia 2000/2006 - Misura 1.6 - Linea di intervento 1.c - Approvazione Definitiva del Piano di Gestione del S.I.C. "Bosco Difesa Grande" (IT 9120008)".

4.2.5.1 Ecosistemi e habitat

La ZSC è caratterizzata dal bosco comunale "Difesa Grande" nella porzione centrale, costituito da formazioni vegetali arboree, arbustive ed erbacee; inoltre, sono presenti altre porzioni di ambienti naturali, immerse in una matrice di campi coltivati, nella zona settentrionale ed in quella occidentale, lungo il Canale dell'Annunziata e lungo i confini della ZSC.

Tabella 13. Carta della Natura nella ZSC Bosco Difesa Grande interferente con l'area sovralocale di analisi (Fonte: ns. elaborazioni su dati ISPRA, 2015)

| Corine Biotopes | Sup. (ha) | Rip. % |
|--|---------------|---------------|
| 03 - Cespuglieti e praterie | 572,1 | 10,84% |
| 31 - Brughiere e cespuglieti | 14,5 | 0,27% |
| 31.8A - Vegetazione submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i> | 14,5 | 0,27% |
| 32 - Cespuglieti a sclerofille | 466,1 | 8,83% |
| 32.13 - Matorral di ginepri / 5210 | 257,6 | 4,88% |
| 32.211 - Cespuglieti a olivastro e lentisco | 202,0 | 3,83% |
| 32.4 - Garighe e macchie mesomediterranee calcicole | 6,5 | 0,12% |
| 34 - Pascoli calcarei secchi e steppe | 90,4 | 1,71% |
| 34.5 - Prati aridi mediterranei / 6220* | 82,5 | 1,56% |
| 34.6 - Steppe di alte erbe mediterranee | 7,9 | 0,15% |
| 37 - Praterie umide e formazioni ad alte erbe | 1,0 | 0,02% |
| 37.4 - Prati umidi di erbe alte mediterranee / 6420 | 1,0 | 0,02% |
| 04 - Foreste | 1559,0 | 29,53% |
| 41 - Boschi decidui di latifoglie | 1559,0 | 29,53% |
| 41.737B - Boschi submediterranei orientali di quercia bianca dell'Italia meridionale / 91AA* | 1479,7 | 28,03% |
| 41.7512 - Boschi sud-italiani a cerro e farnetto | 79,4 | 1,50% |
| 05 - Torbiere e paludi | 29,8 | 0,56% |
| 53 - Vegetazione delle sponde delle paludi | 29,8 | 0,56% |
| 53.1 - Vegetazione dei canneti e di specie simili | 29,8 | 0,56% |



| | | |
|---|---------------|----------------|
| 08 - Coltivi ed aree costruite | 3118,5 | 59,07% |
| 82 - Coltivi | 2477,8 | 46,93% |
| 82.1 - Seminativi intensivi e continui | 4,8 | 0,09% |
| 82.3 - Colture di tipo estensivo | 2473,0 | 46,84% |
| 83 - Frutteti, vigneti e piantagioni arboree | 615,1 | 11,65% |
| 83.11 - Oliveti | 127,0 | 2,41% |
| 83.15 - Frutteti | 12,3 | 0,23% |
| 83.21 - Vigneti | 7,3 | 0,14% |
| 83.31 - Piantagioni di conifere | 468,4 | 8,87% |
| 86 - Città, paesi e siti industriali | 20,4 | 0,39% |
| 86.1 - Città, Centri abitati | 20,4 | 0,39% |
| 89 - Lagune e canali artificiali | 5,2 | 0,10% |
| 89 - Lagune e canali artificiali | 5,2 | 0,10% |
| Totale complessivo | 5279,4 | 100,00% |

Nel Piano di Gestione della ZSC, l'ATI Temi-Vetrugno (2008) individua limitate aree classificabili tra gli habitat di interesse comunitario e/o prioritari: 6220* - Percorsi substeppeici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*, 3170* - Stagni temporanei mediterranei e 5210 – Matorral arborescenti di *Juniperus spp.*

Il Formulario Standard del sito naturalistico (aggiornato al 25/02/2020 e disponibile all'indirizzo web della Regione Puglia https://pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-paesaggio/news1/-/asset_publisher/MH3MmsEzeh3T/content/rete-natura-2000-aggiornamento-formulari-standard ed all'indirizzo del MiTE [ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Natura2000/Trasmissione%20CE dicembre2020/](ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Natura2000/Trasmissione%20CE%20dicembre2020/)) riporta anche l'habitat 91AA* - Boschi orientali di Quercia bianca.

Per ulteriori dettagli ed approfondimenti si rimanda alla VIInCA.

4.2.5.2 Flora

L'intensivo utilizzo per scopi agricoli ha lasciato pochissimo spazio alle aree naturali, rappresentate da boschi e da macchie che si concentrano solo su piccole superfici eccessivamente acclivi in cui sono scoraggiate le attività agricole.

Nella ZSC analizzata meritano attenzione le seguenti formazioni.

- Querceto submesofilo, radicato maggiormente nelle aree centro-settentrionali della ZSC e caratterizzato da uno strato arboreo a prevalenza di cerro (*Quercus cerris* L.) e/o di farnetto (*Quercus frainetto* Ten.).
- Querceto xerofilo e termo-xerofilo a dominanza di roverella (*Quercus pubescens* Willd.) con discreta presenza di orniello (*Fraxinus ornus* L.), insediato nelle zone meno favorevoli dal punto di vista del bilancio idrico.
- Formazioni arbustive a sclerofille sempreverdi, presenti sui versanti esposti a sud ai margini delle aree boscate dove non c'è una netta transizione con i campi coltivati, in aree acclivi esposte a sud: si tratta di lembi di macchia mediterranea a sclerofille



sempreverdi, cui a volte si associano elementi impiantati artificialmente come pini e cipressi.

- Cisteti, presenti nelle aree ripetutamente percorse dal fuoco: si rinviene una boscaglia decidua a prevalenza di querce con copertura più rada e discontinua dove il passaggio del fuoco è avvenuto velocemente, mentre si ritrova una vegetazione arbustiva bassa a prevalenza di nanofanerofite – quali il cisto rosso (*Cistus incanus* L.) ed il cisto femmina (*Cistus salvifolius* L.) – dove l'incendio è stato di forte intensità o si è verificato da pochi anni.
- Altre formazioni arbustive, attualmente occupate da specie sclerofille sempreverdi che hanno invaso le aree boscate percorse dal fuoco, su cui, in diversi casi, si osserva lo sviluppo della rinnovazione delle specie quercine.
- Vegetazione delle pozze temporanee, in corrispondenza di piccole depressioni in cui si crea un ristagno di acqua temporaneo durante gli eventi piovosi più intensi: si rinvencono specie caratteristiche dell'Isoetion Br.-Bl. 1931 e del syntaxon di rango superiore quali *Mentha pulegium* L., *Polygonum romanum* Jacq., *Polygonum aviculare* L. (Forte, 2001) e *Isoetes histrix* Bory (Ernandes et al., 2007) che è anche specie a rischio di estinzione (Conti et al., 1997).

Per i dettagli si faccia riferimento alla VInCA.

4.2.5.3 Fauna

Anfibi

Nel formulario standard aggiornato al 2020 (fonte: ftp Min. Ambiente) è riportata la presenza del rospo comune (*Bufo bufo*), del tritone crestato (*Triturus carnifex*), del rospo smeraldino (*Bufo viridis*), della rana verde (*Rana esculenta*) e del tritone italiano (*Lissotriton italicus*).

La Regione Puglia (2018), nell'ambito dell'attività di ricognizione sugli areali di distribuzione di specie di flora e fauna, riporta la presenza anche del rospo smeraldino italiano (*Bufo balearicus*).

Il tritone crestato è una specie censita nell'allegato 2 della Direttiva Habitat, mentre il rospo smeraldino è citato nell'ambito della Convenzione di Berna quale specie meritevole di tutela maggiore.

Rettili

L'ATI Temi-Vetrugno (2008) evidenzia una maggiore ricchezza e diversificazione di specie, tra cui il cervone ed il colubro rivestono interesse prioritario. Lo studio riporta anche la segnalazione della testuggine di Herman, anch'essa prioritaria.

Nel formulario standard del sito aggiornato al 2020, oltre al cervone (*Elaphe quatuorlineata*), censisce il biacco (*Coluber viridiflavus*), il ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*), la lucertola campestre (*Podarcis sicula*) e la vipera comune (*Vipera aspis*).

La Regione Puglia (2018), nell'ambito dell'attività di ricognizione sugli areali di distribuzione di specie di flora e fauna, riporta la presenza anche del ramarro (*Lacerta viridis*) e della biscia tassellata (*Natrix tessellata*).

Avifauna



Il formulario standard della ZSC (Regione Puglia, 2020) riporta le seguenti specie: lo sparviere (*Accipiter nisus*), l'allodola (*Alauda arvensis*), il calandro (*Anthus campestris*), la calandrella (*Calandrella brachydactyla*), il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), il biancone (*Circaetus gallicus*), (*Coracias garrulus*), il grillaio (*Falco naumanni*), il tarabusino (*Ixobrychus minutus*), l'averla piccola (*Lanius collurio*), l'averla cenerina (*Lanius minor*), l'averla capirossa (*Lanius senator*), la tottavilla (*Lullula arborea*), la calandra (*Melanocorypha calandra*), la monachella (*Oenanthe hispanica*), la passera d'Italia (*Passer italiae*), la passera mattugia (*Passer montanus*), il pendolino (*Remiz pendulinus*) ed il saltimpalo (*Saxicola torquata*).

L'ATI Temi-Vetrugno (2008) segnala la necessità di aggiornare il formulario standard con l'inserimento di sei specie di rapaci (smeriglio, falco pellegrino, falco di palude, albanella pallida, albanella minore, lanario) e un coraciforme (martin pescatore).

Negli ultimi anni molte aree della ZSC sono state interessate da devastanti incendi che hanno modificato gli ambienti, soprattutto le zone boscate dell'altopiano, trasformando i pianori sommitali in aree aperte e, di conseguenza, avvantaggiando la presenza di specie tipiche prative come lo strillozzo.

Mammiferi terrestri

Gli effetti della pressione antropica sul territorio in esame sono molto evidenti sulla classe dei mammiferi selvatici: allo stato si rilevano mammiferi medio-piccoli a dispetto dei grandi tra le specie stabili ed occasionali delle aree limitrofe; inoltre l'ATI Temi-Vetrugno (2008) riporta che, rispetto al passato, la comunità dei mammiferi si è andata semplificando in favore di specie generaliste e con scarse esigenze ambientali, probabilmente a causa dell'isolamento del bosco, delle attività di bracconaggio e della frequenza degli incendi dolosi.

L'ATI Temi-Vetrugno (2008), l'attività di ricognizione svolta dalla Regione Puglia (2018) ed il formulario standard della ZSC (Puglia, 2020) riportano le seguenti specie di mammiferi nel sito naturalistico: il lupo (*Canis lupus*), la volpe (*Vulpes vulpes*), la lontra (*Lutra lutra*), la faina (*Martes foina*), la martora (*Martes martes*), il tasso (*Meles meles*), la donnola (*Mustela nivalis*), il cinghiale (*Sus scrofa*), il riccio (*Erinaceus europaeus*), la crocidura ventrebianco (*Crocidura leucodon*), la crocidura minore (*Crocidura suaveolens*), il toporagno appenninico (*Sorex samniticus*), il pachiuiri etrusco (*Suncus etruscus*), la talpa (*Talpa romana*), la lepre (*Lepus europaeus*), l'arvicola di Savi (*Microtus savii*), l'arvicola dei boschi (*Myodes glareolus*), l'istrice (*Hystrix cristata*), il quercino (*Eliomys quercinus*), il moscardino (*Muscardinus avellanarius*), il topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), il topo comune (*Mus musculus*), il ratto grigio (*Rattus norvegicus*) ed il ratto comune (*Rattus rattus*).

Le uniche specie indicate nell'allegato 2 della Direttiva Habitat sono il lupo e la lontra.

Chiroteri

L'ATI Temi-Vetrugno (2008), l'attività di ricognizione svolta dalla Regione Puglia (2018) ed il formulario standard della ZSC (Puglia, 2020) segnalano le seguenti specie di chiroteri nel sito naturalistico: il miniottero (*Miniopterus schreibersii*), il molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis*), il ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*), il ferro di cavallo minore (*Rhinolophus hipposideros*), il serotino comune (*Eptesicus serotinus*), il pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*), il vespertilio smarginato (*Myotis emarginatus*), il vespertilio maggiore (*Myotis myotis*), il pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), il pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) e l'orecchione bruno (*Plecotus auritus*).



Per ulteriori dettagli ed approfondimenti si rimanda alla VInCa.

4.2.6 La ZSC Murgia Alta

Il sito della Rete Natura 2000 Murgia Alta (IT9120007) è stata designata Zona Speciale di Conservazione (ZSC) con Decreto 28 dicembre 2018 del MATTM.

L'area del ZSC si estende su 125882 ha tra le coordinate geografiche (gradi decimali) 16,5236 di Longitudine E e 40,9253 di Latitudine N.

Nell'area vasta di analisi rientrano circa 13471,8 ha del territorio della ZSC, pari a circa il 10,7% della sua superficie complessiva.

4.2.6.1 Ecosistemi e habitat

L'analisi della Carta della Natura (ISPRA, 2013, 2015) ha evidenziato le seguenti formazioni nel sito naturalistico:

Tabella 14. Carta della Natura nella ZSC Alta Murgia interferente con l'area sovralocale di analisi (Fonte: ns. elaborazioni su dati ISPRA, 2015)

| Corine Biotopes | Sup. (ha) | Rip. % |
|--|----------------|---------------|
| 03 - Cespuglieti e praterie | 2787,0 | 20,69% |
| 31 - Brughiere e cespuglieti | 10,1 | 0,08% |
| 31.8A - Vegetazione submediterranea a Rubus ulmifolius | 10,1 | 0,08% |
| 34 - Pascoli calcarei secchi e steppe | 2776,8 | 20,61% |
| 34.5 - Prati aridi mediterranei / 6220* | 71,2 | 0,53% |
| 34.6 - Steppe di alte erbe mediterranee | 37,1 | 0,28% |
| 34.75 - Prati aridi sub-mediterranei orientali / 62A0 | 2666,5 | 19,79% |
| 34.81 - Comunità a graminaceae subnitrofile Mediterreanee | 2,1 | 0,02% |
| 04 - Foreste | 3,6 | 0,03% |
| 41 - Boschi decidui di latifoglie | 3,6 | 0,03% |
| 41.737B - Boschi submediterranei orientali di quercia bianca dell'Italia meridionale / 91AA* | 3,6 | 0,03% |
| 05 - Torbiere e paludi | 1,0 | 0,01% |
| 53 - Vegetazione delle sponde delle paludi | 1,0 | 0,01% |
| 53.1 - Vegetazione dei canneti e di specie simili | 1,0 | 0,01% |
| 06 - Rupi, ghiaioni e sabbie | 18,6 | 0,14% |
| 62 - Rupi | 18,6 | 0,14% |
| 62.11 - Rupi mediterranee / 8210 | 18,6 | 0,14% |
| 08 - Coltivi ed aree costruite | 10661,5 | 79,14% |
| 82 - Coltivi | 8347,9 | 61,97% |
| 82.3 - Colture di tipo estensivo | 8347,9 | 61,97% |
| 83 - Frutteti, vigneti e piantagioni arboree | 706,0 | 5,24% |
| 83.11 - Oliveti | 533,5 | 3,96% |
| 83.21 - Vigneti | 0,1 | 0,00% |
| 83.31 - Piantagioni di conifere | 172,3 | 1,28% |
| 86 - Città, paesi e siti industriali | 1607,7 | 11,93% |
| 86.1 - Città, Centri abitati | 1422,6 | 10,56% |



| | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|
| 86.3 - Siti industriali attivi | 91,8 | 0,68% |
| 86.41 - Cave abbandonate | 93,3 | 0,69% |
| Totale complessivo | 13471,8 | 100,00% |

I dati elaborati evidenziano la preponderante presenza di territorio classificato quale "Coltivi ed aree costruite" (79,14%), tra cui dominano le colture di tipo estensivo (61,97%), generalmente impiegati nella coltivazione di cereali da granella e foraggiere avvicendate.

Risulta evidente la scarsa presenza di aree naturali, con habitat di interesse comunitario presenti su una porzione esigua del territorio tra cui prevalgono gli habitat 62A0 - Prati aridi sub-mediterranei orientali (19,79%), seguiti da 6220* - Prati aridi mediterranei (0,53%), 8210 - Rupi mediterranee (0,14%) e 91AA* - Boschi orientali di Quercia bianca (0,03%).

Per ulteriori dettagli ed approfondimenti si rimanda alla VInCA.

4.2.6.2 Flora

Le specie floristiche di interesse comunitario elencate nella Direttiva Habitat e segnalate nel formulario standard del sito naturalistico (aggiornato al 25/02/2020 e disponibile all'indirizzo web della Regione Puglia https://pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-paesaggio/news1/-/asset_publisher/MH3MmsEzeh3T/content/rete-natura-2000-aggiornamento-formulari-standard ed all'indirizzo del MiTE ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Natura2000/Trasmissione%20CE_dicembre2020/) sono di seguito riportate:

- *Stipa austroitalica*, chiamata anche "lino delle fate piumoso", che è una emicriptofita cespitosa, perennante per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con aspetto di ciuffi serrati. È tipica delle praterie steppiche e dei pascoli aridi, soprattutto dove la roccia è affiorante;
- *Ruscus aculeatus*, che è una camefita fruticosa, perenne, sempreverde, con fusti legnosi, ma di modeste dimensioni, con particolare fusto sotterraneo, detto rizoma, che ogni anno emette radici e fusti avventizi. La specie predilige le zone calde e soleggiate ed i terreni calcarei: si trova facilmente nei luoghi aridi e sassosi, nei boschi (soprattutto leccete e querceti), a quote superiori a 1200 m nelle zone meridionali perché sensibile al freddo intenso.

La presenza di queste due specie nell'area vasta di analisi è confermata anche dalle segnalazioni e perimetrazioni realizzate ed approvate con DGR 2442/2018 della Regione Puglia.

Per i dettagli si faccia riferimento alla VInCA.

4.2.6.3 Fauna

Anfibi

Il formulario standard aggiornato al 2020 del sito (fonte: ftp Min. Ambiente) ed i dati di perimetrazione degli areali approvati con DGR 2442/2018 riportano le seguenti specie di anfibi: il rospo comune (*Bufo bufo*), il rospo smeraldino (*Bufo viridis*), il rospo smeraldino italiano (*Bufo balearicus*), l'ululone appenninico (*Bombina pachypus*), la rana italica (*Rana italica*), la rana verde



(*Pelophylax kl. esculentus*), la salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*), il tritone crestato (*Triturus carnifex*) ed il tritone italiano (*Lissotriton italicus*).

Rettili

Il formulario standard (Puglia, 2020) ed i dati di perimetrazione degli areali approvati con DGR 2442/2018 evidenziano nella ZSC le seguenti specie di rettili: il colubro liscio (*Coronella austriaca*), il cervone (*Elaphe quatuorlineata*), il biacco (*Hierophis viridiflavus*), il saettone occhiorossi (*Zamenis lineatus*), il colubro (*Zamenis situla*), il ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*), il ramarro (*Lacerta viridis*), la lucertola campestre (*Podarcis sicula*), la biscia tassellata (*Natrix tessellatae*), la vipera comune (*Vipera aspis*), il gecko di Kotschy (*Mediodactylus kotschy*), la testuggine comune (*Testudo hermanni*) e la testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*).

Avifauna

Il formulario standard della ZSC (Regione Puglia, 2020) ed i dati di perimetrazione degli areali approvati con DGR 2442/2018 indicano nella ZSC le seguenti specie: lo sparviere (*Accipiter nisus*), il nibbio reale (*Milvus milvus*), il nibbio bruno (*Milvus migrans*), l'occhione (*Burhinus oedicephalus*), la cicogna nera (*Ciconia nigra*), il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), la ghiandaia marina (*Coracias garrulus*), il grillaiolo (*Falco naumanni*), il lanario (*Falco biarmicus*), l'allodola (*Alauda arvensis*), la calandrella (*Calandrella brachydactyla*), la tottavilla (*Lullula arborea*), la calandra (*Melanocorypha calandra*), l'averla piccola (*Lanius collurio*), l'averla cenerina (*Lanius minor*), l'averla capirossa (*Lanius senator*), il calandro (*Anthus campestris*), la monachella (*Oenanthe hispanica*), il saltimpalo (*Saxicola torquata*), la passera d'Italia (*Passer italiae*), la passera mattugia (*Passer montanus*), la ghiandaia marina (*Coracias garrulus*), il pendolino (*Remiz pendulinus*), la magnanina comune (*Sylvia undata*), il gufo reale (*Bubo bubo*) ed il biancone (*Circaetus gallicus*).

Mammiferi terrestri

Il formulario standard (Puglia, 2020) ed i dati di perimetrazione degli areali approvati con DGR 2442/2018 indicano la presenza delle seguenti specie: il lupo (*Canis lupus*), la lontra (*Lutra lutra*), il toporagno appenninico (*Sorex samniticus*), l'arvicola di Savi (*Microtus savii*) e l'istrice (*Hystrix cristata*).

Chiropteri

L'ATI Temi-Vetrugno (2008), l'attività di ricognizione svolta dalla Regione Puglia (2018) ed il formulario standard della ZSC (Puglia, 2020) segnalano le seguenti specie di chiropteri nel sito naturalistico: il miniottero (*Miniopterus schreibersii*), il molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis*), il rinolofa euriale (*Rhinolophus euryale*), il ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*), il ferro di cavallo minore (*Rhinolophus hipposideros*), il serotino comune (*Eptesicus serotinus*), il pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*), il vespertilio smarginato (*Myotis emarginatus*), il vespertilio maggiore (*Myotis myotis*), il vespertilio di Blyth (*Myotis blythii*), il pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), il pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*), la nottola minore (*Nyctalus leisleri*), l'orecchione bruno (*Plecotus auritus*) e l'orecchione meridionale od orecchione grigio (*Plecotus austriacus*).

Invertebrati

L'ATI Temi-Vetrugno (2008), l'attività di ricognizione svolta dalla Regione Puglia (2018) ed il formulario standard della ZSC (Puglia, 2020) segnalano le seguenti specie: il cerambice della quercia (*Cerambyx cerdo*), la falena dell'edera (*Euplagia quadripunctaria*), l'arge (*Melanargia arge*), la polissena (*Zerynthia polyxena*), l'ibernia di Anker (*Erannis ankeraria*), la stregona dentellata (*Saga pedo*), il guardaruscello meridionale (*Cordulegaster trinacriae*), l'azzurina di Mercurio (*Coenagrion*



mercuriale), la sanguisuga (*Hirudo medicinalis*) ed il gambero di fiume europeo (*Austropotamobius pallipes*).

Pesci

Il formulario standard della ZSC (Puglia, 2020) segnala anche la rovella (*Rutilus rubilio*).

Per ulteriori dettagli ed approfondimenti si rimanda alla VInCa.



4.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

4.3.1 Inquadramento pedologico

L'area sovralocale di analisi ricade in territorio pugliese e lucano, nonostante il parco eolico sia ubicato nei territori comunali di Gravina in Puglia (BA) e di Altamura (BA).

La Carta Pedologica della Regione Puglia (<https://pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-sit/sistema-informativo-dei-suoli>) evidenzia la prevalenza di suoli derivanti da calcareniti e da depositi alluvionali nel buffer di analisi, in particolare:

Tabella 15. Suoli nella porzione pugliese dell'area vasta di analisi (ns. elaborazioni su dati pugliacon.regione.puglia.it)

| CARTA PEDOLOGICA PUGLIA – SISTEMI E SUBSTRATI | Rip. % |
|--|----------------|
| Superfici fortemente modificate dall'erosione continentale, impostate sulle depressioni strutturali dei depositi calcarei o dolomitici colmate da depositi marini e continentali prevalentemente non consolidati (Pliocene e Pleistocene) | 57,28% |
| argille (Pliocene) | 16,28% |
| calcareniti (Pleistocene) | 23,11% |
| depositi conglomeratici (Pleistocene) | 17,89% |
| Superfici pianeggianti o lievemente ondulate caratterizzate da depositi alluvionali (Pleistocene-Olocene) | 30,02% |
| depositi alluvionali (Olocene) | 8,22% |
| depositi alluvionali (Olocene), argille (Pliocene) | 0,72% |
| depositi alluvionali (Pleistocene) | 21,09% |
| Superfici strutturali rilevate impostate su depositi calcarei o secondariamente calcarenitici | 12,70% |
| calcari (Cretaceo) | 11,67% |
| detriti e coni di deiezione (Olocene), calcari (Cretaceo) | 1,03% |
| Totale | 100,00% |

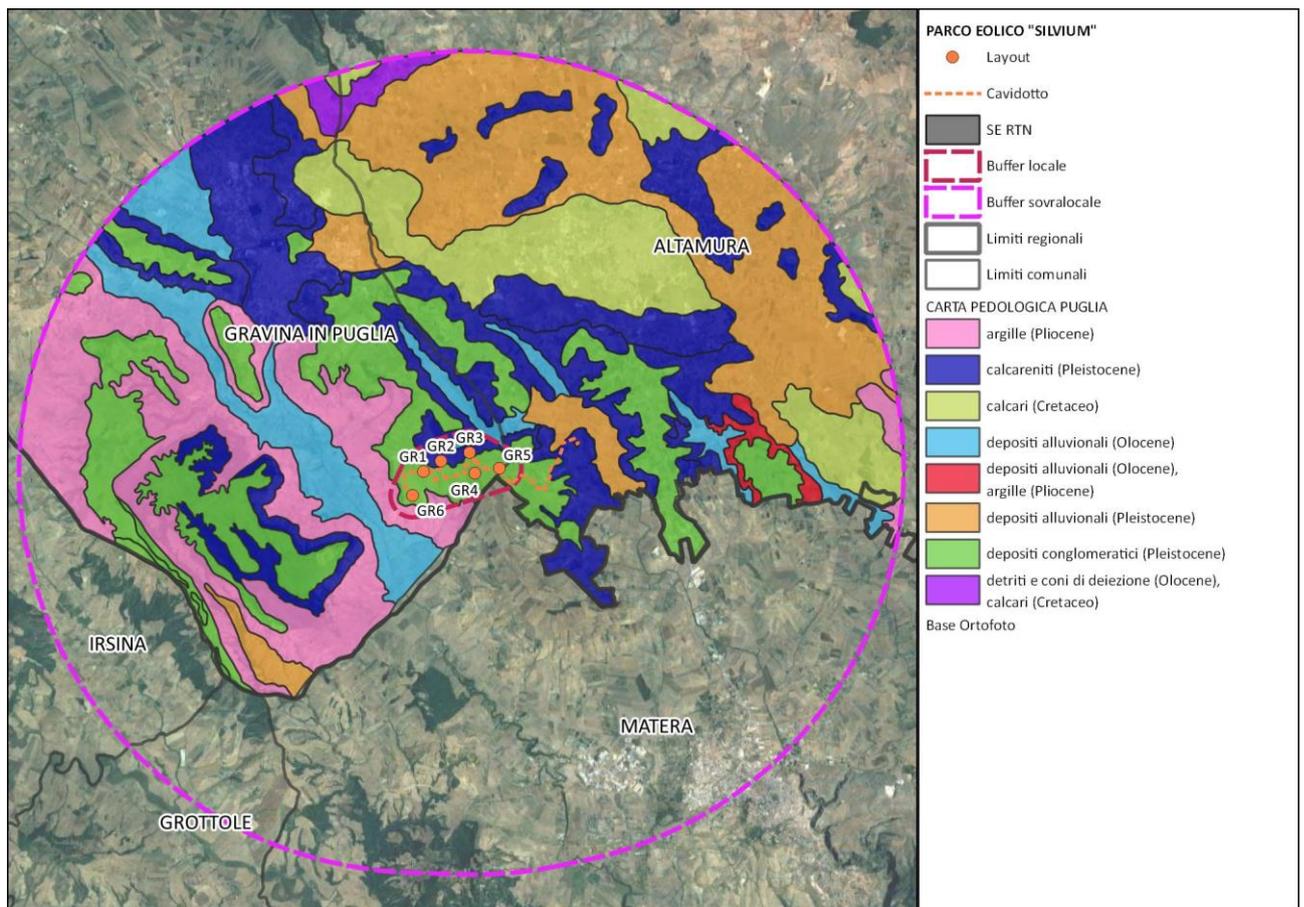


Figura 18. Stralcio Carta pedologica della Regione Puglia entro l’area vasta di analisi (ns. elaborazioni su dati pugliacon.regione.puglia.it)

La Carta Pedologica della Regione Basilicata (<http://www.basilicata.net.it/suoli/index.htm>) articola il territorio in regione e province pedologiche; in particolare, nel buffer sovralocale si rilevano:

Tabella 16. Suoli nella porzione lucana dell’area vasta di analisi (ns. elaborazioni su dati basilicata.it/suoli)

| CARTA PEDOLOGICA BASILICATA - REGIONI E PROVINCE PEDOLOGICHE | Rip. % |
|--|---------------|
| 61.3 - Superfici della Fossa Bradanica con depositi pliocenici | 83,13% |
| 11 - Suoli delle colline sabbiose e conglomeratiche della fossa bradanica | 29,00% |
| 11.2 - Versanti a morf. complessa, con pend. molto variabili e substr. in prevalenza di sabbie, subordinatamente conglomerati | 2,55% |
| 11.3 - Superfici sommitali pian./deb. acclivi delle colline a nord di Matera, substr. sabbie e sub. da conglomerati e calcareniti | 24,67% |
| 11.4 - Versanti int. da antichi movimenti di massa, con scarpate ripide e frastagliate a monte e aree di accumulo poco ondulate | 1,78% |
| 12 - Suoli delle colline argillose | 54,12% |
| 12.1 - Superfici ondulate con limitati fenomeni calanchivi, cost. da depositi marini argillosi e argilloso-limosi prev. Pliocenici | 21,07% |



| | |
|---|----------------|
| 12.2 - Superfici deb. ondulate e substr. di argille marine e depositi fluvio-lacustri prev. limoso-argillosi, sub. anche calcareniti | 33,05% |
| 62.1 - Superfici della Fossa Bradanica e del Bacino dell'Ofanto con depositi pleistocenici | 12,88% |
| 14 - Suoli pianure alluvionali | 12,88% |
| 14.10 - Conche fluvio-lacustri a nord di Matera, a sedimenti prevalentemente limoso-argillosi | 6,39% |
| 14.9 - Fondivalle dei principali fiumi tributari dello Ionio, tra i terrazzi più antichi e le aree più inondabili con sedimenti vari | 6,49% |
| 72.2 - Tavolati calcarei autoctoni | 3,99% |
| 13 - Suoli delle Murge materane | 3,99% |
| 13.1 - Altopiani sub-pianeg./deb. acclivi, con substr. di calcari duri, interrotti da incisioni a profonde, talora carsiche (gravine) | 1,85% |
| 13.2 - Ripiani sub-pianeggianti o deb. acclivi, raccordati da versanti mod. acclivi, talora acclivi, a substrato calcarenitico | 2,14% |
| Totale | 100,00% |

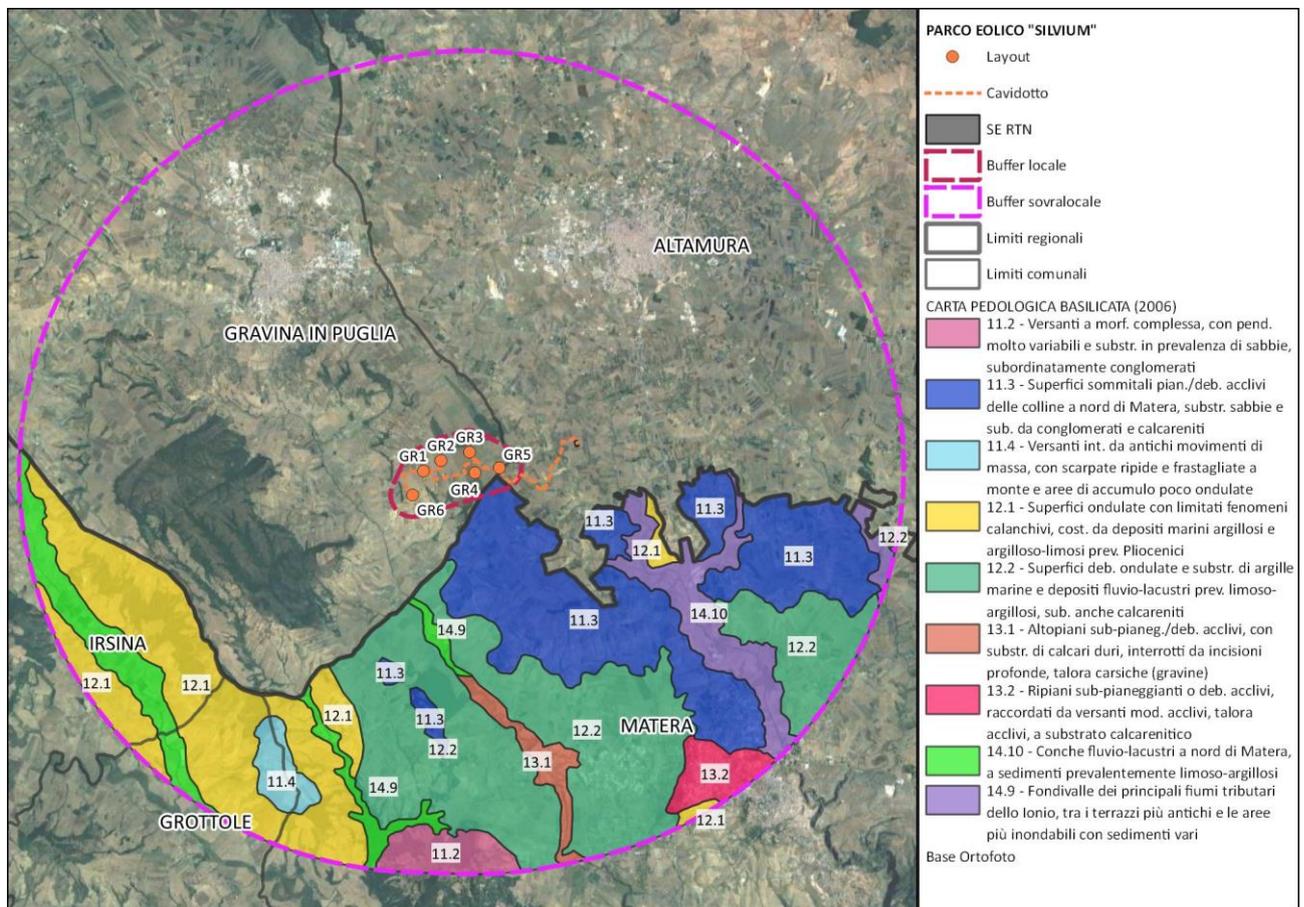


Figura 19. Stralcio Carta pedologica della Regione Basilicata (2006) entro l’area vasta di analisi (ns. elaborazioni su dati basilcatanet.it)

4.3.2 Uso del suolo

Secondo la classificazione d’uso del suolo realizzata nell’ambito del progetto Corine Land Cover (EEA, 1990; 2000; 2006; 2012; 2018), nel raggio di 12.5 km dagli aerogeneratori si evidenzia la prevalenza di superfici coltivate (84.75%) sulle zone boscate e semi-naturali (9.94%) o artificiali (5.31%).

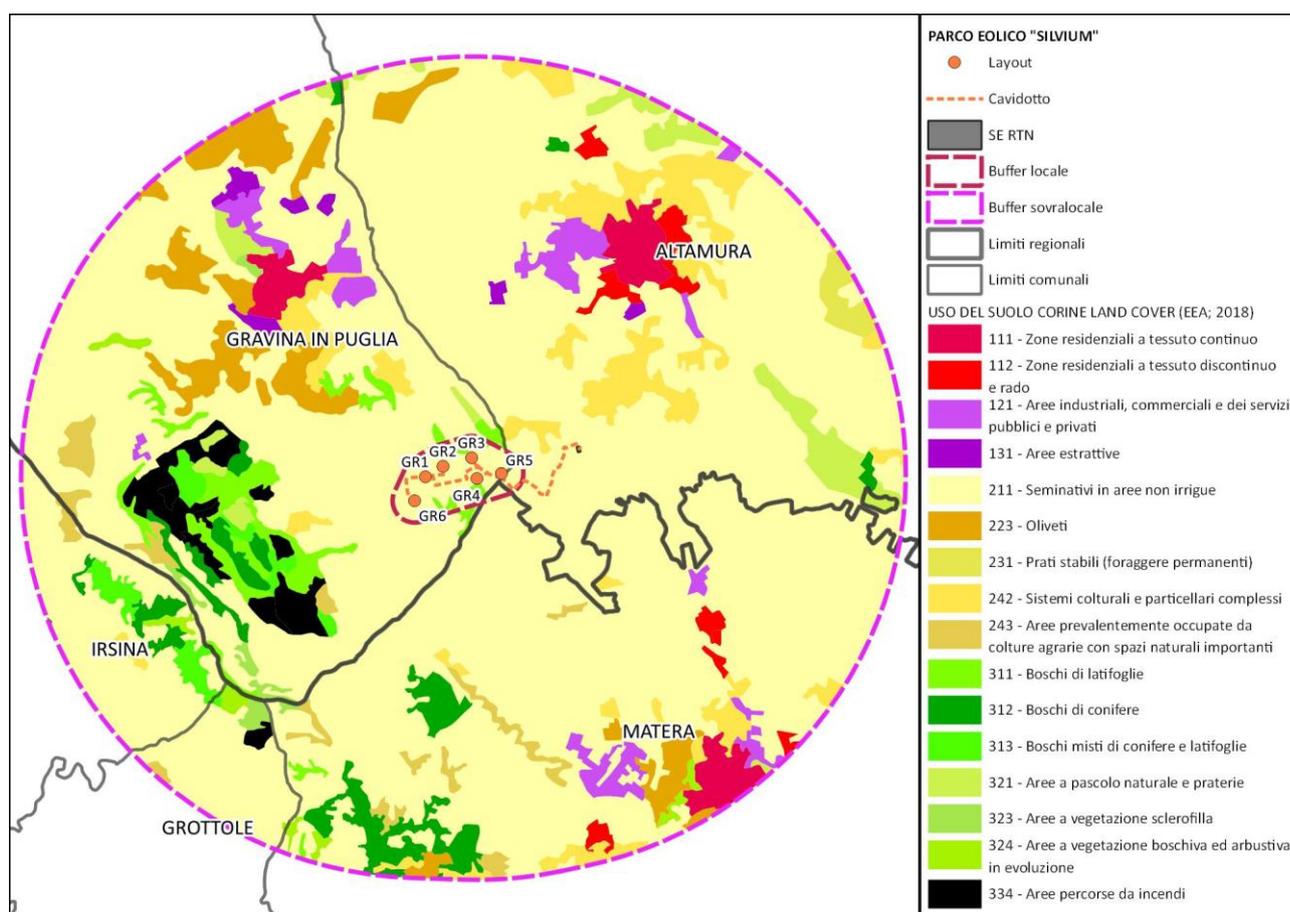


Figura 20. Classificazione d’uso del suolo nel raggio di 12.5 km dagli aerogeneratori (Fonte: ns. elaborazioni su dati EEA 2018)

Tabella 17. Classificazione d’uso del suolo nel raggio di 12.5 km dagli aerogeneratori (Fonte: ns. elaborazioni su dati EEA 2018)

| Classificazione d'uso del suolo secondo Corine Land Cover (2018) | Sup. (ha) | Rip. % |
|---|---------------|--------------|
| 1 - Superfici artificiali | 2938,7 | 5,31% |
| 11 - Zone urbanizzate di tipo residenziale | 1527,3 | 2,76% |
| 111 - Zone residenziali a tessuto continuo | 1026,6 | 1,85% |
| 112 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado | 500,7 | 0,90% |
| 12 - Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali | 1128,1 | 2,04% |
| 121 - Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati | 1128,1 | 2,04% |
| 13 - Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati | 283,3 | 0,51% |



| | | |
|--|----------------|----------------|
| 131 - Aree estrattive | 283,3 | 0,51% |
| 2 - Superfici agricole utilizzate | 46910,5 | 84,75% |
| 21 - Seminativi | 40877,0 | 73,85% |
| 211 - Seminativi in aree non irrigue | 40877,0 | 73,85% |
| 22 - Colture permanenti | 2057,1 | 3,72% |
| 223 - Oliveti | 2057,1 | 3,72% |
| 23 - Prati stabili (foraggiere permanenti) | 248,7 | 0,45% |
| 231 - Prati stabili (foraggiere permanenti) | 248,7 | 0,45% |
| 24 - Zone agricole eterogenee | 3727,6 | 6,73% |
| 242 - Sistemi colturali e particellari complessi | 2943,1 | 5,32% |
| 243 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti | 784,5 | 1,42% |
| 3 - Territori boscati ed ambienti semi-naturali | 5502,0 | 9,94% |
| 31 - Zone boscate | 3040,7 | 5,49% |
| 311 - Boschi di latifoglie | 1092,0 | 1,97% |
| 312 - Boschi di conifere | 1431,7 | 2,59% |
| 313 - Boschi misti di conifere e latifoglie | 517,1 | 0,93% |
| 32 - Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea | 1565,1 | 2,83% |
| 321 - Aree a pascolo naturale e praterie | 1091,4 | 1,97% |
| 323 - Aree a vegetazione sclerofilla | 213,1 | 0,38% |
| 324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione | 260,6 | 0,47% |
| 33 - Zone aperte con vegetazione rada o assente | 896,2 | 1,62% |
| 334 - Aree percorse da incendi | 896,2 | 1,62% |
| Totale complessivo | 55351,2 | 100,00% |

Nel raggio di 680 metri dall'area dell'impianto, la Corine Land Cover (EEA, 2018) individua la presenza di superfici agricole (88.48%) e territori boscati ed ambienti semi-naturali (11.52%).

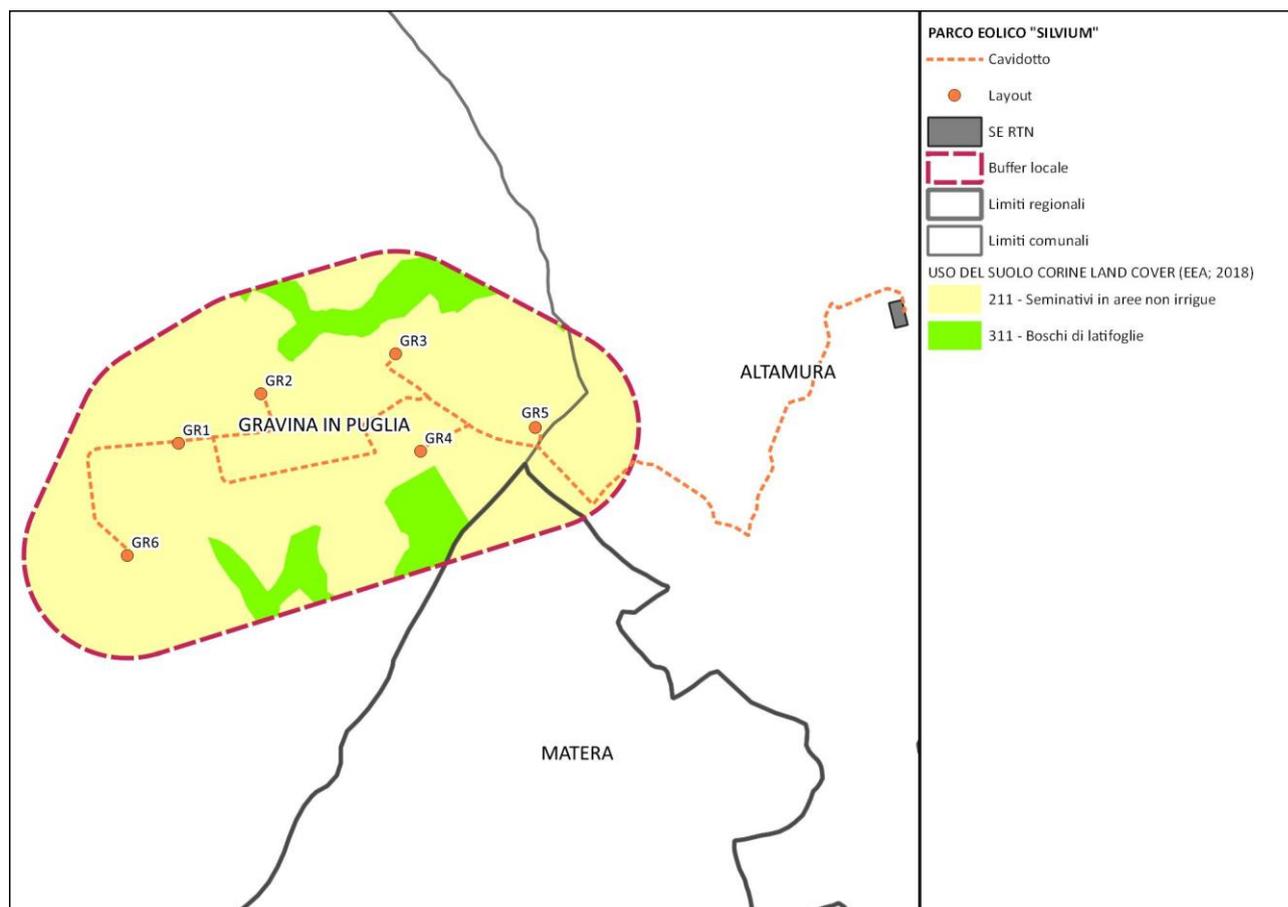


Figura 21. Classificazione d'uso del suolo nel raggio di 680 metri dall'area di intervento (Fonte: ns. elaborazioni su dati EEA, 2018)

Tabella 18. Classificazione d'uso del suolo nel raggio di 680 m dagli aerogeneratori (Fonte: ns. elaborazioni su dati EEA 2018)

| Classe d'uso del suolo secondo Corine Land Cover (2018) | Sup. (ha) | Rip. % |
|---|--------------|----------------|
| 2 - Superfici agricole utilizzate | 640,5 | 88,48% |
| 21 - Seminativi | 640,5 | 88,48% |
| 211 - Seminativi in aree non irrigue | 640,5 | 88,48% |
| 3 - Territori boscati ed ambienti semi-naturali | 83,4 | 11,52% |
| 31 - Zone boscate | 83,4 | 11,52% |
| 311 - Boschi di latifoglie | 83,4 | 11,52% |
| Totale complessivo | 723,8 | 100,00% |

Un maggiore livello di accuratezza, sia su scala macro territoriale che su scala micro territoriale, è garantito dalla CTR (Regione Puglia, 2011; Regione Basilicata, 2015) perché realizzata in scala 1: 5.000 (contro 1: 10.000 della CLC).

Nel raggio di 12.5 km, secondo questa classificazione, si rileva sempre un contributo maggiore delle superfici agricole utilizzate (76.6% contro 84.75%) rispetto a territori boscati e ambienti semi-naturali (15.98% contro 9.94%).

Le superfici artificiali si attestano sul 6.93% (contro il 5.31%), mentre i corpi idrici investono lo 0.49% dell’area vasta di analisi.

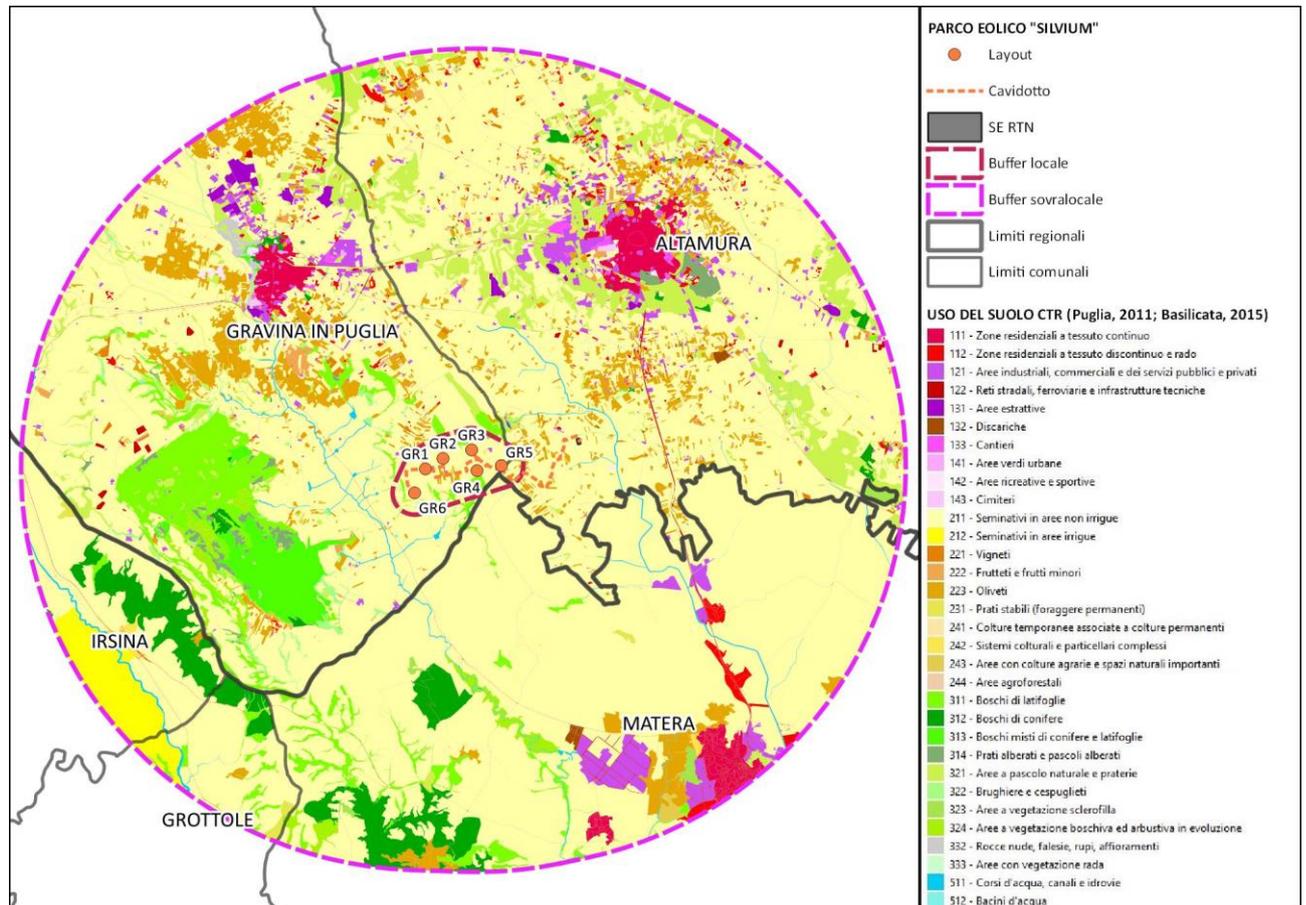


Figura 22. Classificazione d’uso del suolo secondo la CTR entro il raggio di 12.5 km dagli aerogeneratori (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Puglia, 2011 - Regione Basilicata, 2015)

Tabella 19. Classificazione d’uso del suolo secondo la CTR entro il raggio di 12.5 km dall’area di interesse (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Puglia, 2011 - Regione Basilicata, 2015)

| Classi d'uso del suolo CTR | Basilicata | | Puglia | | Sup. totale (ha) | Rip. % totale |
|---|---------------|--------------|---------------|--------------|------------------|---------------|
| | Sup. (ha) | Rip. % | Sup. (ha) | Rip. % | | |
| 1 - Superfici artificiali | 1107,1 | 2,00% | 2726,8 | 4,93% | 3833,9 | 6,93% |
| 11 - Zone urbanizzate di tipo residenziale | 423,5 | 0,77% | 889,8 | 1,61% | 1313,3 | 2,37% |
| 111 - Zone residenziali a tessuto continuo | 274,5 | 0,50% | 621,6 | 1,12% | 896,1 | 1,62% |
| 112 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado | 149,0 | 0,27% | 268,2 | 0,48% | 417,1 | 0,75% |
| 12 - Aree industriali, commerciali ed infrastrutturali | 659,1 | 1,19% | 1449,7 | 2,62% | 2108,7 | 3,81% |



| | | | | | | |
|---|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
| 121 - Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati | 438,1 | 0,79% | 960,1 | 1,73% | 1398,2 | 2,53% |
| 122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche | 221,0 | 0,40% | 489,5 | 0,88% | 710,5 | 1,28% |
| 13 - Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati | 24,5 | 0,04% | 306,1 | 0,55% | 330,6 | 0,60% |
| 131 - Aree estrattive | | 0,00% | 187,4 | 0,34% | 187,4 | 0,34% |
| 132 - Discariche | 24,5 | 0,04% | 19,5 | 0,04% | 44,0 | 0,08% |
| 133 - Cantieri | | 0,00% | 99,2 | 0,18% | 99,2 | 0,18% |
| 14 - Zone verdi artificiali non agricole | | 0,00% | 81,3 | 0,15% | 81,3 | 0,15% |
| 141 - Aree verdi urbane | | 0,00% | 7,9 | 0,01% | 7,9 | 0,01% |
| 142 - Aree ricreative e sportive | | 0,00% | 56,8 | 0,10% | 56,8 | 0,10% |
| 143 - Cimiteri | | 0,00% | 16,5 | 0,03% | 16,5 | 0,03% |
| 2 - Superfici agricole utilizzate | 16579,0 | 29,95% | 25822,6 | 46,65% | 42401,6 | 76,60% |
| 21 - Seminativi | 15924,2 | 28,77% | 22634,9 | 40,89% | 38559,1 | 69,66% |
| 211 - Seminativi in aree non irrigue | 15189,9 | 27,44% | 22634,9 | 40,89% | 37824,7 | 68,33% |
| 212 - Seminativi in aree irrigue | 734,3 | 1,33% | | 0,00% | 734,3 | 1,33% |
| 22 - Colture permanenti | 471,8 | 0,85% | 3056,0 | 5,52% | 3527,8 | 6,37% |
| 221 - Vigneti | | 0,00% | 190,6 | 0,34% | 190,6 | 0,34% |
| 222 - Frutteti e frutti minori | | 0,00% | 227,2 | 0,41% | 227,2 | 0,41% |
| 223 - Oliveti | 471,8 | 0,85% | 2638,2 | 4,77% | 3110,0 | 5,62% |
| 23 - Prati stabili (foraggere permanenti) | 82,4 | 0,15% | 14,7 | 0,03% | 97,1 | 0,18% |
| 231 - Prati stabili | 82,4 | 0,15% | 14,7 | 0,03% | 97,1 | 0,18% |
| 24 - Zone agricole eterogenee | 100,6 | 0,18% | 117,0 | 0,21% | 217,7 | 0,39% |
| 241 - Colture temporanee associate a colture permanenti | | 0,00% | 21,0 | 0,04% | 21,0 | 0,04% |
| 242 - Sistemi colturali e particellari complessi | 60,1 | 0,11% | 63,4 | 0,11% | 123,4 | 0,22% |
| 243 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie | 40,5 | 0,07% | 25,7 | 0,05% | 66,2 | 0,12% |
| 244 - Aree agroforestali | | 0,00% | 7,0 | 0,01% | 7,0 | 0,01% |
| 3 - Territori boscati e ambienti semi-naturali | 2399,6 | 4,34% | 6444,7 | 11,64% | 8844,4 | 15,98% |
| 31 - Zone boscate | 2070,5 | 3,74% | 2837,1 | 5,13% | 4907,6 | 8,87% |
| 311 - Boschi di latifoglie | 609,7 | 1,10% | 1633,0 | 2,95% | 2242,7 | 4,05% |
| 312 - Boschi di conifere | 1460,8 | 2,64% | 170,2 | 0,31% | 1631,1 | 2,95% |
| 313 - Boschi misti di conifere e latifoglie | | 0,00% | 744,2 | 1,34% | 744,2 | 1,34% |
| 314 - Prati alberati e pascoli alberati | | 0,00% | 289,7 | 0,52% | 289,7 | 0,52% |
| 32 - Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea | 329,1 | 0,59% | 3534,5 | 6,39% | 3863,7 | 6,98% |
| 321 - Aree a pascolo naturale e praterie | 20,1 | 0,04% | 3106,3 | 5,61% | 3126,4 | 5,65% |
| 322 - Brughiere e cespuglieti | | 0,00% | 262,5 | 0,47% | 262,5 | 0,47% |
| 323 - Aree a vegetazione sclerofilla | 108,5 | 0,20% | 1,7 | 0,00% | 110,2 | 0,20% |
| 324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione | 200,5 | 0,36% | 164,1 | 0,30% | 364,5 | 0,66% |
| 33 - Zone aperte con vegetazione rada o assente | | 0,00% | 73,1 | 0,13% | 73,1 | 0,13% |
| 332 - Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti | | 0,00% | 70,5 | 0,13% | 70,5 | 0,13% |
| 333 - Aree con vegetazione rada | | 0,00% | 2,6 | 0,00% | 2,6 | 0,00% |
| 5 - Corpi idrici | 140,9 | 0,25% | 131,5 | 0,24% | 272,4 | 0,49% |
| 51 - Acque continentali | 140,9 | 0,25% | 131,5 | 0,24% | 272,4 | 0,49% |
| 511 - Corsi d'acqua, canali e idrovie | 140,9 | 0,25% | 126,5 | 0,23% | 267,4 | 0,48% |
| 512 - Bacini d'acqua | | 0,00% | 5,1 | 0,01% | 5,1 | 0,01% |
| Totale complessivo | 20226,6 | 36,54% | 35125,7 | 63,46% | 55352,3 | 100,00% |

Restringendo il buffer di analisi a 680 metri dall’impianto, le superfici agricole utilizzate fanno registrare sempre una prevalenza dei seminativi non irrigui (80.66%) rispetto alle colture permanenti (5.22%) e le zone agricole eterogenee (0.15%), mentre non si rileva la presenza dei prati stabili.

Tra le aree naturali e seminaturali dominano i boschi di latifoglie (10.72%) rispetto alle zone con vegetazione arbustiva (2.05%), rilevando l’assenza di boschi a dominanza di conifere e di aree aperte con vegetazione rada o assente.

Le superfici artificiali (1.20%) sono ascrivibili quasi esclusivamente ad aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati (0.94%).

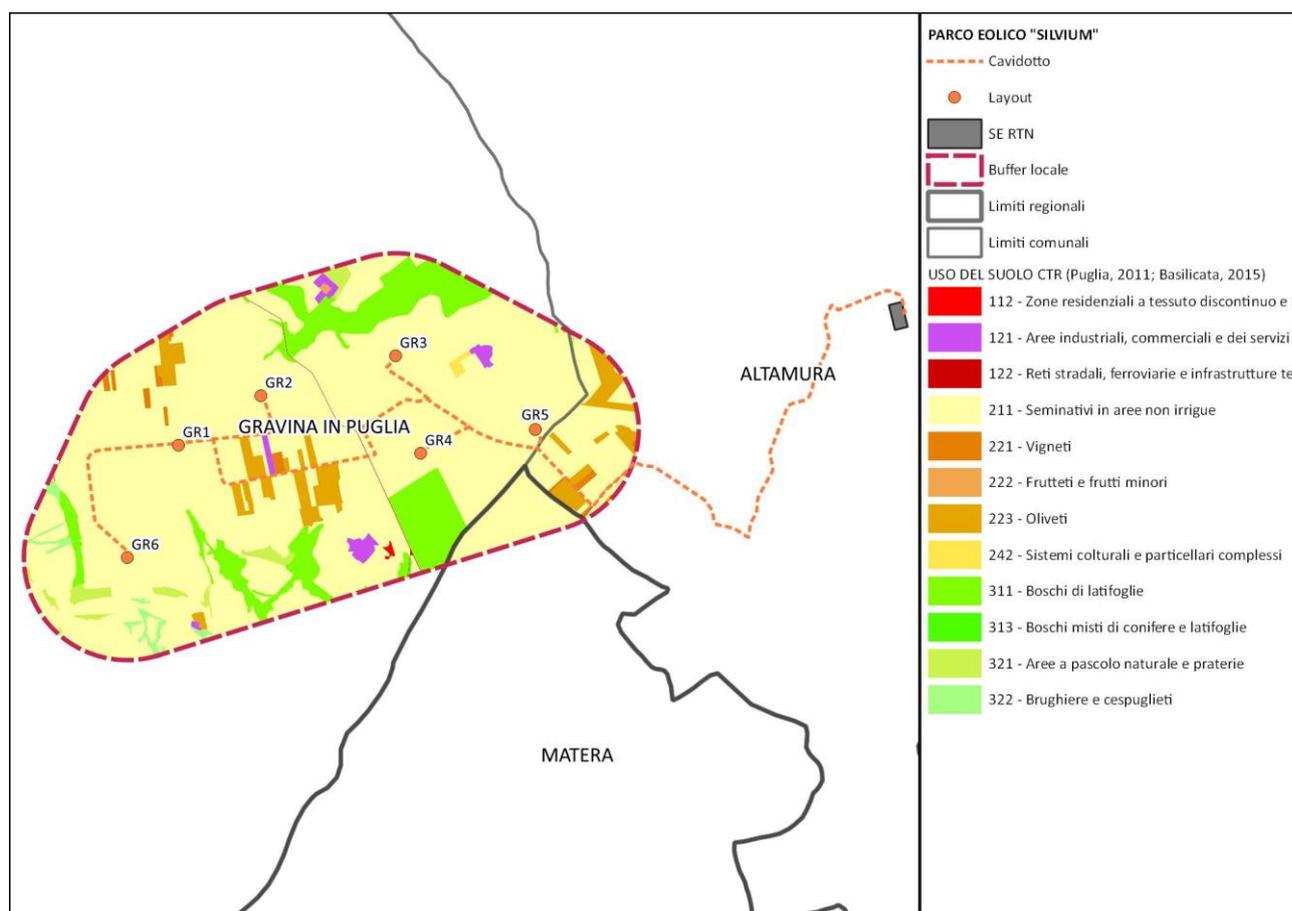


Figura 23. Classificazione d’uso del suolo secondo la CTR entro il raggio di 680 m dall’area di interesse (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Puglia, 2011 - Regione Basilicata, 2015)

Tabella 20. Classificazione d’uso del suolo secondo la CTR entro il raggio di 680 m dall’area di interesse (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Puglia, 2011 - Regione Basilicata, 2015)

| Classi d'uso del suolo CTR | Basilicata | | Puglia | | Sup. totale (ha) | Rip. % totale |
|--|------------|--------|-----------|--------|------------------|---------------|
| | Sup. (ha) | Rip. % | Sup. (ha) | Rip. % | | |
| 1 - Superfici artificiali | 0,0 | 0,00% | 8,7 | 1,20% | 8,7 | 1,20% |
| 11 - Zone urbanizzate di tipo residenziale | 0,0 | 0,00% | 0,4 | 0,06% | 0,4 | 0,06% |



| | | | | | | |
|--|-------------|--------------|--------------|---------------|--------------|----------------|
| 112 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado | 0,0 | 0,00% | 0,4 | 0,06% | 0,4 | 0,06% |
| 12 - Aree industriali, commerciali ed infrastrutturali | 0,0 | 0,00% | 8,2 | 1,14% | 8,2 | 1,14% |
| 121 - Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati | 0,0 | 0,00% | 6,8 | 0,94% | 6,8 | 0,94% |
| 122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche | 0,0 | 0,00% | 1,4 | 0,20% | 1,4 | 0,20% |
| 2 - Superfici agricole utilizzate | 23,2 | 3,21% | 599,5 | 82,82% | 622,7 | 86,03% |
| 21 - Seminativi | 23,2 | 3,21% | 560,6 | 77,45% | 583,8 | 80,66% |
| 211 - Seminativi in aree non irrigue | 23,2 | 3,21% | 560,6 | 77,45% | 583,8 | 80,66% |
| 22 - Colture permanenti | 0,0 | 0,00% | 37,8 | 5,22% | 37,8 | 5,22% |
| 221 - Vigneti | 0,0 | 0,00% | 4,7 | 0,65% | 4,7 | 0,65% |
| 222 - Frutteti e frutti minori | 0,0 | 0,00% | 0,3 | 0,04% | 0,3 | 0,04% |
| 223 - Oliveti | 0,0 | 0,00% | 32,8 | 4,53% | 32,8 | 4,53% |
| 24 - Zone agricole eterogenee | 0,0 | 0,00% | 1,1 | 0,15% | 1,1 | 0,15% |
| 242 - Sistemi colturali e particellari complessi | 0,0 | 0,00% | 1,1 | 0,15% | 1,1 | 0,15% |
| 3 - Territori boscati e ambienti semi-naturali | 0,0 | 0,00% | 92,4 | 12,77% | 92,4 | 12,77% |
| 31 - Zone boscate | 0,0 | 0,00% | 77,6 | 10,72% | 77,6 | 10,72% |
| 311 - Boschi di latifoglie | 0,0 | 0,00% | 77,5 | 10,70% | 77,5 | 10,70% |
| 313 - Boschi misti di conifere e latifoglie | 0,0 | 0,00% | 0,2 | 0,02% | 0,2 | 0,02% |
| 32 - Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea | 0,0 | 0,00% | 14,8 | 2,05% | 14,8 | 2,05% |
| 321 - Aree a pascolo naturale e praterie | 0,0 | 0,00% | 9,4 | 1,31% | 9,4 | 1,31% |
| 322 - Brughiere e cespuglieti | 0,0 | 0,00% | 5,4 | 0,74% | 5,4 | 0,74% |
| Totale complessivo | 23,2 | 3,21% | 700,6 | 96,79% | 723,8 | 100,00% |



4.3.3 Patrimonio agroalimentare

L'area oggetto di analisi si caratterizza per le seguenti produzioni agroalimentari di qualità (riportate con le relative zone di produzione):

- Vino Aleatico di Puglia DOP: province di Foggia, Bari, Lecce, Taranto e Brindisi;
- Vino Gravina DOP: comuni di Gravina in Puglia e Poggiorsini e parte dei territori dei comuni di Altamura e Spinazzola (BA);
- Vino Murgia IGP: l'intero territorio della provincia di Bari ed i comuni di Barletta, Andria, Trani, Bisceglie, Canosa di Puglia, Minervino Murge in provincia di Barletta-Andria-Trani;
- Vino Puglia IGP: province di Bari, Barletta-Andria-Trani, Brindisi, Foggia, Lecce e Taranto;
- Vino Gioia del Colle DOP: numerosi comuni in provincia di Bari tra cui Altamura, con esclusione nell'interno di esso del territorio appartenente alla zona di produzione del vino "Gravina" (BA);
- Burrata di Andria IGP: l'intero territorio regionale;
- Caciocavallo Silano DOP: le province Bari, Taranto e Brindisi nella regione Puglia; la regione Basilicata; le province di Crotone, Vibo Valentia, Catanzaro e Cosenza nella regione Calabria; Avellino, Benevento, Caserta e Napoli nella regione Campania; Isernia e Campobasso nella regione Molise;
- Canestrato Pugliese DOP: l'intero territorio della provincia di Foggia e diversi comuni della provincia di Bari;
- Mozzarella di Gioia del Colle DOP: alcuni comuni delle province di Bari (tra cui Altamura e Gravina in Puglia) e Taranto in Puglia e parte dei comuni della provincia di Matera in Basilicata;
- Lenticchia di Altamura IGP: numerosi comuni nelle province di Bari (tra cui Altamura e Gravina in Puglia) e Barletta-Andria-Trani in Puglia e nelle province di Potenza e Matera in Basilicata;
- Olio evo di Puglia IGP: l'intero territorio regionale;
- Olio evo Terra di Bari DOP: province di Bari e Barletta-Andria-Trani;
- Pane di Altamura DOP: territori compresi nel Parco Nazionale dell'Alta Murgia nei comuni di Altamura, Gravina di Puglia, Poggiorsini in provincia di Bari e Spinazzola e Minervino Murge in provincia di Barletta-Andria-Trani.

Le aree di produzione dei prodotti agro-alimentari di qualità sono state desunte dalle mappe consultabili sul webgis Puglia (<http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ConsultazioneMappaVini/>) e dalla banca dati disponibile sulla piattaforma multimediale delle indicazioni geografiche tipiche (https://www.qualigeo.eu/ricerca-avanzata/?avia_forced_reroute=1).

Si evidenzia che le opere in progetto interessano aree agricole seminate a cereali o foraggiere avvicendate, pertanto non interferiscono con la produzione vitivinicola ed olivicola del territorio di analisi, infatti non è previsto l'espianto di alcuna specie sottoposta al riconoscimento di denominazione.

4.4 Geologia ed acque

4.4.1 Geologia

4.4.1.1 Inquadramento geologico e geomorfologico

La configurazione geologica dell'area compresa tra Basilicata e Puglia è il risultato di imponenti deformazioni tettoniche che hanno determinato accavallamenti e traslazioni di masse rocciose e terrigene, anche di notevoli proporzioni, da ovest verso est.

L'area in esame può essere inquadrata nel sistema orogenico appenninico dell'Italia meridionale tra il margine tirrenico e quello adriatico, caratterizzato da tre domini principali:

- la Catena a sud-ovest, rappresentata dall'Appennino campano-lucano;
- l'area di Avanfossa (la Fossa Bradanica) ad est, depressione colmata da sedimenti argilloso-sabbioso-conglomeratici;
- l'Avampaese Apulo ad est, rappresentata dalla regione apulo-garganica e costituita da carbonati.

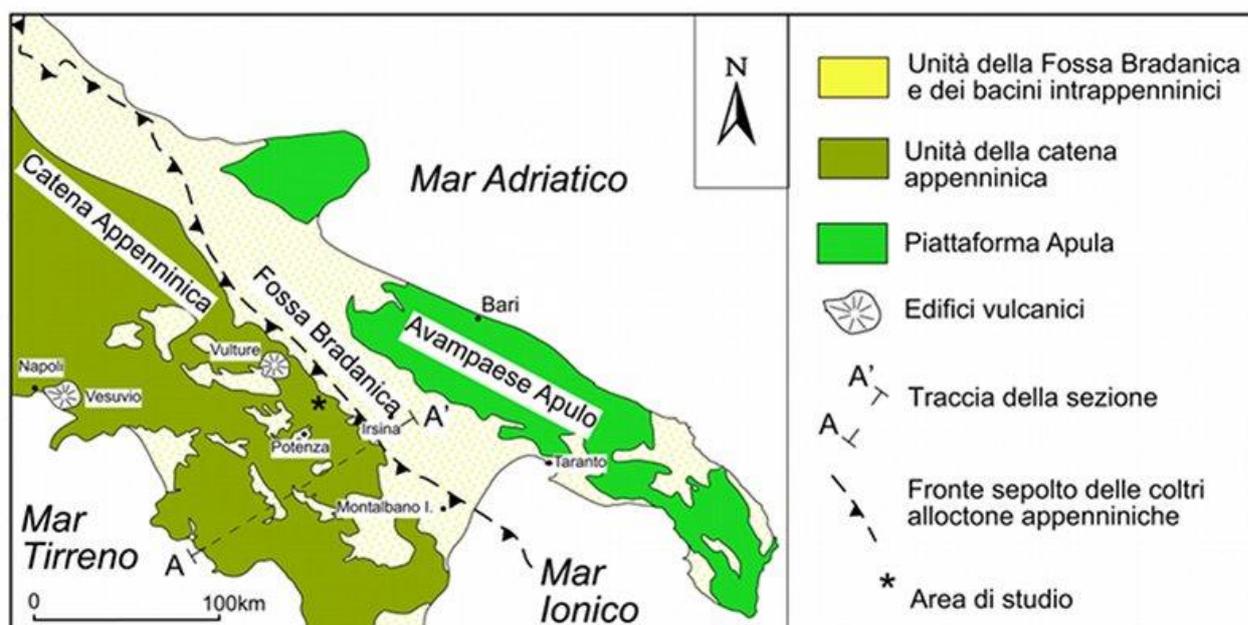


Figura 24. Schema geologico-strutturale del sistema Catena-Avanfossa-Avampaese (Fonte: Parco Nazionale Appennino Lucano)

Il sistema orogenico appenninico si è formato a partire dall'Oligocene superiore-Miocene inferiore dal progressivo accavallamento da ovest verso est, dovuto a compressione, di unità stratigrafico-strutturali mesozoico-paleogene e di unità sinorogeniche di Avanfossa.

Il sito di impianto – ricadente nel Foglio n. 189 "Altamura", sul confine con il Foglio n. 188 "Gravina in Puglia", della Carta Geologica d'Italia scala 1:100000 – è caratterizzato da terreni

attribuibili al ciclo deposizionale plio-pleistocenico, il cosiddetto Ciclo di sedimentazione dell'Avanfossa Bradanica, serie trasgressiva e regressiva sui Calcari Cretacei di Altamura e sul Flysch della Catena Appenninica.

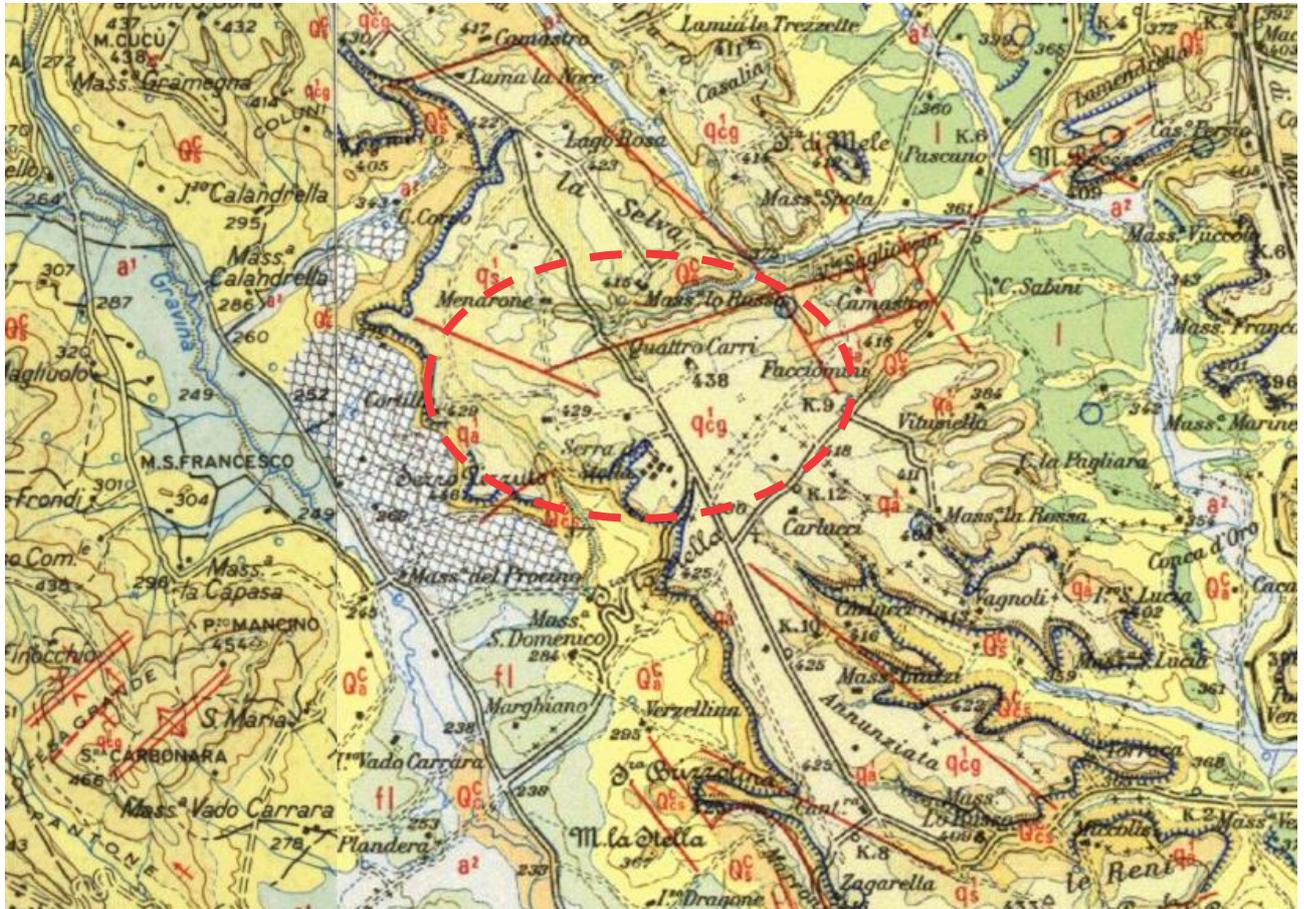


Figura 25. Inquadramento geologico area di intervento: stralcio Fogli 188 (a sinistra) - 189 (a destra) della Carta Geologica d'Italia 1:100000 (ISPRA)

La serie stratigrafica dell'area di intervento è costituita dai depositi quaternari non fossiliferi, alluvionali e fluvio-lacustri, che chiudono il ciclo sedimentario calabriano della Fossa Bradanica:

- Conglomerato di Irsina (q^1_{cg}): le puddinghe poligeniche rappresentano il tipo litologico più esteso, a ciottoli di media grandezza più o meno arrotondati o talora appiattiti, con spessore di pochi metri;
- Sabbie dello Staturo (q^1_s): sono quarzoso-micacee, fini, facilmente riconoscibili per il colore rosso intenso;
- Argille Calcigne (q^1_a): piuttosto che argille, si tratta di un deposito siltoso di origine probabilmente alluvionale, con delle piccole concrezioni calcaree sparse nel limo.

I tre tipi litologici sono tra loro eterotopici e formano corpi lenticolari che si intercalano o sovrappongono in modo vario e irregolare.



La Fossa Bradanica, poco profonda nell'area in esame, è qui una fossa tettonica autonoma, impiantatasi già nell'Eocene. Tutta l'area è stata interessata da un generale sollevamento durante il Quaternario.

I terreni della Fossa Bradanica presentano una morfologia collinare con rilievi modesti, generalmente a sommità piatte, corrispondenti a lembi della superficie del conglomerato pleistocenico.

La spinta dovuta all'avanzamento del fronte appenninico ha portato al sollevamento dell'intera area di analisi con la migrazione verso est-nord est della valle del Fiume Bradano e dei suoi affluenti fino alla cattura prima del torrente Basentello e man mano degli altri affluenti (tra cui i Torrenti Pentecchia e Gravina di Matera).

Nell'area di analisi, e in generale nella parte occidentale dell'Avanfossa Bradanica, non sono presenti indici di grossi movimenti tettonici – quali faglie, pieghe o sovrascorrimenti – nei terreni di chiusura del ciclo sedimentario dell'Avanfossa Bradanica, ma solo piccole fratture determinate dal sollevamento generale descritto in precedenza.

Le opere in progetto non insistono su versanti a rischio frane, solo il cavidotto esterno, interrato su strada esistente, costeggia per un breve tratto un'area classificata dal PAI (Piano di Assetto idrogeologico) a rischio moderato R1, pertanto non sono necessarie specifiche verifiche di stabilità.

4.4.1.2 Inquadramento litologico

Nell'area di intervento e nelle zone limitrofe (come riportato nell'allegato "Carta Geologica") affiorano, dal basso verso l'alto in ordine stratigrafico, i seguenti litotipi:

- *Sabbie di Monte Marano*: sabbia limosa debolmente argillosa a granulometria medio fine, con intercalazioni di livelli sparsi di arenaria, lenti ciottolose e conglomeratiche, livelli limoso-sabbiosi e frequenti straterelli di calcare polverulento e concrezioni calcaree nodulari;
- *Argille Calcigne*: argille e marne siltose con intercalazioni calcaree;
- *Sabbie dello Staturo*: sabbie fini quarzoso-micacee con lenti conglomeratiche a stratificazione incrociata;
- *Conglomerati poligenici o puddinghe poligeniche*, generalmente cementate con ciottoli anche di rocce cristalline;
- *Depositi alluvionali attuali e recenti*, composti da limi sabbiosi e sabbioso-argillosi rivenienti dall'erosione dei depositi plio-pleistocenici circostanti, affioranti nei pressi delle valli dei torrenti Gravina e Gravina di Matera.

La spianata oggetto di studio a sud-est dell'abitato di Gravina, formatasi per regressione marina, è interrotta a sud-ovest dalla valle del Torrente Pentecchia – che poco più avanti convoglia nel Fiume Bradano – ed a nord-est dalla valle del Torrente Gravina di Matera – che, dopo aver solcato l'Horst calcareo di Matera formando meandri incassati, confluisce sempre nel fiume Bradano – oltre che dai fossi confluenti nei due torrenti con un reticolo dentritico.



4.4.1.3 Inquadramento sismico

Le opere in progetto ricadono in un'area sul confine comunale tra Gravina in Puglia ed Altamura classificata, ai sensi dell'OPCM 3274/2003, come **Zona sismica 3** (classificazione aggiornata ad aprile 2021 consultabile sul sito web <https://rischi.protezionecivile.gov.it/it/sismico/attivita/classificazione-sismica>).

Gli studi di microzonazione sismica evidenziano la presenza di fenomeni di possibile amplificazione dello scuotimento sismico atteso, legati alle caratteristiche litostratigrafiche e morfologiche dell'area di intervento e di fenomeni di instabilità e deformazione permanente attivati dal sisma.

Nell'area di sedime dell'impianto eolico proposto, come riportato nell'elaborato "Carta della Microzonazione Sismica", sono state individuate le seguenti zone:

- Zone Stabili suscettibili di amplificazioni locali dovute alla presenza di terreni granulari su versanti da poco a molto inclinati, dove saranno ubicati gli aerogeneratori ed il cavidotto di collegamento alla nuova stazione elettrica RTN;
- Zone suscettibili di instabilità, in cui gli effetti sismici attesi e predominanti sono riconducibili a deformazioni permanenti del terreno come l'instabilità di versante.

La caratterizzazione geologica, geomorfologica e sismica dell'area di intervento è approfondita negli specifici elaborati a corredo del presente studio.



4.4.2 Acque

L'area di studio, in cui affiorano quasi esclusivamente i depositi clastici pleistocenici (sedimenti della Fossa Bradanica), ricade nel bacino idrografico del fiume Bradano (deflusso verso il mar Ionio), che presenta un limitato numero di corsi d'acqua perenne, a regime stagionalmente assai variabile.

Il bacino del Bradano¹ ha una superficie di circa 3000 kmq ed è compreso tra il bacino del fiume Ofanto a nord-ovest, i bacini di corsi d'acqua regionali della Puglia con foce nel Mar Adriatico e nel Mar Jonio a nord-est e ad est ed il bacino del fiume Basento a sud. Il corso d'acqua, con una lunghezza di 116 km, si sviluppa quasi del tutto in territorio lucano, tranne che per un modesto tratto, in prossimità della foce, che ricade in territorio pugliese: le opere in progetto sono comprese nel settore nord-orientale del bacino con quote variabili tra 600 e 400 m s.l.m., che include parte del margine interno dell'altopiano delle Murge.

Il fiume Bradano scorre a circa 250 m dal bordo sud-occidentale del buffer sovralocale, attraversata, da ovest verso est, dai seguenti affluenti in sinistra idrografica: Torrente Basentello, Torrente Pentecchia e Torrente Gravina di Matera. L'area di intervento è situata tra il Torrente Pentecchia ad ovest (denominato Torrente Gravina di Puglia dopo il confine regionale con la Basilicata) ed il Torrente Gravina di Matera ad est.

Lo scorrimento delle acque in superficie ed il regime dei corsi d'acqua sono condizionati soprattutto dal variabile grado di permeabilità delle rocce affioranti, nonché dalla proporzione tra le aree occupate dalle formazioni permeabili (Sabbie dello Staturo, Conglomerato di Irsina) e impermeabili (Argille Calcigne).

I terreni affioranti nella zona di intervento sono così suddivisi in base al grado e tipo di permeabilità:

- terreni con permeabilità primaria per porosità con grado da mediamente a molto permeabili: depositi alluvionali attuali e recenti di natura ciottoloso sabbiosa.
- terreni con permeabilità primaria per porosità con grado da mediamente a poco permeabili: Sabbie di Monte Marano;
- terreni praticamente impermeabili o con lieve permeabilità nella parte alta della formazione per presenza di sottili intercalazioni sabbiose: Argille Calcigne.

La falda acquifera che interessa i pianori di intervento si trova ad una profondità di circa 25 m ed è trattenuta alla base dalla formazione argillosa impermeabile, pertanto non interferisce con le opere in progetto.

La zona di analisi è caratterizzata da una rete idrografica superficiale scarsamente sviluppata, costituita da fossi scavati dai fenomeni di erosione superficiale delle acque meteoriche, privi di deflussi perenni.

L'area sovralocale di interesse – in base al PAI redatto dall'ex Autorità di Bacino Interregionale Basilicata – è caratterizzata da diverse fasce inondabili P3 a pericolosità idraulica molto elevata relative alle aste idrografiche principali, tuttavia le opere in progetto non ricadono in fasce inondabili perimetrate dal PAI vigente.

¹ Fonte: PAI ex Autorità di Bacino Interregionale Basilicata



L'area sovralocale di interesse – come si evince dal Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Puglia, Tav. B "Aree di vincolo d'uso degli acquiferi" – insiste sull'Acquifero carsico della Murgia soltanto nella fascia settentrionale: sono aree di affioramento delle rocce carbonatiche fortemente condizionate, tanto in superficie che in profondità, dal fenomeno carsico. Le opere in progetto, pertanto, non interferiscono con acquiferi.

4.4.2.1 Qualità delle acque superficiali

Il Piano di Tutela delle Acque, approvato con delibera del Consiglio della Regione Puglia n. 677 del 20/10/2009, rappresenta lo strumento di pianificazione prioritario per il raggiungimento ed il mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei e degli obiettivi di qualità per specifica destinazione, nonché della tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico.

La delibera di Giunta Regionale n. 1333 del 16/07/2019 ha adottato la proposta relativa al primo aggiornamento del PTA (2015-2021) ai fini dell'avvio della fase di consultazione pubblica per la Valutazione Ambientale Strategica.

L'aggiornamento ha riguardato principalmente l'analisi delle pressioni e degli impatti generati dalle attività antropiche insistenti sui corpi idrici regionali, individuati sulla base degli esiti dei monitoraggi ambientali condotti.

Lo stato quali-quantitativo dei corpi idrici significativi è definito in base a parametri di natura chimico-fisica, microbiologica ed idrologica, raccolti nell'ambito di programmi di monitoraggio dei corpi idrici significativi affidati ad Arpa Puglia, che gestisce campionamenti ed analisi dei dati raccolti.

La stazione di monitoraggio più prossima all'area di intervento è la CA_BR01, posizionata lungo il corso del Torrente Gravina di Puglia (denominato Bradano_reg ed identificato con il codice ITF-I01216IN7T), prima della confluenza con il Torrente Pentecchia.

La programmazione del monitoraggio dei corpi idrici superficiali (CIS), ai sensi del D.M. 260/2010, avviene per cicli sessennali - strettamente connessi ai cicli della programmazione dei PTA – e si articola in monitoraggio di sorveglianza e monitoraggio operativo (in base alla valutazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi ambientali prefissati), monitoraggio di indagine limitato a casi specifici di approfondimento nonché monitoraggio delle acque a specifica destinazione funzionale.

Il I ciclo sessennale dei Piani di Gestione e dei Piani di Tutela delle Acque si è svolto nel periodo 2010-2015, chiuso con la relazione relativa al 3° anno del monitoraggio operativo, in cui è riportata la valutazione dello stato di qualità dei corpi idrici superficiali all'anno 2015: lo stato di qualità finale del Torrente Gravina di Puglia è giudicato scarso (con un trend 2013-2015 stabile), derivante da uno stato ecologico scarso ed uno stato chimico buono.

La Regione Puglia, in esito al primo ciclo di monitoraggio, ha approvato la classificazione triennale dello stato di qualità ecologico e chimico dei corpi idrici superficiali proposta da ARPA Puglia con DGR 1952/2015.

La Regione Puglia, con D.G.R. 1045/2016, ha approvato il Programma di Monitoraggio qualitativo dei corpi idrici superficiali per il triennio 2016-2018 con cui si è dato l'avvio al II ciclo



sessennale 2016-2021: nel 2016 è stato realizzato il programma di monitoraggio di tipo sorveglianza relativo al 1° anno, mentre nel 2017 è stato realizzato il programma di monitoraggio di tipo operativo relativo al 2° anno del II ciclo (<https://www.arpa.puglia.it/pagina2975-ii-ciclo-sessennale-2016-2021.html>).

Il Torrente Gravina di Puglia è stato individuato come Corpo Idrico Artificiale (CIA) con le D.G.R. 1951/2015 e 2429/2015 ai sensi del D.M. 156/2013.

L'obiettivo ambientale per i CIA previsto dalla Direttiva 2000/60/CE consiste nel raggiungimento del "buon potenziale ecologico e chimico", valutato, ai sensi del D.M. 260/2010, in base al più basso dei valori riscontrati durante il monitoraggio biologico, fisico-chimico e chimico (inquinanti specifici) e rappresentato con uno schema cromatico simile a quello definito per lo stato ecologico (tratteggio su colore).

I CIA, infatti, hanno – come i corpi idrici fortemente modificati (CIFM) – obiettivi di qualità ecologica inferiori rispetto ai corpi idrici naturali in virtù delle alterazioni che potrebbero compromettere in vario modo gli habitat e gli ecosistemi fluviali: il Potenziale Ecologico Massimo (PEM) rappresenta la qualità ecologica massima che può essere raggiunta da un CIFM o un CIA qualora siano attuate le misure di mitigazione idromorfologiche.

La stazione di monitoraggio CA_BR01 è stata selezionata come un punto della rete nucleo pugliesi, approvata con D.G.R. 2429/2015, perché si tratta di un sito stabile (con condizioni omogenee dal punto di vista ambientale e costantemente monitorato almeno a partire dal I ciclo sessennale).

I risultati del monitoraggio di sorveglianza 2016 attribuiscono il seguente giudizio di qualità al Torrente Gravina di Puglia: scarso stato o potenziale ecologico; mancato conseguimento del livello buono per lo stato chimico a causa del superamento degli standard di qualità per il benzo(a)pirene.



4.5 Atmosfera: aria e clima

4.5.1 Aria

L'analisi della qualità dell'aria è finalizzata a definire il grado di vulnerabilità e criticità della componente all'esecuzione ed all'esercizio dell'opera in progetto, avvalendosi dei dati disponibili delle stazioni meteorologiche più prossime all'area di intervento per le analisi numeriche.

4.5.1.1 Inquadramento normativo

La normativa nazionale in materia di tutela della qualità dell'aria è basata sulla regolamentazione delle emissioni inquinanti prodotte dalle possibili sorgenti (quali un impianto, gli automezzi): si ha inquinamento atmosferico quando vi è un'alterazione dello stato di qualità dell'aria conseguente all'immissione nella stessa di sostanze di qualsiasi natura (solida, liquida o gassosa) anche comunque presenti – agenti inquinanti – in misura e condizioni tali da alterarne la salubrità e da costituire pregiudizio diretto o indiretto per la salute dei cittadini e dell'ambiente o danno a beni pubblici e/o privati.

Il D. lgs. 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", successivamente modificato dal D. lgs. 250/2012, rappresenta la norma quadro in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente, cioè "l'aria esterna presente nella troposfera, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro definiti dal D. lgs. 81/2008".

Il Decreto stabilisce per ciascun inquinante (biossido di azoto, biossido di zolfo, monossido di carbonio, ozono, PM₁₀, PM_{2.5}, benzene, benzo(a)pirene, piombo, arsenico, cadmio, nichel, mercurio e precursori dell'ozono) i valori limite che determinano o meno una situazione di inquinamento e le date entro cui raggiungere tali livelli. Ogni regione, in base al confronto tra i dati raccolti e gli standard di legge, deve effettuare la valutazione della qualità dell'aria e pianificare gli interventi e le azioni finalizzate al rispetto dei livelli stabiliti dalla normativa per raggiungere gli obiettivi di risanamento e/o mantenimento della qualità dell'aria.

La valutazione della qualità dell'aria si effettua mediante la verifica del rispetto dei valori limite degli inquinanti, ma anche attraverso la conoscenza delle sorgenti di emissione e della loro dislocazione sul territorio, tenendo conto dell'orografia, delle condizioni meteorologiche, della distribuzione della popolazione, degli insediamenti produttivi. La valutazione della distribuzione spaziale delle sorgenti di emissione fornisce elementi utili all'individuazione delle zone del territorio regionale con regime di qualità dell'aria omogeneo per stato e pressione.

Il D. lgs. 155/2010, inoltre, definisce i criteri per l'ubicazione ottimale dei punti di campionamento in siti fissi e stabilisce:

- i valori limite per biossido di zolfo, biossido di azoto, PM₁₀, PM_{2.5}, benzene, monossido di carbonio e piombo;
- le soglie di allarme per biossido di zolfo e biossido di azoto;
- i livelli critici per biossido di zolfo ed ossidi di azoto;



- il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM_{2.5};
- il margine di tolleranza, cioè la percentuale tollerabile di superamento del valore limite, e le modalità di riduzione di tale margine nel tempo;
- il termine di raggiungimento del valore limite;
- i periodi di mediazione, cioè il periodo di tempo durante il quale i dati raccolti sono utilizzati per calcolare il valore riportato.

I valori limite fissati dal Decreto al fine della protezione della salute umana e della vegetazione sono riepilogati nelle seguenti tabelle.

Tabella 21. D. lgs. 155/2010: valori limite per la protezione della salute umana

| Parametro | Periodo di mediazione | Valore limite |
|-------------------------------|---|---|
| Biossido di zolfo | 1 ora | 350 µg/m ³ (99.73esimo percentile da non superare più di 24 volte per anno civile) |
| | 24 ore | 125 µg/m ³ (99.18esimo percentile da non superare più di 3 volte per anno civile) |
| Biossido di azoto | 1 ora | 200 µg/m ³ (99.79esimo percentile da non superare più di 18 volte per anno civile) |
| | Anno civile | 40 µg/m ³ |
| Benzene | Anno civile | 5 µg/m ³ |
| Monossido di carbonio | Media max giornaliera su 8 ore ² | 10 mg/m ³ |
| Particolato PM ₁₀ | 24 ore | 50 µg/m ³ (90.41 esimo percentile da non superare più di 35 volte per anno civile) |
| | Anno civile | 40 µg/m ³ |
| Particolato PM _{2.5} | Anno civile | 25 µg/m ³ |
| Piombo | Anno civile | 0.5 µg/m ³ |

Tabella 22. D. Lgs 155/2010: livelli critici per la protezione della vegetazione

| Parametro | Periodo di mediazione | Valore limite |
|-------------------|-----------------------|----------------------|
| Biossido di zolfo | Anno civile | 20 µg/m ³ |
| | 1 ottobre - 31 marzo | 20 µg/m ³ |
| Ossidi di azoto | Anno civile | 30 µg/m ³ |

I punti di campionamento dei livelli per la protezione degli ecosistemi e della vegetazione dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dalle aree urbane ed a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti, impianti industriali, autostrade o strade con flussi di traffico superiori a 50000 veicoli/die; inoltre, il punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo da essere rappresentativo della qualità dell'aria ambiente di un'area circostante di almeno 1000 km².

Il Decreto stabilisce anche le soglie di allarme per il biossido di zolfo, il biossido di azoto e l'ozono:

² Media mobile. Ogni media è riferita al giorno in cui si conclude. L'ultima fascia di calcolo per ogni giorno è quella compresa tra le Ore 16:00 e le ore 24:00.



- SO₂: 500 µg/m³ misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 km² oppure in un'intera zona o un intero agglomerato nel caso siano meno estesi;
- NO₂: 400 µg/m³ misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 km² oppure in un'intera zona o un intero agglomerato nel caso siano meno estesi;
- O₃: 180 µg/m³ come media su 1 ora per finalità di informazione, 240 µg/m³ come media su 1 ora per tre ore consecutive per finalità di allarme.

Tabella 23. Limiti di legge relativi all'esposizione acuta

| Inquinante | Tipologia | Valore | Riferimento Legislativo |
|------------------|--|-----------------------|-------------------------|
| SO ₂ | Soglia di allarme* – Media 1 h | 500 µg/m ³ | D. Lgs. 155/10 |
| SO ₂ | Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile | 350 µg/m ³ | D. Lgs. 155/10 |
| SO ₂ | Limite su 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile | 125 µg/m ³ | D. Lgs. 155/10 |
| NO ₂ | Soglia di allarme* – Media 1 h | 400 µg/m ³ | D. Lgs. 155/10 |
| NO ₂ | Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile | 200 µg/m ³ | D. Lgs. 155/10 |
| PM ₁₀ | Limite su 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile | 50 µg/m ³ | D. Lgs. 155/10 |
| CO | Massimo giornaliero della media mobile su 8 h | 10 mg/m ³ | D. Lgs. 155/10 |
| O ₃ | Soglia di informazione – Media 1 h | 180 µg/m ³ | D. Lgs. 155/10 |
| O ₃ | Soglia di allarme* - Media 1 h | 240 µg/m ³ | D. Lgs. 155/10 |

* misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 km², oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.

Tabella 24. Limiti di legge relativi all'esposizione cronica

| Inquinante | Tipologia | Valore | Riferimento Legislativo | Termine di efficacia |
|------------------------------|---|--|-------------------------|--------------------------------------|
| NO ₂ | Valore limite annuale per la protezione della salute umana – Anno civile | 40 µg/m ³ | D. Lgs. 155/10 | |
| O ₃ | Valore bersaglio per la protezione della salute da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera | 120 µg/m ³ | D. Lgs. 155/10 | Dal 2010. Prima verifica nel 2013 |
| O ₃ | Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media su 8 h massima giornaliera | 120 µg/m ³ | D. Lgs. 155/10 | non definito |
| PM ₁₀ | Valore limite annuale – Anno civile | 40 µg/m ³ | D. Lgs. 155/10 | |
| PM _{2,5} Fase 1 | Valore limite annuale Anno civile | 1 gennaio 2014: 26 µg/m ³ 1 gennaio 2015: 25 µg/m ³ | D. Lgs. 155/10 | 01/01/2015 |
| PM _{2,5} Fase 2* | Valore limite annuale – Anno civile | 20 µg/m ³ | D. Lgs. 155/10 | 01/01/2020 |
| Piombo | Valore limite annuale per la protezione della salute umana – Anno civile | 0,5 µg/m ³ | D. Lgs. 155/10 | |
| Benzene | Valore limite annuale per la protezione della salute umana – Anno civile | 5 µg/m ³ | D. Lgs. 155/10 | |

(*) valore limite indicativo, da stabilire con successivo decreto sulla base delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.



Tabella 25. Limiti di legge relativi alla protezione degli ecosistemi

| Inquinante | Tipologia | Valore | Riferimento Legislativo | Termine di efficacia |
|-----------------|--|--|-------------------------|---------------------------------------|
| SO ₂ | Livello critico protezione ecosistemi e vegetazione Anno civile e inverno (01/10 – 31/03) | 20 µg/m ³ Dal 19 luglio 2001 | D. Lgs. 155/10 | |
| NO _x | Limite protezione ecosistemi e vegetazione Anno civile | 30 µg/m ³ Dal 19 luglio 2001 | D. Lgs. 155/10 | |
| O ₃ | Valore bersaglio per la protezione della vegetazione AOT40* su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni) | 18.000 µg/m ³ h | D. Lgs. 155/10 | Dal 2010. Prima verifica nel 2015. |
| O ₃ | Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40* su medie di 1 h da maggio a luglio | 6.000 µg/m ³ h | D. Lgs. 155/10 | non definito |

(*) Per AOT40 (espresso in µg/m³·ora) si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ (= 40 parti per miliardo) e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa centrale (CET).

Il D. lgs. 155/2010 è stato modificato dal D.M. 26/01/2017 "Attuazione della direttiva (UE) 2015/1480 del 28 agosto 2015, che modifica ed integra alcuni allegati delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE nelle parti relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente".

Il D. M. 30 marzo 2017 attua quanto previsto dall'art 17 del D. lgs. 155/2010, definendo le procedure di garanzia di qualità per verificare il rispetto della qualità delle misure dell'aria ambiente, effettuate nelle stazioni delle reti di misura.

Il D. lgs. n. 81 del 30 maggio 2018 – Attuazione della direttiva (UE) 2016/2284, concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici, che modifica la direttiva 2003/35/CE e abroga la direttiva 2001/81/CE – è finalizzato al miglioramento della qualità dell'aria, alla salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e ad assicurare una partecipazione più efficace dei cittadini ai processi decisionali attraverso:

- impegni nazionali di riduzione delle emissioni di origine antropica di biossido di zolfo, ossidi di azoto, composti organici volatili non metanici, ammoniaca e particolato fine;
- programmi nazionali di controllo dell'inquinamento atmosferico;
- obblighi di monitoraggio delle emissioni delle sostanze inquinanti individuate nell'allegato I;
- obblighi di monitoraggio degli impatti dell'inquinamento atmosferico sugli ecosistemi;
- obblighi di comunicazione degli atti e delle informazioni connessi agli adempimenti previsti dalle disposizioni di cui alle lettere a, b, c e d;
- informazione efficace ai cittadini.

La normativa di riferimento a livello regionale è la seguente:

- L. R. 14 giugno 2007, n. 17 - Disposizioni in campo ambientale, anche in relazione al decentramento delle funzioni amministrative in materia ambientale;
- L. R. 19 dicembre 2008, n. 44 - Norme a tutela della salute, dell'ambiente e del territorio: limiti alle emissioni in atmosfera di policlorodibenzodiossina e policlorodibenzofurani;



- L. R. 30 marzo 2009, n. 8 - Modifica alla legge regionale 19 dicembre 2008, n. 44 (Norme a tutela della salute, dell'ambiente e del territorio: limiti alle emissioni in atmosfera di policlorodibenzodiossina e policlorodibenzofurani);
- L. R. 16 luglio 2018, n.32 - Disciplina in materia di emissioni odorigene.

Allo stato attuale non esiste in Italia una normativa nazionale in materia di emissioni odorigene, ma soltanto alcuni regolamenti regionali. Le emissioni odorigene rappresentano una delle più importanti cause di lamentele dei cittadini e la loro valutazione costituisce un tema molto complesso data la natura soggettiva della percezione olfattiva.

Il D. lgs. 152/06, nella parte quinta "Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera", non dà alcun riferimento alla molestia olfattiva, limitandone la trattazione alla prevenzione ed alla limitazione delle emissioni delle singole sostanze caratterizzate solo sotto l'aspetto tossicologico; a livello regionale, la L. R. 16 luglio 2018, n. 32 definisce una serie di disposizioni volte ad evitare, prevenire e ridurre l'impatto olfattivo derivante dalle attività antropiche, applicando tali disposizioni alle attività di cui agli allegati VIII e XII della parte seconda del D. lgs. 152/2006 in caso di presenza di sorgenti odorigene significative.

L'intervento in esame non presenta attività impattanti dal punto di vista odorigeno, pertanto si ritiene superfluo procedere ad una valutazione delle emissioni odorigene.

4.5.1.2 Analisi della qualità dell'aria

L'ambito territoriale di intervento è ubicato nel territorio regionale della Puglia, ma lungo il confine con la Basilicata, pertanto il contesto di riferimento è stato analizzato tramite i dati rilevati dalle centraline di monitoraggio gestite dall'ARPA Puglia e Basilicata più prossime all'area di intervento.

La Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria della Puglia (RRQA), approvata con D.G.R. 2420/2013, è composta da 53 stazioni fisse (di cui 41 di proprietà pubblica e 12 private), articolate in stazioni da traffico (urbana, suburbana), di fondo (urbana, suburbana e rurale) e industriali (urbana, suburbana e rurale).

La rete regionale della qualità dell'aria dell'ARPAB (Basilicata) è costituita da 15 centraline di differente classificazione e tipologia per sensoristica installata e caratteristiche dell'area di installazione, a cui si affianca il monitoraggio condotto con campagne di misure indicative realizzate con il mezzo mobile in vari siti.

In particolare, sono stati considerati i dati della stazione di fondo posta nel centro urbano di Altamura, denominata "Altamura - Via Santeramo", nel territorio pugliese ed i dati della centralina situata nella zona industriale di Matera, denominata "La Martella", nel territorio lucano, rispettivamente a circa 8 km e 8.8 km in linea d'aria dal buffer locale.

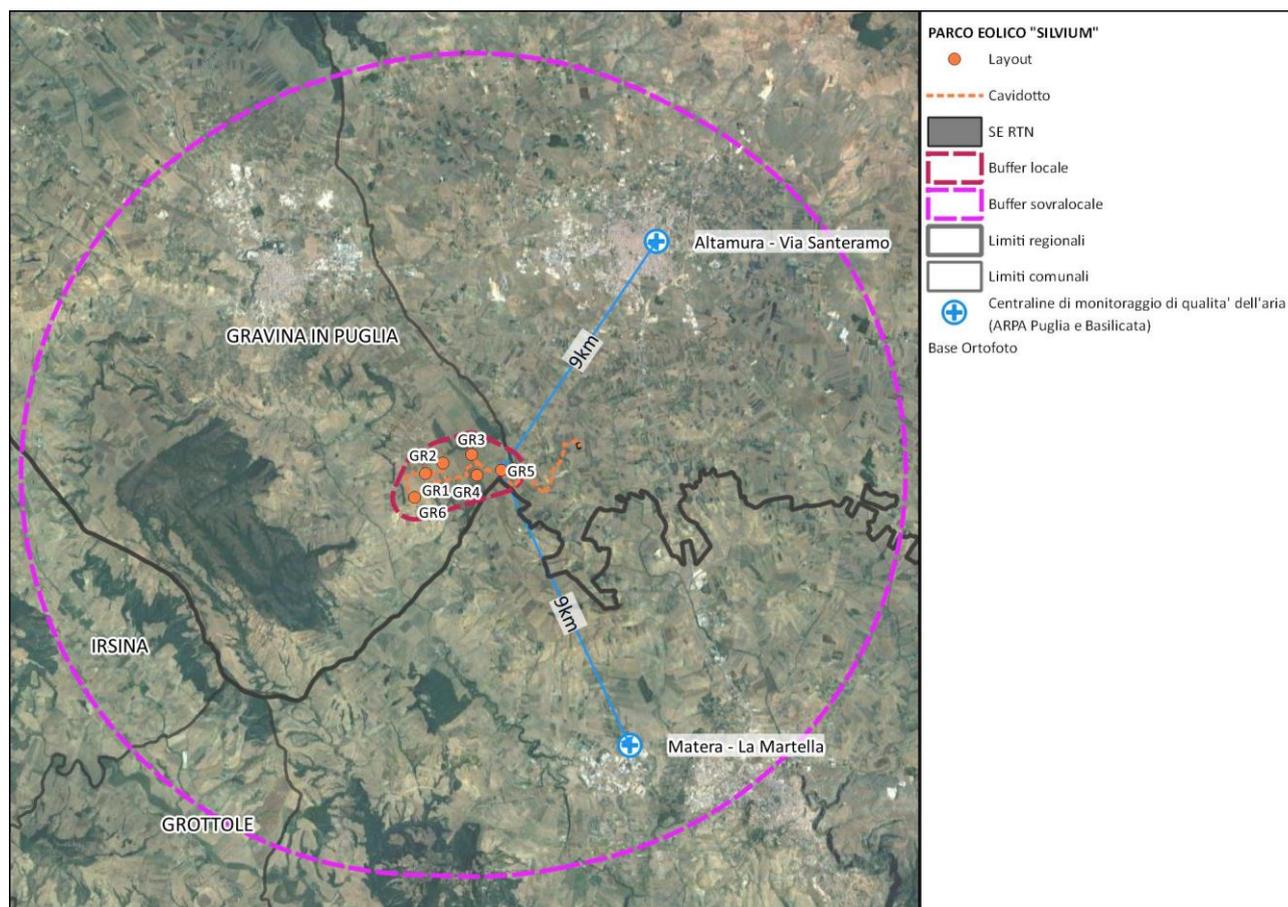


Figura 26. Localizzazione delle centraline di monitoraggio della qualità dell’aria più prossime all’area di intervento (ARPA Basilicata e Puglia)

I dati si riferiscono alle relazioni ambientali disponibili per il periodo 2016-2019 (disponibili sui siti web <http://www.arpab.it/pubblicazioni.asp> per la Basilicata e su http://old.arpa.puglia.it/web/guest/rapporti_annuali_qa per la Puglia).

Tabella 26. Monitoraggio della qualità dell’aria della centralina Altamura – Via Santeramo (Fonte: ARPA Puglia)

| Parametro | Descrizione | u.m. | Valore limite (d.lgs. N.155/2010) | Altamura | | | |
|------------|------------------------------------|-------|-----------------------------------|----------|------|------|------|
| | | | | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| SO2_MP | Media progressiva su periodo | µg/m3 | | - | - | - | - |
| SO2_SupMG | Superamento media giornaliera | nr. | 125 µg/m3 [3] | - | - | - | - |
| SO2_SupMO | Superamento media oraria | nr. | 350 µg/m3 [24] | - | - | - | - |
| SO2_SupSA | Superamento soglia di allarme | nr. | 500 µg/m3 | - | - | - | - |
| H2S_SupVLG | Superamento limite giornaliero | nr. | | - | - | - | - |
| H2S_SupSO | Superamento soglia odorigena | nr. | | - | - | - | - |
| NO2_MP | Media progressiva su periodo | µg/m3 | 40 µg/m3 [40] | 24 | 27 | 23 | 24 |
| NO2_SupMO | Superamento media oraria | nr. | 200 µg/m3 [18] | - | - | - | - |
| NO2_SupSA | Superamento soglia di allarme | nr. | 400 µg/m3 | - | - | - | - |
| Benz_MP | Media progressiva su periodo | µg/m3 | 5 µg/m3 | - | - | - | - |
| CO_SupMM | Superamento media 8hh max/giorno | nr. | 10 mg/m3 | - | - | - | - |
| O3_SupSI | Superamento soglia di informazione | nr. | 180 µg/m3 | - | - | - | - |
| O3_SupSA | Superamento soglia di allarme | nr. | 240 µg/m3 | - | - | - | - |



| Parametro | Descrizione | u.m. | Valore limite (d.lgs. N.155/2010) | Altamura | | | |
|-------------|---|-------|-----------------------------------|----------|------|------|------|
| | | | | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| O3_SupVO | Superamento valore obiettivo su 8h max/giorno | nr. | 120 µg/m3 [25/anno media 3 anni] | 147 | 147 | 127 | 146 |
| PM10_MP | Media progressiva su periodo | µg/m3 | 40 µg/m3 | 22 | 21 | 19 | 19 |
| PM10_SupVLG | Superamento limite giornaliero | nr. | 50 µg/m3 [35] | 7 | 1 | 3 | 1 |
| PM2.5_MP | Media progressiva su periodo | µg/m3 | 25 µg/m3 | - | 13 | 12 | 12 |

La stazione di monitoraggio di Altamura "Via Santeramo" ha registrato una tendenziale diminuzione delle concentrazioni di PM₁₀, PM_{2.5} e NO₂, mentre il valore bersaglio per la protezione della salute per l'ozono è stato largamente superato, come sul resto del territorio regionale, a conferma che la posizione geografica della Puglia è soggetta ad elevati valori di questo inquinante.

Tabella 27. Monitoraggio della qualità dell'aria della centralina Matera - La Martella (Fonte: ARPA Basilicata)

| Parametro | Descrizione | u.m. | Valore limite (d.lgs. N.155/2010) | MT - La Martella | | | |
|-------------|---|-------|-----------------------------------|------------------|------|------|------|
| | | | | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| SO2_MP | Media progressiva su periodo | µg/m3 | | 6 | 5.7 | 4.9 | 5.6 |
| SO2_SupMG | Superamento media giornaliera | nr. | 125 µg/m3 [3] | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SO2_SupMO | Superamento media oraria | nr. | 350 µg/m3 [24] | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SO2_SupSA | Superamento soglia di allarme | nr. | 500 µg/m3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| H2S_SupVLG | Superamento limite giornaliero | nr. | | - | - | - | - |
| H2S_SupSO | Superamento soglia odorigena | nr. | | - | - | - | - |
| NO2_MP | Media progressiva su periodo | µg/m3 | 40 µg/m3 [40] | 10 | 7 | 6 | 8 |
| NO2_SupMO | Superamento media oraria | nr. | 200 µg/m3 [18] | 0 | 0 | 0 | 0 |
| NO2_SupSA | Superamento soglia di allarme | nr. | 400 µg/m3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Benz_MP | Media progressiva su periodo | µg/m3 | 5 µg/m3 | 0.8 | 0.7 | 0.7 | 0.8 |
| CO_SupMM | Superamento media 8hh max/giorno | nr. | 10 mg/m3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| O3_SupSI | Superamento soglia di informazione | nr. | 180 µg/m3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| O3_SupSA | Superamento soglia di allarme | nr. | 240 µg/m3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| O3_SupVO | Superamento valore obiettivo su 8h max/giorno | nr. | 120 µg/m3 [25/anno media 3 anni] | 9 | 39 | 13 | 25 |
| PM10_MP | Media progressiva su periodo | µg/m3 | 40 µg/m3 | - | - | - | - |
| PM10_SupVLG | Superamento limite giornaliero | nr. | 50 µg/m3 [35] | - | - | - | - |
| PM2.5_MP | Media progressiva su periodo | µg/m3 | 25 µg/m3 | - | - | - | - |

La stazione di monitoraggio di Matera "La Martella" ha registrato valori medi annuali e superamenti delle diverse soglie inferiori ai valori fissati dalla normativa vigente.

4.5.1.3 Inventario delle emissioni in atmosfera

L'ambito territoriale di riferimento è stato caratterizzato tramite i dati del Piano Regionale di Qualità dell'Aria della Puglia (PRQA, 2008).

La Regione Puglia – ai sensi del D. Lgs. 155/10, art. 3-4 – ha adottato il Progetto di adeguamento della zonizzazione del territorio regionale e la relativa classificazione con la D.G.R. 2979/2011.

La zonizzazione è stata eseguita sulla base delle caratteristiche demografiche, meteorologiche e orografiche regionali, della distribuzione dei carichi emissivi e del fattore predominante nella formazione dei livelli di inquinamento in aria ambiente, individuando le seguenti quattro zone:

- ZONA IT1611: zona collinare;
- ZONA IT1612: zona di pianura;

- ZONA IT1613: zona industriale (costituita da Brindisi, Taranto e dai comuni che risentono maggiormente delle emissioni industriali dei due poli produttivi);
- ZONA IT1614: agglomerato di Bari.

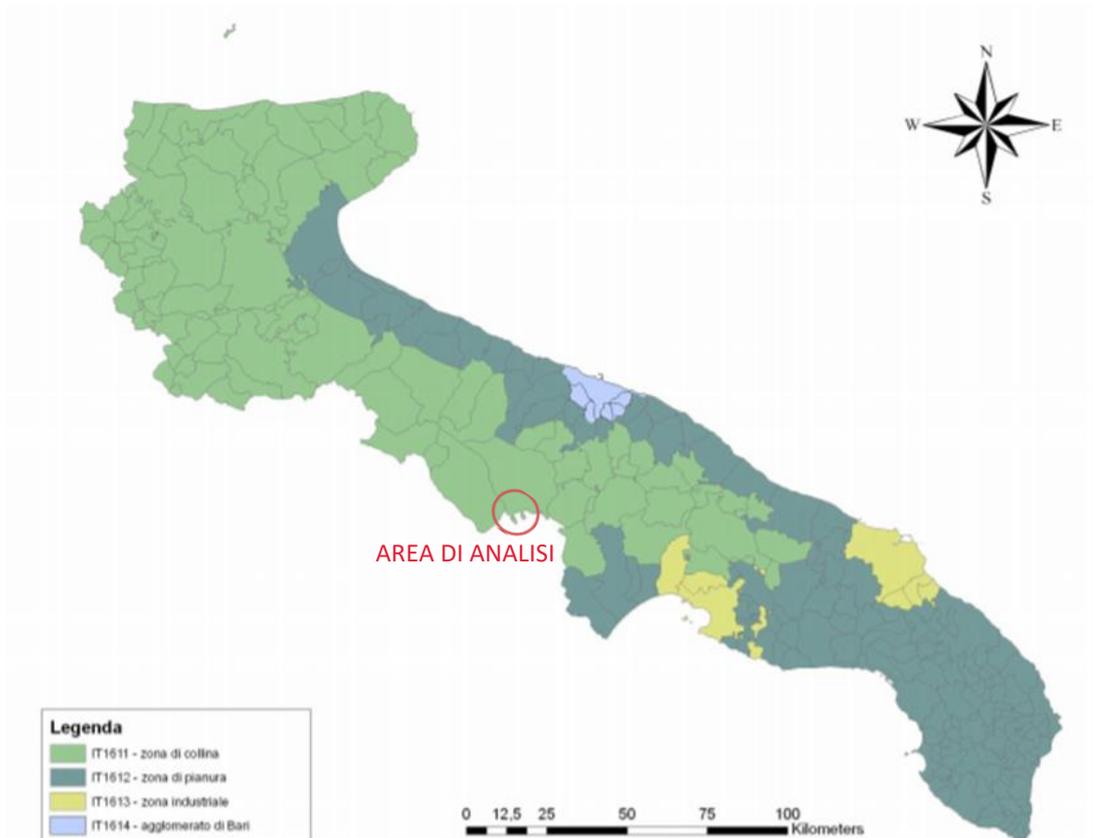


Figura 27. Zonizzazione del territorio della Regione Puglia ai sensi del D. lgs. 155/2010 (Fonte: Regione Puglia, 2011)

L'area di progetto insiste sui territori comunali di Gravina in Puglia e di Altamura, ricadenti nella zona di collina IT1611.

La Regione Puglia, nell'ambito del PRQA, ha redatto l'inventario delle emissioni inquinanti a livello regionale seguendo la metodologia Corinair, che classifica tutte le attività antropiche e naturali che possono generare emissioni in atmosfera in undici macrosettori.

Di seguito si riportano i valori differenziati per macrosettore relativi ai Comuni di Gravina in Puglia e di Altamura.

Tabella 28. Inventario delle emissioni in atmosfera per il comune di Gravina in Puglia (Fonte: PRQA - All. IV, 2007)

| Macro settore | NH ₃ [t] | CO [t] | COV [t] | NO _x [t] | SO _x [t] | CO ₂ [kt] | N ₂ O [t] | PTS [t] | CH ₄ [t] |
|--|------------------------|-----------|------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------|------------------------|
| M01 - Produzione di energia e trasformazione combustibili (centrali termoelettriche e quelle per il teleriscaldamento, le raffinerie di petrolio, i forni di cokerie, ecc.) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |



| Macro settore | NH ₃ [t] | CO [t] | COV [t] | NO _x [t] | SO _x [t] | CO ₂ [kt] | N ₂ O [t] | PTS [t] | CH ₄ [t] |
|---|------------------------|-----------|------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------|------------------------|
| M02 - Combustione non industriale (impianti termici presenti in complessi commerciali, civili, pubblici, privati e relativi all'agricoltura) | | 26.35 | 3.74 | 28.95 | 3.93 | 32.53 | 2.38 | 0.32 | 2.49 |
| M03 - Combustione nell'industria (riscaldamento industriale (capannoni, stabilimenti, etc., processi che richiedono la presenza di forni di fusione o di cottura dei materiali) | 1.23 | 41.09 | 40.21 | 603.50 | 2041.64 | 310.86 | 45.82 | 36.28 | 40.14 |
| M04 - Processi produttivi (processi nell'industria petrolifera, nelle industrie del ferro, dell'acciaio e del carbone, trattamento di metalli non ferrosi, industria chimica, industria alimentare, produzione di carta e cartone, produzione di idrocarburi alogenati ed esafluoruro di zolfo, tostatura di caffè, produzione di mangimi, cementifici e calcifici, produzione di lievito, laterizi e ceramiche, vetrerie, prodotti da forno, industria delle carni, margarina e grassi, zucchero) | | 2573.21 | 18.25 | | | 19.11 | | 0.31 | |
| M05 - Estrazione e distribuzione di combustibili (miniere a cielo aperto e sotterranee, piattaforme, reti di distribuzione) | | | 3.00 | | | | | | |
| M06 - Uso di solventi (verniciatura, sgrassaggio, pulitura a secco, elettronica, sintesi o lavorazione di prodotti chimici contenenti solventi o per la cui produzione vengono impiegati solventi, altro uso di solventi e relative attività) | | | 264.05 | | | | | 0.46 | |
| M07 - Trasporto su strada (emissioni allo scarico, emissioni evaporative, emissioni da abrasione di freni, gomme e asfalto) | 4.73 | 992.46 | 160.45 | 317.34 | 7.50 | 55.26 | 5.73 | 32.19 | 12.83 |
| M08 - Altre sorgenti mobili e macchinari (mezzi "off-roads" in agricoltura, silvicoltura, trasporti militari, treni non elettrici, mezzi navali per passeggeri o merci e mezzi aerei) | 0.048 | 474.626 | 106.953 | 219.936 | 3.108 | 18.142 | 6.639 | 34.661 | 2.220 |
| M09 - Trattamento e smaltimento rifiuti (discariche, inceneritori, torce delle industrie chimiche e raffinerie, produzione di compost e biogas) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M10 - Agricoltura (allevamenti e coltivazioni) | 519.45 | - | 0.13 | 28.83 | - | - | 95.72 | 0.49 | 212.63 |
| M11 - Altre sorgenti e assorbimenti (emissioni da sorgenti naturali, sia delle superfici boscate sia delle superfici incendiate) | - | - | 187.34 | - | - | - | - | - | - |
| EMISSION TOTALI | 525.45 | 4107.74 | 784.13 | 1198.55 | 2056.18 | 435.89 | 156.29 | 106.61 | 270.31 |

Tabella 29. Inventario delle emissioni in atmosfera per il comune di Altamura (Fonte: PRQA - All. IV, 2007)

| Macro settore | NH ₃ [t] | CO [t] | COV [t] | NO _x [t] | SO _x [t] | CO ₂ [kt] | N ₂ O [t] | PTS [t] | CH ₄ [t] |
|--|------------------------|-----------|------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------|------------------------|
| M01 - Produzione di energia e trasformazione combustibili (centrali termoelettriche e quelle per il | - | - | - | - | - | - | - | - | - |



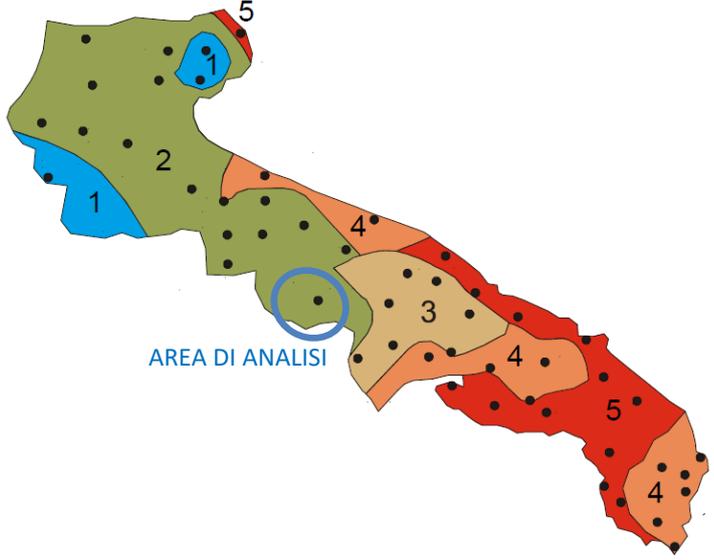
| Macro settore | NH ₃ [t] | CO [t] | COV [t] | NO _x [t] | SO _x [t] | CO ₂ [kt] | N ₂ O [t] | PTS [t] | CH ₄ [t] |
|---|------------------------|----------------|----------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------|------------------------|
| teleriscaldamento, le raffinerie di petrolio, i forni di cokerie, ecc.) | | | | | | | | | |
| M02 - Combustione non industriale (impianti termici presenti in complessi commerciali, civili, pubblici, privati e relativi all'agricoltura) | | 43.81 | 6.27 | 49.16 | 7.01 | 55.42 | 4.13 | 0.63 | 4.22 |
| M03 - Combustione nell'industria (riscaldamento industriale (capannoni, stabilimenti, etc., processi che richiedono la presenza di forni di fusione o di cottura dei materiali)) | 2.64 | 98.91 | 87.81 | 1346.67 | 4347.53 | 695.94 | 99.63 | 75.64 | 87.68 |
| M04 - Processi produttivi (processi nell'industria petrolifera, nelle industrie del ferro, dell'acciaio e del carbone, trattamento di metalli non ferrosi, industria chimica, industria alimentare, produzione di carta e cartone, produzione di idrocarburi alogenati ed esafluoruro di zolfo, tostatura di caffè, produzione di mangimi, cementifici e calcifici, produzione di lievito, laterizi e ceramiche, vetrerie, prodotti da forno, industria delle carni, margarina e grassi, zucchero) | | | 50.73 | | | 12.26 | | 2.65 | |
| M05 - Estrazione e distribuzione di combustibili (miniere a cielo aperto e sotterranee, piattaforme, reti di distribuzione) | | | 7.19 | | | | | | |
| M06 - Uso di solventi (verniciatura, sgrassaggio, pulitura a secco, elettronica, sintesi o lavorazione di prodotti chimici contenenti solventi o per la cui produzione vengono impiegati solventi, altro uso di solventi e relative attività) | | | 758.17 | | | | | 0.23 | |
| M07 - Trasporto su strada (emissioni allo scarico, emissioni evaporative, emissioni da abrasione di freni, gomme e asfalto) | 9.46 | 1780.96 | 289.35 | 532.62 | 12.51 | 92.57 | 9.02 | 51.59 | 24.02 |
| M08 - Altre sorgenti mobili e macchinari (mezzi "off-roads" in agricoltura, silvicoltura, trasporti militari, treni non elettrici, mezzi navali per passeggeri o merci e mezzi aerei) | 0.048 | 457.021 | 103.332 | 217.136 | 3.068 | 17.89 | 6.561 | 34.027 | 2.158 |
| M09 - Trattamento e smaltimento rifiuti (discariche, inceneritori, torce delle industrie chimiche e raffinerie, produzione di compost e biogas) | | | | | | 4.30 | | | 863.56 |
| M10 - Agricoltura (allevamenti e coltivazioni) | 469.45 | | 0.21 | 25.15 | | | 87.03 | 0.78 | 340.21 |
| M11 - Altre sorgenti e assorbimenti (emissioni da sorgenti naturali, sia delle superfici boscate sia delle superfici incendiate) | 8.70 | 1086.39 | 200.39 | 37.69 | 8.70 | | 1.45 | 108.71 | 70.66 |
| EMISSIONI TOTALI | 490.30 | 3467.09 | 1503.35 | 2208.43 | 4378.81 | 878.38 | 207.82 | 274.26 | 1392.51 |

Le attività in progetto eventualmente rilevanti per le emissioni in atmosfera sono legate principalmente alla fase di cantiere, in particolare i movimenti terra ed i trasporti di terre da scavo e materiali su piste asfaltate e/o non pavimentate: sono attività riconducibili ai macrosettori M07 e M08.

4.5.2 Clima

Il territorio pugliese è caratterizzato da un clima tipicamente mediterraneo, con inverni miti ed estati lunghe e calde, spesso secche: le fasce costiere, grazie all'azione mitigatrice del mare, presentano escursioni termiche stagionali di modesta entità, mentre le aree interne hanno caratteristiche climatiche più continentali, con maggiori variazioni di temperatura tra inverno ed estate. Le precipitazioni piovose, concentrate nei mesi freddi, sono piuttosto scarse, attestandosi su una media stagionale di 500-600 mm annui.

Il territorio regionale, in relazione alla topografia ed al contesto geografico, si può suddividere in cinque aree meteo-climatiche omogenee (Fonte: Vegetazione e clima della Puglia, F. Macchia ed altri, 2000):

| Aree climatiche | Mappa (Fonte: D.G.R. 2979/2011) |
|--|---|
| 5. Area compresa tra le isoterme di 7 e 11°C, che include la parte più elevata del promontorio del Gargano e del Preappennino Dauno |  |
| 6. Area compresa tra le isoterme di gennaio e febbraio tra 11 e 14°C, che occupa tutta la parte nord-occidentale delle Murge, la pianura di Foggia sino al litorale adriatico settentrionale, i fianchi nord-orientali del Preappennino Dauno sino a quote comprese tra 500 e 600 m, nonché le aree comprese tra le isoipse di 400 e 850 m del promontorio del Gargano | |
| 7. Area caratterizzata da isoterme di gennaio e febbraio comprese tra 14 e 16°C, dalla depressione di Gioia del Colle segue la morfologia del complesso murgiano orientale, corrispondendo più o meno al comprensorio delle Murge della Terra di Bari | |
| 8. Area tra le isoterme di gennaio e febbraio con valori di 16 e 18°C, che comprende l'estremo sud della Puglia e la pianura di Bari con le aree collinari murgiane limitrofe fino a spingersi all'interno del Tavoliere | |
| 9. Area con isoterma di gennaio e febbraio di 19°C, che occupa l'ampia pianura di Brindisi e Lecce | |

L'ambito di intervento, a scala macroterritoriale, ricade nella seconda area climatica omogenea: influenzata dal settore geografico nord-orientale e dalla vicina catena appenninica, presenta una spiccata continentalità.

Il clima dell'area di intervento a scala microterritoriale è stato analizzato tramite i dati del Centro Funzionale Decentrato (CFD) incardinato nella Sezione Protezione Civile della Regione Puglia



<https://protezionecivile.puglia.it/centro-funzionale-decentrato/rete-di-monitoraggio/annali-e-dati-idrologici-elaborati/annali-idrologici-parte-i-dati-storici/>).

Il CFD svolge la propria attività di valutazione idrogeologica ed idraulica a seguito delle valutazioni meteo elaborate dal Centro Funzionale Centrale dai dati rilevati sul territorio regionale attraverso la rete meteo-idrometrica di monitoraggio di proprietà.

Tabella 30. Gravina in Puglia: Precipitazioni medie e giorni piovosi medi mensili anni 2013-2019 (Fonte: CFD Puglia, 2020)

| Mese | Precipitazioni medie [mm] | Giorni piovosi medi [n] |
|-----------------------|---------------------------|-------------------------|
| Gennaio | 44.5 | 7.2 |
| Febbraio | 52.2 | 6.8 |
| Marzo | 49.3 | 7.7 |
| Aprile | 44.2 | 7.0 |
| Maggio | 64.8 | 8.5 |
| Giugno | 48.3 | 5.3 |
| Luglio | 35.3 | 4.0 |
| Agosto | 18.2 | 3.1 |
| Settembre | 45.5 | 5.4 |
| Ottobre | 51.5 | 6.3 |
| Novembre | 68.4 | 8.9 |
| Dicembre | 35.9 | 4.3 |
| Totale annuale | 558.1 | 74.5 |

Tabella 31. Altamura: Precipitazioni medie e giorni piovosi medi mensili anni 1921-2019 (Fonte: CFD Puglia, 2020)

| Mese | Precipitazioni medie [mm] | Giorni piovosi medi [n] |
|-----------------------|---------------------------|-------------------------|
| Gennaio | 50.6 | 7 |
| Febbraio | 48.5 | 7 |
| Marzo | 54.3 | 7 |
| Aprile | 41.9 | 6 |
| Maggio | 42.7 | 6 |
| Giugno | 38.4 | 4 |
| Luglio | 25.4 | 3 |
| Agosto | 27.3 | 3 |
| Settembre | 51.0 | 5 |
| Ottobre | 57.1 | 6 |
| Novembre | 71.0 | 7 |
| Dicembre | 60.1 | 7 |
| Totale annuale | 568.3 | 68 |

Tabella 32. Gravina in Puglia: Temperature medie mensili anni 2013-2020 (Fonte: CFD Puglia, 2020)



| GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC |
|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 5.8°C | 7.6°C | 9.6°C | 12.7°C | 16.2°C | 21.9°C | 24.5°C | 24.6°C | 20.2°C | 16.1°C | 11.7°C | 7.0°C |

Tabella 33. Gravina in Puglia: Temperature medie annue anni 2013-2019 (Fonte: CFD Puglia, 2020)

| TEMPERATURA MEDIA ANNUA | TEMPERATURA MEDIA MINIMI ANNUI | TEMPERATURA MEDIA MASSIMI ANNUI |
|-------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 14.8°C | 9.3°C | 20.4°C |

Tabella 34. Altamura: Temperature medie mensili anni 1926-2020 (Fonte: CFD Puglia, 2020)

| GEN | FEB | MAR | APR | MAG | GIU | LUG | AGO | SET | OTT | NOV | DIC |
|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 6.0°C | 6.6°C | 9.0°C | 12.5°C | 17.1°C | 21.9°C | 24.7°C | 24.7°C | 20.8°C | 15.7°C | 11.1°C | 7.2°C |

Tabella 35. Altamura: Temperature medie annue anni 1926-2019 (Fonte: CFD Puglia, 2020)

| TEMPERATURA MEDIA ANNUA | TEMPERATURA MEDIA MINIMI ANNUI | TEMPERATURA MEDIA MASSIMI ANNUI |
|-------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 14.8°C | 10.5°C | 19.1°C |

I dati pluviometrici e termometrici sono stati inseriti nel Diagramma di Walter e Lieth, riportando in ascissa i mesi dell'anno e in ordinata le precipitazioni e le temperature (queste ultime su una scala quadrupla rispetto a quella usata per le precipitazioni: 1°C = 4mm).

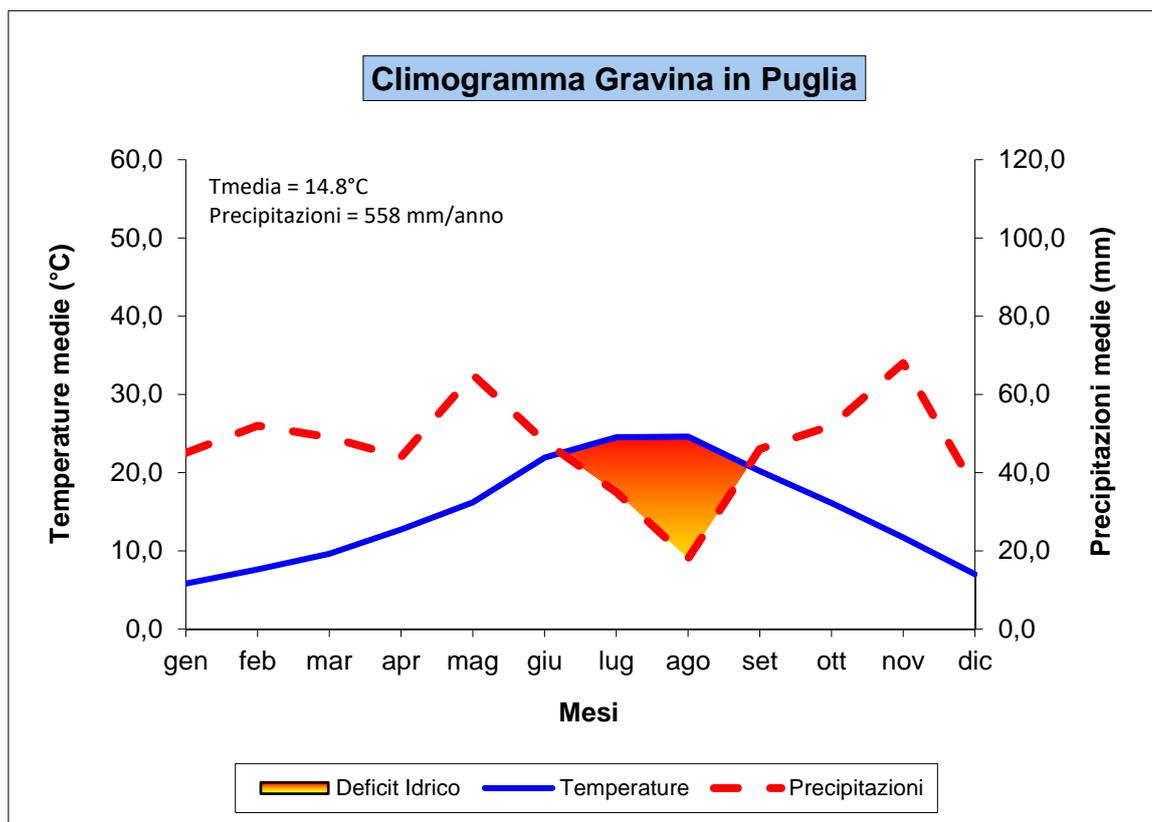


Figura 28. Climogramma stazione di Gravina in Puglia

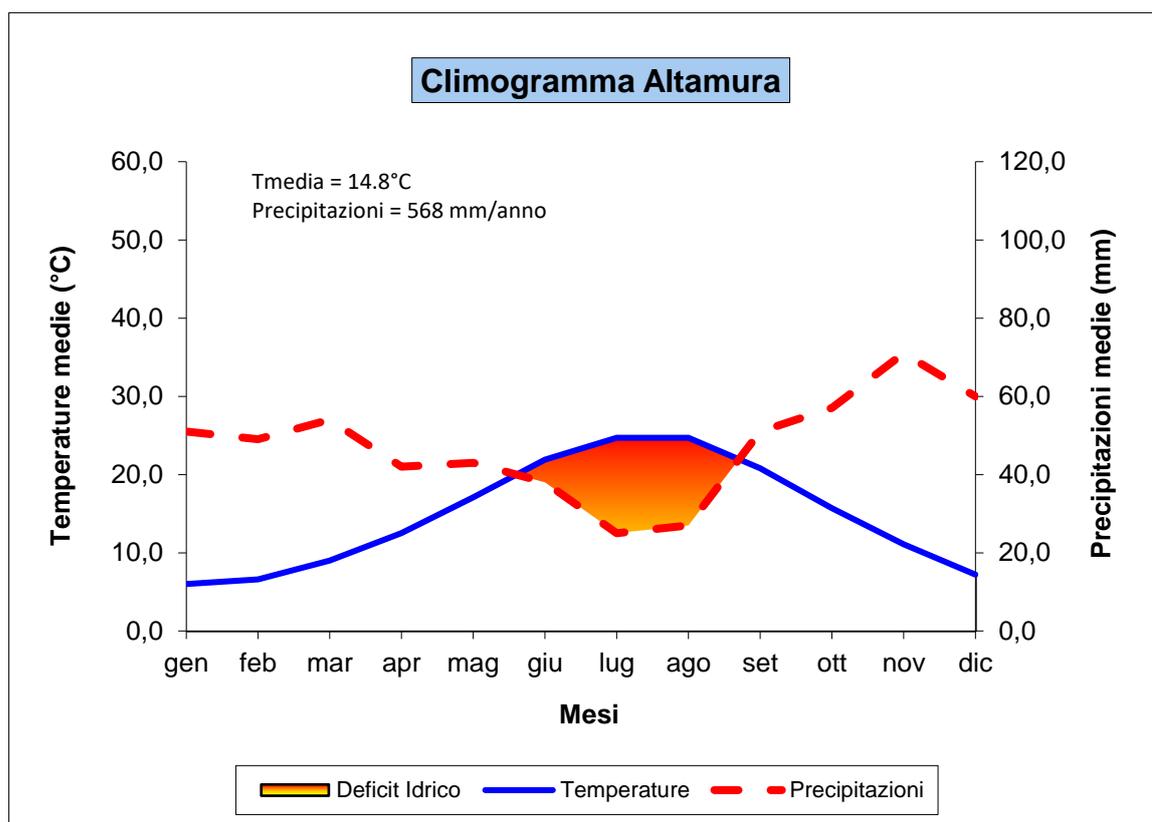


Figura 29. Climogramma stazione di Altamura

Il grafico pone in risalto non soltanto le fluttuazioni stagionali di temperatura e precipitazioni, ma anche la presenza di un periodo caratterizzato da deficit idrico che si estende da metà giugno a fine settembre per gravina in Puglia e da metà maggio a fine settembre per Altamura. La durata del periodo arido è pari al numero di giorni in cui la curva delle precipitazioni si trova al di sotto della curva delle temperature, mentre l'intensità è data dalla differenza di altezza delle due curve nel periodo considerato.

I dati pluviometrici e termometrici hanno consentito il calcolo degli indici climatici pertinenti alle stazioni di riferimento (il pluviometro di Lang, il quoziente di Emberger e l'indice di aridità di De Martonne).

Tabella 36. Gravina in Puglia: Indici climatici

| PLUVIOFATTORE DI LANG | QUOZIENTE DI EMBERGER | INDICE DI ARIDITÀ DI DE MARTONNE |
|-------------------------|--|--|
| $P/T = 36.1$ (STEPPICO) | $100 P / (M^2 - M^2) = 53.9$ (SUBUMIDO – QUASI SEMIARIDO) | $P/(T+10^{\circ}C) = 21.5$ (TEMPERATO CALDO) |

Tabella 37. Altamura: Indici climatici



| PLUVIOFATTORE DI LANG | QUOZIENTE DI EMBERGER | INDICE DI ARIDITÀ DI DE MARTONNE |
|-------------------------|--|---|
| $P/T = 38.4$ (STEPPICO) | $100 P / (M^2 - m^2) = 62.5$ (SUBUMIDO – QUASI SEMIARIDO) | $P / (T + 10^\circ\text{C}) = 22.9$ (TEMPERATO CALDO) |

P = precipitazione media annua (mm)
T = temperatura media annua ($^\circ\text{C}$)

M = temperatura media massima del mese più caldo ($^\circ\text{C}$)
m = temperatura media minima del mese più freddo ($^\circ\text{C}$)

Gli indicatori evidenziano che le stazioni sono caratterizzate da un clima con significativa aridità estiva e inverni piuttosto rigidi con una buona piovosità (che presenta un picco a maggio per Gravina in Puglia ed un leggero picco a marzo per Altamura).



4.6 Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali

4.6.1 Componenti naturali ed antropiche del paesaggio

L'ambito territoriale di riferimento è caratterizzato dal rilievo morfologico dell'altopiano murgiano a nord e dalla prevalenza di vaste superfici a pascolo e a seminativo che si sviluppano fino alla fossa bradanica.

La struttura a gradinata dell'altopiano, degradante in modo rapido ad ovest verso la depressione del fiume Bradano, presenta un'ossatura calcareo-dolomitica coperta da sedimenti di natura calcarenitica, sabbiosa o detritico-alluvionale ed attraversata da un'idrografia superficiale episodica, con solchi erosivi fluvio-carsici (lame) e fenomeni carsici di grande rilievo.

La piana bradanica, formata da depositi argillosi e profondi di natura alluvionale, si articola in basse colline ondulate con presenza di corsi d'acqua superficiali.

Il territorio è caratterizzato da processi di modellamento carsico (gli ipogei) e fluviale (le valli fluvio-carsiche con le connesse ripe fluviali, nette discontinuità nella diffusa monotonia morfologica dell'ambito che variegano l'esposizione dei versanti e il loro valore percettivo nonché ecosistemico) e da forme di versante (come gli orli di scarpata di Serro della Stella ed in località Menarello nell'area di progetto che creano dei balconi naturali con viste panoramiche sulle aree sottostanti).

L'ambito presenta formazioni boschive sparse (boschi di latifoglie – querceti caducifoglie – e rimboschimenti di conifere) ed ambienti rupicoli.

Le ampie distese coltivate a seminativo della fossa bradanica sono interrotte da piccoli riquadri coltivati ad oliveto e da limitati e sporadici lembi boscosi nelle forre più inaccessibili o sulle colline con maggiori pendenze, a testimonianza del passato boscoso delle aree: il bosco Difesa Grande, che si estende su una collina nel territorio di Gravina, ne rappresenta una traccia, mentre la porzione meridionale dell'ambito è gradualmente più acclive così le tipologie colturali si alternano e si combinano con il pascolo o con il bosco.

L'altopiano è definito anche da vasti pascoli rocciosi: formazioni di pascolo arido su substrato principalmente roccioso, assimilabili, fisionomicamente, a steppe per la grande estensione e la presenza di una vegetazione erbacea bassa (ambienti riconosciuti dalla Direttiva Comunitaria 92/43 come habitat d'interesse comunitario).

4.6.1.1 Unità fisiografiche di paesaggio

Il sistema della Carta della Natura - un progetto nazionale coordinato da ISPRA, realizzato anche con la partecipazione di Regioni, Agenzie Regionali per l'Ambiente, Enti Parco ed Università – si compone, oltre che della Carta degli Habitat, anche della Carta delle Unità fisiografiche di paesaggio d'Italia, porzioni di territorio geograficamente definite ed identificabili come *unicum* fisiografico, contraddistinte da un insieme caratteristico e riconoscibile di lineamenti fisici, biotici ed antropici.

L'area di realizzazione dell'impianto eolico presenta una certa variabilità paesaggistica, infatti ricade nelle seguenti unità fisiografiche di paesaggio (Amadei M. et al., 2003):

“CA – Colline argillose” (tipo di paesaggio collinare) in prevalenza: rilievi collinari prevalentemente argillosi con sommità da arrotondate a tabulari (occasionalmente a creste) e con versanti ad acclività generalmente bassa o media di altezza da qualche decina di metri a 600-700 m.

“TT – Paesaggio collinare terrigeno con tavolati” (tipo di paesaggio collinare tabulare): colline caratterizzate da una superficie sommitale tabulare sub-orizzontale limitata da scarpate, con altezza da pochi metri sino a qualche centinaio di metri.

“PF – Pianura di fondovalle” in corrispondenza del torrente Gravina di Matera (tipo di paesaggio di bassa pianura): un'area pianeggiante o sub-pianeggiante all'interno della valle fluviale, allungata secondo il decorso del fiume principale e di ampiezza variabile.

L'ambito sovralocale di analisi insiste a nord anche sull'unità “CC – Colline carbonatiche” (tipo di paesaggio collinare), definita da rilievi collinari carbonatici costituenti porzioni di catena o avancatena con altezza di alcune centinaia di metri.

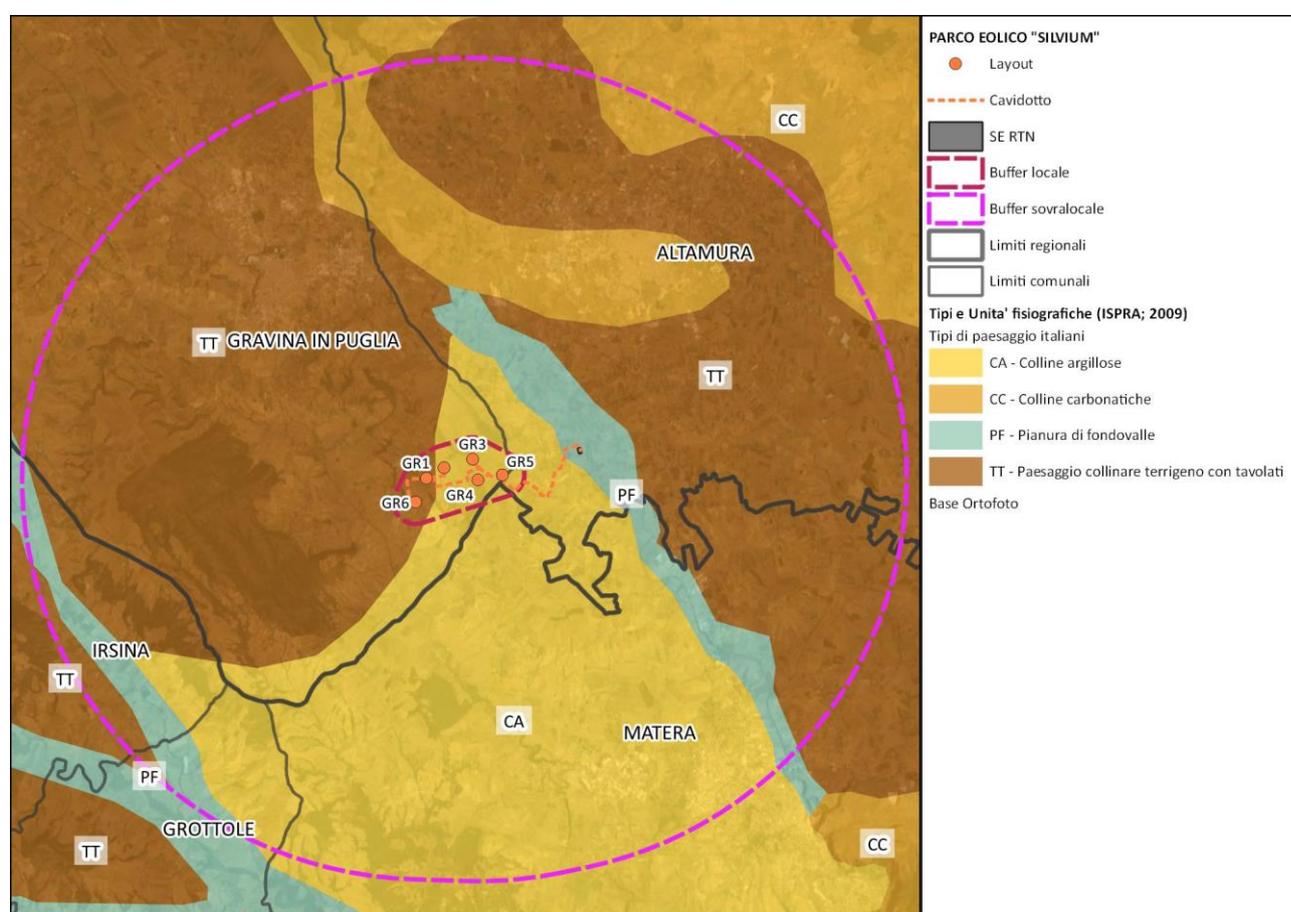


Figura 30. Unità fisiografiche di paesaggio (Carta della Natura – ISPRA)



4.6.2 Sistemi agricoli

Il paesaggio rurale dell'ambito di riferimento è definito da un equilibrio secolare tra l'ambiente, la pastorizia e l'agricoltura, evidente soprattutto nelle numerose masserie e nei tanti jazzi, che sorgono lungo gli antichi tratturi della transumanza.

Il gradino murgiano è articolato principalmente in una serie di mosaici agro-silvo-pastorali (con l'alternanza pascolo/seminativo o bosco/seminativo), mentre sono presenti i mosaici agricoli nei versanti a minor pendenza e l'alternanza oliveto/ bosco – soprattutto il pascolo arborato con oliveto – soprattutto nelle aree a maggior pendenza: la prevalenza del pascolo e del seminativo asciutto a trama larga conferisce al paesaggio la connotazione di grande spazio aperto dalla morfologia leggermente ondulata.

Il paesaggio rurale della fossa bradanica è definito da dolci colline ricoperte da colture prevalentemente seminative asciutte, solcate da un fitto sistema idrografico e con ampia presenza di pascoli e aree boschive, infatti la matrice agricola è spesso prossima a spazi naturali e definita anche da siepi, filari ed affioramenti rocciosi.

La struttura rurale in corrispondenza dei centri urbani di Gravina in Puglia e di Altamura è connotata da un significativo mosaico periurbano a trama fitta composto da oliveto, seminativo e dalle relative associazioni colturali.

Le colture agricole prevalenti sono i cereali (in particolare il grano duro) e le foraggere avvicendate, seguiti, come estensione, da oliveti e da prati e pascoli. La produttività agricola legata ai seminativi è essenzialmente di tipo estensiva, mentre il ricorso all'irriguo è localizzato nella fossa bradanica e riguarda essenzialmente orticole ed erbacee di pieno campo.

La fossa bradanica, coltivata prevalentemente a seminativi, presenta suoli adatti all'utilizzazione agricola, con poche limitazioni tali da ascriverli alla prima o seconda classe di capacità d'uso (I, II), mentre la scarpata delle Murge alte, con morfologia accidentata ed affioramenti rocciosi frequenti, presenta suoli inadatti all'utilizzazione agricola e quindi di sesta classe, da destinare al pascolo o uso forestale, condizioni peraltro già esistenti (VIe).

L'ambito territoriale di riferimento si caratterizza per le seguenti produzioni agroalimentari di qualità (riportate con le relative zone di produzione):

- Vino Aleatico di Puglia DOP: province di Foggia, Bari, Lecce, Taranto e Brindisi;
- Vino Gravina DOP: comuni di Gravina in Puglia e Poggiorsini e parte dei territori dei comuni di Altamura e Spinazzola (BA);
- Vino Murgia IGP: l'intero territorio della provincia di Bari ed i comuni di Barletta, Andria, Trani, Bisceglie, Canosa di Puglia, Minervino Murge in provincia di Barletta-Andria-Trani;
- Vino Puglia IGP: province di Bari, Barletta-Andria-Trani, Brindisi, Foggia, Lecce e Taranto;
- Vino Gioia del Colle DOP: numerosi comuni in provincia di Bari tra cui Altamura, con esclusione nell'interno di esso del territorio appartenente alla zona di produzione del vino "Gravina" (BA);
- Burrata di Andria IGP: l'intero territorio regionale;
- Caciocavallo Silano DOP: le province Bari, Taranto e Brindisi nella regione Puglia; la regione Basilicata; le province di Crotone, Vibo Valentia, Catanzaro e Cosenza nella



regione Calabria; Avellino, Benevento, Caserta e Napoli nella regione Campania; Isernia e Campobasso nella regione Molise;

- Canestrato Pugliese DOP: l'intero territorio della provincia di Foggia e diversi comuni della provincia di Bari;
- Mozzarella di Gioia del Colle DOP: alcuni comuni delle province di Bari (tra cui Altamura e Gravina in Puglia) e Taranto in Puglia e parte dei comuni della provincia di Matera in Basilicata;
- Lenticchia di Altamura IGP: numerosi comuni nelle province di Bari (tra cui Altamura e Gravina in Puglia) e Barletta-Andria-Trani in Puglia e nelle province di Potenza e Matera in Basilicata;
- Olio evo di Puglia IGP: l'intero territorio regionale;
- Olio evo Terra di Bari DOP: province di Bari e Barletta-Andria-Trani;
- Pane di Altamura DOP: territori compresi nel Parco Nazionale dell'Alta Murgia nei comuni di Altamura, Gravina di Puglia, Poggiorsini in provincia di Bari e Spinazzola e Minervino Murge in provincia di Barletta-Andria-Trani.

4.6.3 Lettura identitaria storica del sistema paesaggistico

Le strutture paesaggistico-ambientali sono fortemente interconnesse con i caratteri dell'insediamento e dei paesaggi rurali, in particolar modo riconoscibili tra tardo medioevo ed età moderna.

Nel periodo romano repubblicano il territorio è attraversato dalla via Appia, che si sovrappone ai tracciati antichi, ponendosi come punto di riferimento e come supporto per il reticolo viario rurale.

Nell'età romana imperiale si costituisce un nuovo sistema territoriale strutturato sull'asse interno della via Traiana e sostenuto dalla doppia fila di centri collegati tra loro da una viabilità minore.

I romani, inoltre, modificano radicalmente il paesaggio delle zone pianeggianti e fertili lungo le grandi vie di comunicazione avviando complesse operazioni di bonifica e di colonizzazione (centuriazioni) con colture estensive (grano, orzo, miglio) e specializzate (olivo, mandorlo, vite). Le zone boscate più interne dell'altopiano murgiano sono utilizzate per la pastorizia (sia in forme stanziali che transumanti) dalle popolazioni locali.

Il territorio agrario si modifica radicalmente negli ultimi secoli dell'impero romano con l'aumento della proprietà signorile e l'estendersi del latifondo: l'agricoltura estensiva subentra a quella intensiva e la pastorizia prende sempre più il sopravvento sull'agricoltura.

Nell'alto medioevo prevale un'economia pastorale con la quasi totale decadenza dell'agricoltura. Le località interne dell'alta Murgia si configurano come borghi fortificati o rifugio in grotte e gravine.

Nel periodo XI-XIV secolo il nuovo tessuto produttivo – articolato in casali, abbazie e masserie regie – è imperniato sulla pastorizia, l'agricoltura e lo sfruttamento delle risorse boschive.

Nei secoli XV-XVIII, con gli Aragonesi prima e gli Spagnoli poi, si assiste allo sviluppo ed alla istituzionalizzazione della pastorizia transumante e, di contro, ad una forte restrizione di tutte le



colture, portando ad un generale abbandono delle campagne ed alla conferma di una rarefazione dell'insediamento rurale minore (i casali) dovuta alle conseguenze delle crisi di metà XIV secolo con l'accentramento della popolazione nei centri urbani interni e sub-costieri.

Si configura, pertanto, una struttura organizzata attorno ai centri – compatti e chiusi tra le mura – immersi in grandi estensioni territoriali che restano, ad eccezione delle masserie e delle strutture di servizio minori, disabitate: le diffuse strutture rurali, a sostegno ed a servizio delle attività cerealicole e pastorali, non ospitano più gruppi sociali in modo stabile, diventando i perni di un lavoro contadino pendolare.

In campagna, lontano dai centri abitati, prevalgono, infatti, la pratica armentizia e le colture cerealicole, attività bisognose di lavori ciclici stagionali, mentre molte operazioni di trasformazione dei prodotti, prima svolte nei casali, si accorpano in città e colture intensive di oliveti, mandorleti, frutteti, vigneti e orti si sviluppano attorno ai borghi, nell'area del 'ristretto'.

Il processo di rifeudalizzazione delle campagne, la consistente espansione delle proprietà ecclesiastiche e l'istituzione aragonese della Dogana contribuiscono allo sviluppo della pastorizia nelle campagne murgiane, inoltre si realizza una rete di vie erbose (tratturi, tratturelli e bracci di collegamento sulle terre a pascolo delle università, dei feudatari, degli enti ecclesiastici e dei privati) e di poste/jazzi (strutture in muratura composte da stalle ed ampi recinti, ambienti per le operazioni di mungitura e di lavorazione del latte, per il riposo e l'alloggio degli addetti) a supporto della transumanza.

I territori estesi di Altamura e Gravina saranno sempre autonomi dalla cosiddetta "Dogana delle pecore" grazie ai privilegi acquisiti e concessi dai vari regnanti alle due città, permettendo una forte espansione dell'industria armentizia locale.

In questa fase si determinano le forme tipiche dell'insediamento fortemente accentrato contrapposte ad una campagna non abitata in forme stabili: in rapporto ai condizionamenti della geomorfologia ed all'idrografia, i grandi centri urbani (in particolare Gravina in Puglia ed Altamura) sono posti a corona sui margini esterni dell'altopiano calcareo o su colli isolati, strutturandosi storicamente in rapporto alla grande viabilità sovraregionale di orientamento ovest-est ed alla viabilità minore nord-sud di collegamento con i centri costieri e disponendosi su una linea di aree tufacee in cui è relativamente facile l'accesso alla falda acquifera.

Il carico insediativo dell'area murgiana è ridotto e caratterizzato da un pulviscolo di insediamenti produttivi di varia natura, infatti la produzione delle risorse si è necessariamente proiettato su spazi vasti, al di là della piccola fascia di orti e colture specializzate intorno al borgo.

I medio-grandi centri abitati rappresentano il fulcro organizzatore dell'economia locale: ogni centro ha una rete locale a raggiera ed organizza il territorio comunale nella distribuzione verso le masserie con tipologie varie differenti (mulattiere, carrerecce, tratturelli).

Nell'Ottocento il paesaggio agrario murgiano muta con il progressivo processo di privatizzazione della terra con la quotizzazione dei demani, lo smantellamento delle proprietà ecclesiastiche e la censuazione delle terre sottoposte alla giurisdizione della Dogana: i campi aperti, dediti essenzialmente alla pastorizia, sono sostituiti dalle proprietà delimitate da muretti a secco così i territori incolti e boschivi, attraverso disboscamenti e dissodamenti, sono adibiti a colture cerealicole, arboree e arbustive, mentre nelle quote demaniali sorgono casedde, lamie e trulli a servizio delle coltivazioni di olivo, mandorlo e vite.



La dissoluzione del tradizionale sistema colturale produce un lento e progressivo processo di abbandono delle strutture agrarie: masserie e jazzi sono utilizzati in forme improprie e saltuarie, mentre i muretti a secco non si ricostruiscono.

Le attività agricole e pastorali rappresentano, ancora oggi, le principali fonti di reddito del territorio, tuttavia le emigrazioni avvenute durante gli anni Cinquanta e Sessanta del Novecento, la meccanizzazione dell'agricoltura ed il calo della pastorizia hanno portato ad un progressivo sfaldamento del sistema socio-insediativo-economico con l'abbandono delle strutture architettoniche rurali, quali masserie, poste, jazzi e trulli (in particolare, le grandi masserie cerealicolo-pastorali sono state completamente abbandonate o sono diventate dei semplici appoggi in occasione dell'aratura, della semina e del raccolto).

4.6.4 Paesaggi urbani

L'ambito territoriale di riferimento si caratterizza per una forte interdipendenza e connessione tra le strutture insediative e le strutture paesaggistico-ambientali sedimentata nel tempo: la struttura insediativa dell'area murgiana è costituita da grossi centri immersi in un territorio molto esteso, che in passato risultava del tutto inabitato ad eccezione del sistema insediativo bipolare costituito dalle grandi masserie da campo e dagli jazzi, strutture da supporto per le attività agricolo-pastorali che, anche se con continue trasformazioni, si annoverano ancora tra i beni storico-architettonici locali.

L'edilizia storica è connotata dall'uso di materiali da costruzione a basso costo, resistenti e facilmente reperibili in loco (pietra e tufo).

L'ambito è attraversato dal Tratturo Regio Melfi-Castellaneta, che si sviluppa ai piedi del costone murgiano sul tracciato della Appia Antica, e dai Tratturelli Tolve-Gravina e Gravina-Matera, da cui risulta evidente la correlazione tra il sistema infrastrutturale di collegamento legato al passaggio degli armenti e la significativa localizzazione di antichi manufatti legati alla pastorizia (quali jazzi, poste e riposi) e di masserie legate a produzioni tipiche.

Al loro interno sono distinguibili limitati lembi boscosi che si sviluppano nelle forre più inaccessibili o sulle colline con maggiori pendenze, a testimoniare il passato boscoso di queste aree. Il bosco Difesa Grande, che si estende su una collina nel territorio di Gravina rappresenta una pallida ma efficace traccia di questo antico splendore. La porzione meridionale dell'ambito è gradualmente più acclive e le tipologie colturali si alternano e si combinano con il pascolo o con il bosco.

Negli ultimi anni la storica immagine delle colline punteggiate da radi insediamenti rurali con la quinta del costone murgiano esterno coronato dai tessuti compatti delle città contadine è stata sostituita da un ambiente insediativo caratterizzato dalla diffusione nel territorio agricolo dei capannoni industriali e dalla suburbanizzazione delle campagne con la nascita di insediamenti sparsi, in particolare lungo le viabilità principali (tra cui la direttrice trasversale SS 96).

Questi processi sono accomunati da interventi infrastrutturali dissonanti con i caratteri geomorfologici e paesaggistici del contesto di inserimento e da tipologie edilizie standardizzate sia per le attività produttive che per quelle residenziali che, utilizzando nuove tecnologie e nuovi materiali costruttivi, rapporti dimensionali e soluzioni architettoniche distanti dal linguaggio



architettonico tradizionale, alterano il tradizionale equilibrio tra natura e costruito consolidatosi nel tempo.

4.6.5 I centri abitati limitrofi

4.6.5.1 Gravina in Puglia

Il Comune di Gravina in Puglia si colloca nell'area della Murgia a cavallo tra la Puglia e la Basilicata, con un paesaggio al limite tra l'altopiano calcareo murgiano e la fossa bradanica:

- La parte situata a nord-ovest, tra i territori di Poggiorsini e Ruvo, appartiene all'altopiano murgiano vero e proprio, di cui conserva interamente i caratteri: la quota variabile tra 450-600 m, l'aspetto di piatto ed arido pascolo pietroso, mosso da lievi ondulazioni e fortemente segnato da fenomeni carsici (grandi doline, lame, inghiottitoi), una vegetazione quasi del tutto assente (uno degli ultimi esempi di pseudo-steppa mediterranea). Tale fascia rientra nella ZSC Murgia Alta (in parte coincidente con il Parco Nazionale dell'Alta Murgia).
- Il versante sud-occidentale dell'altopiano si affaccia sulla fossa premurgiana con un salto evidente, visibile percorrendo la SS 97, punteggiato da jazz e masserie.
- La zona centrale del territorio, solcata dalla SS 97 e dal Canale Capo d'Acqua, è costituita da un substrato argilloso di natura alluvionale, caratterizzata da un andamento pressoché pianeggiante, diffuse colture cerealicole e, in alcuni tratti, da insediamenti diffusi.
- La zona a valle della precedente presenta grandi spazi aperti, scarsissima antropizzazione, dolcezza dei pendii e delle conformazioni ed è solcata, nella parte più a nord, da una serie di immissari del torrente Basentello, che scorre in area lucana in posizione sub-parallela al confine meridionale del territorio.
- La parte più a sud, sul confine con la Basilicata, si trova la ZSC bosco di Difesa Grande.



Figura 31. Gravina in Puglia: veduta dal ponte acquedotto (Fonte: www.viaggiamo.it)

La storia della città è stata legata alla presenza della “gravina”, singolare struttura morfologica, le cui cavità furono utilizzate come rifugio sin dall’età preistorica: abitata con certezza dal Paleolitico, i resti più antichi e più consistenti risalgono al Neolitico, passando da semplici focolari preistorici alla comunità urbanizzata sui versanti del baratro, fino alla risalita della sponda ovest ed alla fondazione della città grecopeuceta di Sidion. In seguito alla colonizzazione romana della città, Silvium e non più Sidion diventò un’importante stazione lungo il percorso della Via Appia, che collegava Roma a Taranto e a Brindisi.

Terra ambita da molti conquistatori – Bizantini, Longobardi, Berberi Musulmani – fu distrutta e rasa al suolo durante il periodo delle invasioni barbariche: gli abitanti superstiti della collina di Botromagno si rifugiarono nelle grotte lungo la gravina, raggiungendo in seguito raggiunsero i villaggi rupestri di Piaggio e Fondovito sulla sponda est della gravina. A quell’epoca si fa risalire la chiesa grotta di San Michele Arcangelo, infatti il culto micaelico si diffuse sin dal V secolo.

La popolazione indigena, con l’affermarsi della dominazione bizantina nel Meridione, si trovò a convivere nel paesaggio rupestre della gravina con i Basiliani, che alloggiarono ed esercitarono i loro culti nelle chiese-grotte: nasceva così una vera e propria città rupestre, divisa per quartieri e ripartita razionalmente mediante larghi, piazze, vicoli, scale, mulini, cisterne, case, stalle.

Nel 1069 diventava feudo dei Normanni, che la resero contea: Gravina appariva riorganizzata entro una solida cerchia di mura, con la costruzione della cattedrale presso il castello, sul ciglio della gravina.

Nel 1237 l’imperatore del Sacro Romano Impero, Federico II, in visita a Gravina vi fece costruire un castello per l’uccellazione ed istituì la sede della Curia Generale per la Puglia e la Basilicata, ponendola in primo piano tra le città di Puglia per le sue ricchezze e bellezze naturali. La



città si espanse nell'area pianeggiante compresa tra le vecchie mura, il Convento di Santa Sofia e la Chiesa di Santa Maria al Borgo, continuando ad avere come fulcro la piazza della Civita.

Nel XIII secolo, la città conobbe un periodo di grande sviluppo economico con la dominazione angioina, quando fu sancita l'autorità del Comune o "Universitas", sottoponendone l'autorità direttamente a quella del Re.

A livello territoriale nacquero e si rafforzarono i casali, le ville e le masserie fortificate diffuse nelle grandi estensioni a colture estensive di proprietà delle classi dominanti.

Con gli Ungheresi si allargò la cerchia muraria e si munirono le porte di torrioni.

La città continuò a passare di signore in signore fino al 1423, quando venne assegnata, per successione, al capitano di ventura Francesco Orsini prefetto di Roma, che la elevò a Ducato, rimanendo agli Orsini fino al 1816.

Nel frattempo la città si arricchiva di conventi e di palazzi. Nel 1456 venne costruita l'attuale Cattedrale al posto di quella normanna crollata a causa di un violento terremoto. Inoltre, la decadenza dell'ordine dei Benedettini a vantaggio di altri ordini, dette un impulso alle edificazioni: i Domenicani costruirono il convento di S. Tommaso sulla ex chiesa, gli Agostiniani il convento di S. Agostino sulla benedettina S. Antonio ed i Francescani la chiesa di S. Francesco con convento.

Nel XVII secolo instabilità storiche, guerre, invasioni e malaria costrinsero i villani prima a fortificare le masserie e poi a concentrarsi nella città: le tipologie abitative furono trasformate per rispondere alla funzione di ricovero umano, di animali e prodotti.

Le condizioni ambientali ed economiche permisero un ritorno alla campagna solo tra l'Ottocento ed il Novecento.

Di grande rilievo fu l'azione dei francesi nel decennio di governo del Regno di Napoli (1804-1814). Gli interventi ottocenteschi sulla città furono mirati a risanare igienicamente gli abitati esistenti e ad espandere la città *extra moenia*: gli elementi tipici del lessico urbanistico ottocentesco furono le grandi strade, le cortine edilizie unitarie, le sequenze di palazzi e palazzetti borghesi, le piazze e le ville alberate; le cortine di bassi palazzi, allineati in isolati regolari, definivano strade soleggiate ed ampie, diverse dai ristretti e tortuosi vicoli della città storica.

Le chiese e i conventi *extra moenia* diventarono poli di aggregazione urbana e di quartiere.

Con l'abolizione del demanio feudale i torrioni, le porte e le mura della città furono demoliti o inglobati nelle abitazioni e nei palazzi di nuova costruzione (oggi resta visibile solo uno sperone delle antiche fortificazioni), mentre il fossato delle vecchie mura venne sostituito dalle ville comunali e successivamente da piazza Scacchi.

L'espansione edilizia fuori dalle mura della città – avviata dopo l'Unità d'Italia e connotata dall'uso prevalente di una maglia di tipo "murattiano" – viene confermata con il disegno urbanistico progettato dai Piani Regolatori approvati nel tempo. L'alta densità della nuova edificazione, frutto dell'applicazione di indici elevati, ha rallentato l'espansione urbana che, salvo gli interventi periferici di edilizia residenziale pubblica realizzati dagli anni cinquanta, è rimasta a lungo saldamente ancorata al nucleo originario.

A partire dagli anni Settanta l'espansione edilizia ha modificato l'immagine del territorio, fino ad allora contraddistinto da una precisa demarcazione tra spazi costruiti e territorio aperto, interrompendo l'alta densità abitativa dell'impianto urbano fino alla grande espansione degli anni Novanta a seguito del boom economico dei settori edile e manifatturiero. Le urbanizzazioni recenti si presentano decontestualizzate e caratterizzate dall'uso di modelli insediativi a bassa densità,

determinando anche una serie di difficoltà gestionali ed economiche a causa dell'incoerenza tra le espansioni residenziali/produttive e l'offerta dei servizi, l'assetto, la capacità delle infrastrutture viabilistiche ed il sistema di trasporto pubblico.



Figura 32. Panoramica del centro abitato di Gravina in Puglia (Fonte: www.gravinalife.it)

4.6.5.2 Altamura

Il primo nucleo abitato dell'antica Altamura si formò nell'attuale località di La Croce, diventando uno dei centri più importanti della Peucezia grazie alla posizione geografica al centro di importanti vie di comunicazione di collegamento alla Basilicata e al golfo di Taranto da una parte ed all'Adriatico dall'altra. Il suo territorio, inoltre, offriva ampie possibilità di sopravvivenza alle comunità in quanto ricco di grotte naturali, presenze carsiche, acque, terreni fertili e pascoli (con il conseguente sviluppo dell'allevamento del bestiame).

Nel IV secolo a. C. la pressione espansionistica di Taranto verso l'entroterra e la vicinanza di alcuni potenti centri lucani spinsero il centro peuceta alla costruzione di mura megalitiche che chiudevano l'acropoli e parte della collina. Nel muro di cinta si aprivano diverse porte di accesso alla città: oggi resta solo la porta chiamata Alba o Aurea.

A partire dal II secolo a. C., salvo rare testimonianze, il centro urbano sembra avviarsi lentamente verso il declino: alle distruzioni provocate dalle incursioni romane nei territori indigeni si aggiunse la perdita di importanza della via Appia tarantina, a cui gli stessi Romani preferirono la



via Traiana che privilegiava l'economia dei centri più costieri ed era più funzionale ai collegamenti dell'Impero con l'Oriente.

Del periodo tra la fine del II secolo a.C. ed il 1232 (anno della riedificazione federiciana) non esistono notizie documentate sulla storia della città: persa importanza come centro abitato, la collina di Altamura fu frequentata da pochi nuclei familiari che continuarono a condurre una stentata attività agro-pastorale.

Nel 1200 Altamura era poco più di un gruppo di case con i resti delle fortificazioni peucete: nel 1232 Federico II di Svevia diede ordine di riedificare l'antica città, concesse agevolazioni fiscali decennali per invogliare gli abitanti di Gravina e dei paesi circostanti a trasferirvisi e distrusse casali delle campagne circostanti costringendo gli abitanti a popolare la città, inoltre molte persone si stabilirono ad Altamura richiamati dalle offerte di lavoro per la costruzione della Cattedrale.

La Cattedrale sorse nel punto di incontro di due strade di grande comunicazione territoriale: l'asse Bari-Matera e la via Appia antica. Lungo quest'ultimo asse, più importante, il piano dell'imperatore prevedeva i punti principali della città: ad ovest, lungo la cinta muraria, il Castello, sede del potere militare; al centro la Cattedrale sede del potere politico e religioso; ad est la piazza delle Fosse (attuale piazza Foggiali) sede degli scambi agricoli e commerciali (potere economico).

Due primi nuclei insediativi si vennero a costituire: uno (quartiere dei latini caratterizzato da strade chiuse a budello) intorno alla Cattedrale, l'altro (quartiere di rito greco con una tipologia urbana a cortile con arco di ingresso e giardino) a ridosso di San Nicola dei Greci (le due chiese furono erette quasi contemporaneamente).

Nel 1266, con la fine della dinastia sveva, Altamura passò sotto il dominio degli Angioini: Carlo I d'Angiò la concesse in feudo a Ludovico Belloioco e, successivamente, nel 1285 a Sparano da Bari, che contribuì notevolmente alla crescita del centro urbano, completando la cinta muraria ed edificando altri quartieri periferici e roccaforti difensive in posizione strategica lungo le mura dell'acropoli e a presidio delle quattro porte più importanti della città.

La città continuò ad espandersi gradualmente durante il secolo XIV, in una situazione politica ed economica caratterizzata dall'accentuarsi del potere del clero e delle famiglie nobili. Lo sviluppo urbano si concentrò inizialmente attorno ai quartieri esistenti per divenire più organico solo nel XV secolo con la costruzione di cordoni di abitazioni lungo le strade di collegamento tra i vari quartieri e casali.

Probabilmente suggerito da un impianto di origine peuceta, influenzato da forme abitative di origine araba e greca, è il claustro, singolare tipologia urbana di Altamura: una piazzetta chiusa che garantiva il vivere in comunità della gente, ma anche la difesa perché a vicolo cieco.

A partire dal 1538 Altamura fu sotto il dominio dei Farnese, durante il quale conobbe una grande libertà ed un notevole sviluppo economico e culturale: al massimo del suo splendore, raggiunse una popolazione di 11500 abitanti che la portarono ad essere il centro più popolato di tutta la Terra di Bari. Il forte aumento della popolazione dovuto alle immigrazioni dalla Lucania e della gente che abitava ancora i casali determinò l'edificazione della fascia compresa tra le mura e l'abitato. L'attuale Corso Federico II di Svevia, per i commerci che intercorrevano con Bari e con Matera, assunse importanza primaria (a scapito dell'asse agricolo Foggiali-Castello) tanto che la piazza e la facciata della cattedrale si spostarono su di esso.

La completa assenza da Altamura dei Farnese, che la governarono attraverso una fitta schiera di funzionari, diede molta libertà d'azione agli altamurani, ma provocò anche una serie di



abusi nei confronti dei ceti popolari da parte del clero e della nobiltà, che si impadronirono della maggior parte dei beni immobili (terre, case e suoli edificabili).

L'aspetto urbano della città cambiò notevolmente anche con la costruzione di numerose chiese, monasteri e conventi e di nuovi palazzi signorili e con la ristrutturazione di intere maglie urbane: i nuovi palazzi della nobiltà e della chiesa nelle vicinanze della cattedrale, di S. Nicola e lungo i due assi viari principali (la via Castello-Foggiali e il Corso) sostituirono le vecchie costruzioni.

I nobili edificarono le loro dimore isolandosi dal contesto urbano con edifici a corte interna; anche i ceti professionisti e benestanti rifiutavano la vita comunitaria che li metteva in relazione con il popolo così costruirono palazzi dotati di logge, balconi e cortili con passerelle che, pur mettendoli in contatto con lo spazio della città, li distaccavano dalla strada.

Nel 1731, dopo la morte dell'ultimo principe Farnese senza eredi, la città passò al pronipote Carlo di Borbone, che procurò alla città numerosi benefici con la sua azione riformatrice, come la costituzione di un Regio Studio o Università di Altamura.

Nel 1799 Altamura aderì alla Repubblica Partenopea, ma dovette poi arrendersi alle truppe del cardinale Ruffo, dal quale venne conquistata e subì saccheggi e distruzioni.

In questo periodo si intervenne sull'intero tessuto urbano essenzialmente con ricostruzioni e sopraelevazioni, in particolare i palazzi dei professionisti e della nascente borghesia vennero edificati lungo le vie principali. Fino alla fine del Settecento, si assiste alla definitiva edificazione degli spazi ancora liberi all'interno del primitivo perimetro (essenzialmente orti) fino a costituire un tessuto edilizio compatto e continuo.

Nell'Ottocento un certo fervore edilizio fu conseguenza dell'evoluzione sociale ed economica della borghesia rurale nata dalla crisi della società feudale provocata dalla dominazione napoleonica. Questa nuova borghesia terriera e commerciale, forte delle fonti di reddito ottenute dall'acquisizione delle terre del clero e di parte della nobiltà, intervenne con lo sventramento e la ricostruzione di interi quartieri in vari punti della città: zona Castello (nella seconda metà del secolo il Castello fu definitivamente abbattuto per dar posto alla Piazza del Mercato), via N. Melodia, il Corso (ampliamento di Piazza Duomo e costruzione sulla stessa di Palazzo Melodia), parte del vecchio extramurale e tutto l'extramurale odierno con l'abbattimento delle mura (che ormai non servivano più per la difesa della città).

Si costruì così un vero anello di abitazioni al posto delle mura e lungo la strada extramurale. I palazzi ottocenteschi borghesi assorbono uno stile importato da Parigi: facciata con finestra simmetrica, cornicioni ed enorme portone di ingresso. Inoltre, gli edifici furono adattati alle esigenze dell'agricoltura e del commercio: i piani seminterrati o interrati furono destinati a magazzini, stalle o alle attività domestiche, i locali situati a livello della strada alle attività artigianali e commerciali, i piani superiori alle camere da letto.

Con l'Unità d'Italia Altamura cambiò ulteriormente il suo aspetto urbano: furono abbattute le porte d'accesso, le mura vennero aperte in più punti da privati che ne ricavarono ampi locali e la città iniziò ad espandersi al di fuori dell'antica cerchia muraria, seguendo inizialmente le principali direttrici di traffico ed in seguito uno schema di lottizzazione a maglie quadra.



Figura 33. Panoramica del centro abitato di Altamura (Fonte: www.apuliatv.it)



Figura 34. Altamura: Corso Federico II di Svevia e duomo (www.giovannicarrieri.com)

4.6.6 Struttura percettiva-interpretativa

Il paesaggio dell'Alta Murgia è ricco di segni naturali e antropici specchio di un equilibrio secolare tra l'ambiente e le attività storicamente prevalenti, quali la pastorizia e l'agricoltura: reticoli di muri a secco, villaggi ipogei e necropoli, chiese rupestri e cappelle rurali, trulli, poste e riposi, ma soprattutto masserie da campo e jazzi, che sorgono lungo gli antichi tratturi della transumanza.

L'altopiano carsico, sulla sezione settentrionale dell'ambito sovralocale di riferimento, è definito da profondi valloni e da grandi spazi aperti dalla morfologia leggermente ondulata, coperti da seminativi asciutti e steppa erbacea con roccia affiorante (i pascoli rocciosi): questo luogo aspro



e brullo è diversificato, soprattutto lungo i margini, da elementi ambientali e antropici spesso di estensione più ridotta, come boschi, sistemi rupicoli, pascoli arborati e zone umide.

Il costone murgiano, che traguarda visivamente i profili degli Appennini lucani, rappresenta l'elemento visivo persistente per chi attraversa la fossa bradanica, caratterizzata da dolci ondulazioni collinari scavate dagli affluenti del fiume Bradano e coltivate a cereali e foraggiere, con limitati lembi boscosi sui versanti più acclivi. La piana è punteggiata da masserie e jazzi e sparsi insediamenti, mentre i grandi centri urbani si collocano a corona dell'altopiano.

I valori visivo-percettivi dell'ambito sono rappresentati dai luoghi privilegiati di fruizione del paesaggio (punti e strade panoramiche e paesaggistiche) e dai principali riferimenti visuali che lo caratterizzano:

- i belvedere dei centri di Gravina in Puglia, posto sul costone murgiano, e di Altamura, su un colle isolato, che aprono verso le lievi ondulazioni sottostanti;
- le strade panoramiche costituite da tratti di strade provinciali che attraversano l'altopiano murgiano lì dove scollinano sul gradone murgiano occidentale verso la fossa bradanica, da strade che radialmente si dipartono dai centri urbani: la via principale che attraversa l'abitato di Gravina e la sua biforcazione verso la zona archeologica in località Botromagno e fino alla SP 193 ed alcune strade che si irradiano dal centro abitato di Altamura, verso l'altopiano murgiano in particolare;
- le strade a valenza paesaggistica da cui è possibile cogliere la diversità, peculiarità e complessità di paesaggi naturali o antropici dell'ambito o percepire panorami e scorci ravvicinati: la SP 202, la SP 238, la SP 151, la SP 157, la SP 18 e la SP 238 che si irradiano dal centro abitato di Altamura verso il costone murgiano; la SP 230 (che coincide con il tratturo Melfi-Castellaneta), la SS 96, la SP 158 e la SP 193 intorno al centro di Gravina in Puglia, da cui partono la SP 27 (che coincide con il tratturo Melfi-Castellaneta) e la SP 53 per attraversare la piana bradanica verso sud-est;
- gli orizzonti visivi persistenti naturali: il gradino murgiano orientale, elemento morfologico di graduale passaggio dalla trama agraria della piana verso le macchie boschive e le steppe cespugliate; i versanti collinari della fossa bradanica;
- gli orizzonti visivi persistenti antropici: i centri urbani sui colli e sul costone, baluardi visivi dalla fossa bradanica; i segni della cultura materiale diffusi nel paesaggio (estesi reticoli di muri a secco, villaggi ipogei e necropoli, chiese rupestri e cappelle rurali, cisterne e neviere, trulli, poste e riposi, masserie da campo e jazzi).

4.6.7 Criticità paesaggistiche dell'area di intervento

Tra le vulnerabilità del paesaggio della fossa bradanica sono da considerare (PPTR Puglia):

- la realizzazione di opere che hanno modificato il regime naturale delle acque e interventi di regimazione dei flussi torrentizi (costruzione di dighe, infrastrutture o l'artificializzazione di alcuni tratti);
- l'instabilità dei versanti argillosi causa di frequenti frane;
- la progressiva riduzione della vegetazione ripariale;
- le pratiche colturali intensive ed inquinanti;



- la progressiva riduzione dei lembi boscati a favore di vaste coltivazioni cerealicole;
- i fenomeni di nuova espansione degli insediamenti verso valle, spesso con la costruzione di piattaforme produttive e commerciali;
- l'abbandono ed il progressivo deterioramento di strutture, manufatti e segni delle pratiche rurali tradizionali nel territorio aperto;
- l'ispessimento del corridoio infrastrutturale che lambisce il costone murgiano.

Le maggiori criticità dell'altopiano calcareo sono rappresentate da (PPTR Puglia):

- le numerose cave attive ed inattive;
- le enormi opere idrauliche;
- l'attività di spietramento e frantumazione del basamento calcareo finalizzata al recupero di superfici su cui realizzare cerealicoltura, che ha causato problemi di dissesto idrogeologico e ha trasformato i pascoli rocciosi habitat d'interesse comunitario;
- l'abbandono delle attività pastorali;
- l'occupazione antropica delle forme carsiche e di quelle legate all'idrografia superficiale (abitazioni, infrastrutture stradali, impianti, aree a servizi, aree a destinazione turistica, cave, discariche), che contribuiscono a frammentare la naturale continuità delle forme del suolo ed a incrementare le condizioni di rischio idraulico;
- l'uso di fitofarmaci e pesticidi in agricoltura;
- la dispersione insediativa, costituito da nuovi insediamenti di carattere sia produttivo che residenziale, intorno agli assi viari o in prossimità dei centri urbani;
- il rimboschimento con specie alloctone.

4.6.8 Individuazione dei beni paesaggistici e culturali nell'area di intervento

Il sistema paesaggistico è stato analizzato in ambiente gis per valutare la coerenza del progetto con i beni vincolati ai sensi del D. lgs. 42/2004, con le Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile (Piano Paesaggistico Territoriale Regionale - Puglia) e con il R.R. 24/2010, con cui la Regione Puglia ha individuato aree e siti non idonei all'installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili, anche in virtù di quanto disposto dalle linee guida di cui al D. M. del 10/09/2010.

In proposito si fa rilevare che lo stesso decreto ministeriale – all'allegato 3 delle linee guida, lettera d) – vieta l'individuazione di aree e siti non idonei su porzioni significative di territorio (anche utilizzando fasce di rispetto di dimensioni non giustificate da specifiche e motivate esigenze di tutela) e specifica che tali aree non devono configurarsi come divieto preliminare, ma come atto di accelerazione e semplificazione dell'iter autorizzativo, anche in termini di opportunità localizzative offerte dalle specifiche caratteristiche e vocazioni del territorio.

La verifica ha evidenziato le seguenti interferenze delle opere in progetto con beni ed aree sensibili dal punto di vista paesaggistico:



- Il cavidotto interno a servizio degli aerogeneratori GR1 e GR2 attraversa in località Serra della Stella, zona extraurbana, il Tratturello Gravina – Matera (coincidente con la SP 201 e classificato dal PUTT/P come Ambito Territoriale Esteso B), tuttavia qui l'opera di connessione sarà realizzata in TOC così da non alterare l'area di sedime vincolata del tratturo e da conservare l'assetto paesistico del territorio interessato, in particolare l'assetto geomorfologico ed idrogeologico, la copertura botanico-vegetazionale e colturale e la stratificazione storica dell'organizzazione insediativa.
- In fase di cantiere, una scarpata della piazzola di montaggio dell'aerogeneratore GR3 insiste marginalmente su un ambito classificato dal PUTT/P di valore B, tuttavia la scarpata sarà realizzata su un terreno coltivato a seminativi che, all'ultimazione dei lavori, sarà ripristinato allo stato ante operam senza pregiudicare l'assetto paesistico dell'ambito.

Il R. R. 24/2010 ritiene che l'installazione di impianti eolici risulti difficilmente compatibile con i valori paesaggistici di un ambito B, tuttavia la scarpata è un'opera provvisoria, perché legata alla sola fase di cantiere, non rientrante tra gli impianti FER citati dal Regolamento.

- Un tratto della strada di accesso pavimentata con materiale drenante e del cavidotto ivi interrato a servizio dell'aerogeneratore GR6 attraversano, lungo una pista sterrata esistente tra terreni coltivati a seminativi, la sezione terminale di un ambito B lungo il reticolo idrografico secondario di Vallone la Stella.

Il Reg. Reg. 24/2010 definisce l'ambito B non idoneo all'installazione di impianti FER, tuttavia tali interferenze non risultano ostative poiché trattasi di un'opera di connessione e di un'opera infrastrutturale, non rientranti tra quelle citate dal Regolamento per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

- Il sito di intervento rientra nel cono visuale fino a 10 km della gravina di Gravina in Puglia, ma non ricade nelle zone interne al cono, inoltre il cavidotto sarà realizzato interrato su strade esistenti e viabilità esistenti, pertanto non altererà la percezione dei luoghi in fase di esercizio.

In accordo al PPTR della Regione Puglia ed al D. lgs. 42/2004, è richiesta l'autorizzazione paesaggistica per le sovrapposizioni sopra rilevate che, comunque, non costituiscono a priori motivo ostativo alla realizzazione delle opere in progetto, ma determinano eventuali prescrizioni per il corretto inserimento della proposta progettuale nel contesto paesistico.

Le opere, pertanto, si possono ritenere compatibili con tali aree sensibili perché non altereranno il paesaggio circostante in maniera significativamente pregiudizievole.

4.7 Agenti fisici

4.7.1 Rumore

Il clima acustico ante operam dell'area di intervento è stato caratterizzato attraverso una serie di rilievi in situ, che hanno evidenziato la presenza di terreni coltivati a seminativi estensivi e di un certo numero di manufatti di varia natura (potenziali ricettori sensibili) in un buffer di 1000 km da ciascun aerogeneratore del parco eolico in progetto (per distanze superiori si ritiene trascurabile il contributo delle sorgenti):

- edifici rurali;
- stalle;
- fabbricati in rovina;
- fabbricati accatastati ed appartenenti alle categorie da A/1 ad A/11, ovvero abitazioni, oppure alla categoria D10 (fabbricati destinati a funzioni produttive connesse alle attività agricole).

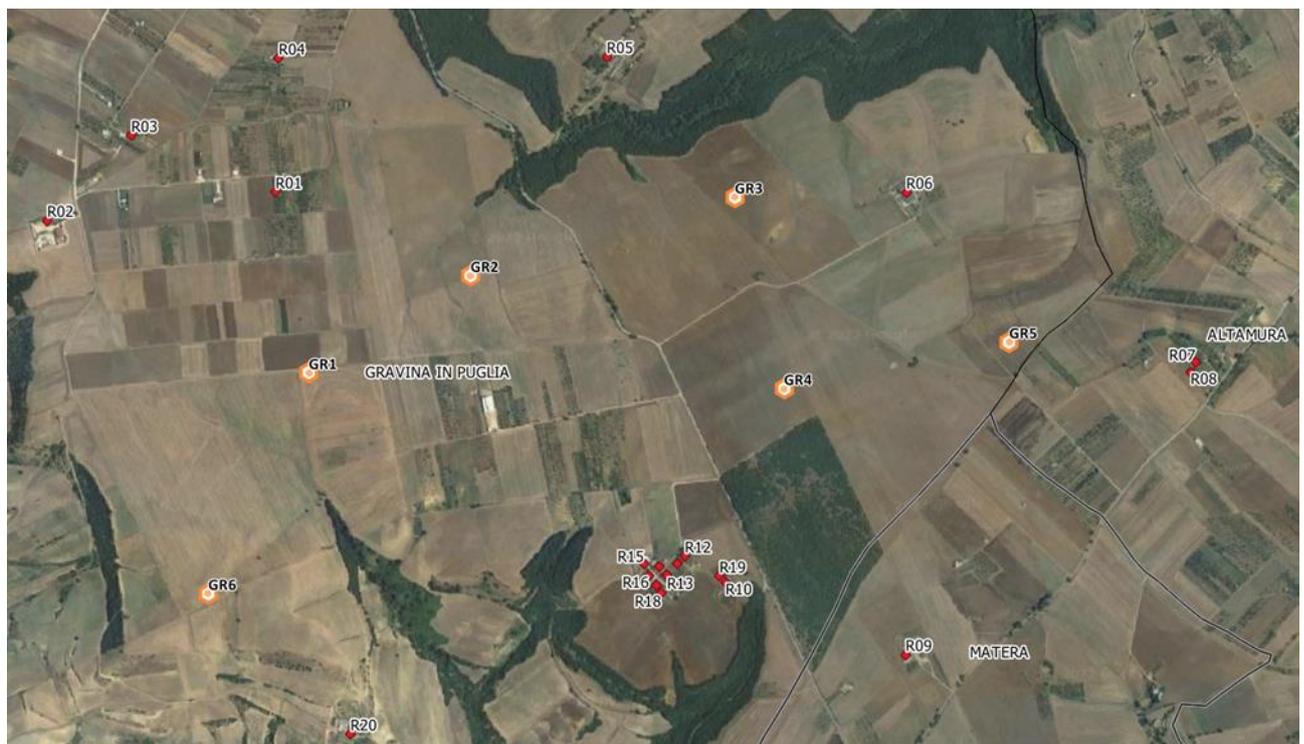


Figura 35. Localizzazione degli aerogeneratori (GRi) e dei potenziali ricettori sensibili considerati (Ri) su base ortofoto

Il Comune di Gravina in Puglia ha approvato con DGC n. 175/2005 – come previsto dall'art. 6 comma 1, lettera a) della Legge Quadro n. 447 del 26/11/1995 – un Piano di Zonizzazione Acustica Comunale che, alla data di redazione del presente documento, non risulta ancora vigente in quanto non si è concluso l'iter autorizzativo presso la Provincia di Bari competente in materia.

Lo studio previsionale di impatto acustico, ponendosi nelle condizioni più cautelative per i potenziali ricettori individuati, ha considerato comunque la suddetta zonizzazione, estendendola anche ai ricettori ricadenti negli altri due comuni del buffer di analisi (Altamura e Matera) per omogeneità di trattazione: le aree su cui insistono sia gli aerogeneratori di progetto che i ricettori sensibili (ricadenti in zona agricola E secondo gli strumenti urbanistici comunali) risultano classificate in Classe III - Aree di tipo misto.

Il livello di rumore residuo ante operam (prima della realizzazione dell'impianto eolico in esame) è stato misurato presso due postazioni di misura, sia nel periodo di riferimento diurno che in quello notturno, tramite rilievi della durata di circa un'ora realizzati tra il 3 e il 4 marzo 2022, in condizioni meteorologiche normali e velocità del vento al suolo non superiore a 5 m/s.



Figura 36. Localizzazione di aerogeneratori di progetto (GRi), ricettori (Ri) e postazioni di misura (1)

Le condizioni acustiche rilevate durante il tempo di misura sono risultate rappresentative del clima acustico ante operam (correlato principalmente alle attività agricole e zootecniche ed al traffico veicolare locale) in quanto non si sono verificati eventi sonori atipici rispetto alle normali attività presenti, sia nel periodo di riferimento diurno che notturno.

I risultati delle misure hanno riscontrato il rispetto dei limiti di zona allo stato attuale sia nel periodo di riferimento diurno che in quello notturno.

Si rimanda allo studio previsionale acustico per il dettaglio dei valori del rumore residuo nei periodi diurno e notturno.



4.7.2 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Le apparecchiature a funzionamento elettrico generano, durante il funzionamento, campi elettromagnetici, in particolare radiazioni non ionizzanti (NIR) con un'energia associata che non è sufficiente ad indurre nella materia il fenomeno della ionizzazione, ovvero non possono dare luogo alla creazione di atomi o molecole elettricamente cariche (ioni).

Il corpo umano possiede, per sua natura, capacità schermanti nei confronti del campo elettrico, che quindi ha effetti del tutto trascurabili nel caso di qualsiasi installazione elettrica convenzionale (solo in prossimità di linee AT a 400kV si raggiungono valori prossimi al limite di legge per zone frequentate), ma non presenta grandi capacità schermanti contro il campo magnetico.

L'impatto elettromagnetico dell'impianto eolico in progetto è prodotto in particolare dalle linee MT in cavidotti interrati.

L'intensità del campo magnetico generato in corrispondenza di un elettrodotto dipende dall'intensità della corrente circolante nel conduttore ed è estremamente variabile sia nell'arco di una giornata sia su scala temporale maggiore.

I metodi di controllo del campo magnetico si basano principalmente su:

- riduzione della distanza tra le fasi;
- installazione di circuiti addizionali (spire) nei quali circolano correnti di schermo;
- utilizzazione di circuiti in doppia terna a fasi incrociate;
- utilizzazione di linee in cavo.



5 Analisi della compatibilità dell'opera

5.1 Popolazione e salute umana

I fattori di perturbazione indagati, con un livello di impatto sulla componente popolazione e salute umana non nullo, sono di seguito riportati:

Tabella 38. Componente popolazione e salute umana: fattori di perturbazione e potenziali impatti

| Progr. | Fattori di perturbazione | Impatti potenziali | Fase |
|--------|--|-------------------------------|--------------------|
| 1 | Transito di mezzi pesanti | Disturbo alla viabilità | Cantiere |
| 2 | Esecuzione dei lavori in progetto ed esercizio dell'impianto | Impatto sull'occupazione | Cantiere/Esercizio |
| 3 | Esecuzione dei lavori in progetto ed esercizio dell'impianto | Effetti sulla salute pubblica | Cantiere/Esercizio |

L'incidenza dei mezzi per raggiungere gli aerogeneratori durante le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria è bassa, pertanto si ritiene trascurabile l'impatto sulla viabilità in fase di esercizio.

La fase di dismissione non è stata considerata poiché presenta sostanzialmente gli stessi impatti legati alla fase di cantiere e, in ogni caso, è finalizzata al ripristino dello stato dei luoghi nelle condizioni ante operam.

Di seguito sono elencati i fattori di perturbazione che non sono stati presi in considerazione poiché non esercitano alcuna azione alterante nei confronti della componente, motivando sinteticamente la scelta.

Tabella 39. Componente popolazione e salute umana: fattori di perturbazione e potenziali impatti non valutati

| Progr. | Fattori di perturbazione | Impatti potenziali | Note |
|--------|---------------------------------------|----------------------------------|--|
| A | Realizzazione delle opere in progetto | Effetti sulla sicurezza pubblica | Il rischio può essere legato all'incremento della probabilità di incidenti con veicoli locali o con la popolazione, da ritenersi tuttavia del tutto trascurabile in virtù dei flussi previsti e dell'adozione di tutte le procedure di sicurezza previste per legge. |



5.1.1 Impatti in fase di cantiere

5.1.1.1 Disturbo alla viabilità

La presenza dei mezzi impegnati nei lavori in fase di cantiere potrebbe determinare disturbi alla viabilità: l'incremento di traffico sarà totalmente reversibile e a scala locale, in quanto limitato al periodo di esercizio e maggiormente concentrato nell'intorno dell'area d'intervento.

In particolare, si è stimato un flusso di circa 1.5 camion/giorno per otto ore lungo un tratto di circa 2600 m (A/R) nell'area di cantiere su strade non pavimentate ed una distanza media percorsa su strade pavimentate e non pavimentate di 432 km giornalieri (circa 12 camion/giorno pari a 1.46 camion/ora), di cui circa 203 km per il trasporto dei componenti degli aerogeneratori.

Tale volume di mezzi incide in misura ridotta sui volumi di traffico registrati sulla viabilità principale.

Per quanto sopra, gli impatti sulla viabilità possono ritenersi:

- Di bassa sensibilità, rilevando quanto segue:
 - L'area di intervento non prevede particolari restrizioni alla circolazione dei mezzi pesanti e, almeno per quanto riguarda la viabilità principale, non necessita di particolari interventi di adeguamento;
 - Il numero dei recettori interessati è da ritenersi basso, poiché la rete stradale esistente è perfettamente in grado di assorbire l'aumento di traffico veicolare dovuto al progetto;
 - La vulnerabilità dei recettori nei confronti di questa tipologia di impatto è ritenuta bassa in quanto il territorio in esame è già interessato dalla circolazione di mezzi pesanti impegnati nelle attività produttive ed agricole presenti.
- Di bassa magnitudine, evidenziando quanto segue:
 - Si prevedono impatti di modesta intensità in virtù dei mezzi coinvolti e dell'estensione della rete stradale percorsa;
 - Di estensione non limitata all'area di cantiere, ma comunque assorbibile dalla rete stradale esistente;
 - Potenzialmente riscontrabili entro un periodo limitato di tempo, coincidente con la durata delle attività di cantiere.

Le attività di cantiere sfrutteranno, per quanto possibile, la viabilità locale esistente, già caratterizzata dal transito di mezzi pesanti ed agricoli.

Sono previste le seguenti misure di mitigazione: l'installazione di segnali stradali lungo la viabilità di servizio ed ordinaria, l'ottimizzazione dei percorsi e dei flussi dei trasporti speciali e l'adozione delle prescritte procedure di sicurezza in fase di cantiere.

Impatto **BASSO**.



Significance of 01.1 - Popolazione e salute umana - cantiere - disturbo alla viabilità

| Sensitivity \ Magnitude | Magnitude | | | | Nessun impatto | Sensitivity | | | |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|-------------|------------|--------|--------------|
| | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
| Bassa | | | | A | | | | | |
| Moderata | | | | | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |

5.1.1.2 Impatto sull'occupazione

Il progetto a corredo dell'istanza di autorizzazione ipotizza l'impiego di 40 addetti (tra operai e tecnici) a tempo pieno durante la realizzazione dell'impianto: alcune mansioni sono altamente specialistiche, pertanto si ritiene meno probabile l'impiego di manodopera locale, a differenza di altre operazioni – quali la realizzazione di piste di servizio e piazzole, l'attività di sorveglianza – che risultano invece compatibili con un significativo numero di imprese e/o personale locale.

Gli impatti sull'occupazione, pertanto, possono ritenersi:

- Di bassa sensibilità, rilevando quanto segue:
 - Non ci sono normative che impongono dei limiti ad un incremento dei livelli occupazionali;
 - Il numero dei recettori interessati è da ritenersi basso, poiché l'impiego di manodopera locale non sarà tale da modificare sostanzialmente l'economia dei luoghi interessati;
 - La vulnerabilità dei recettori nei confronti di questa tipologia di impatto è ritenuta bassa, in quanto trattasi di un impatto positivo.
- Di bassa magnitudine, in virtù di quanto segue:
 - Si prevedono impatti di modesta intensità in quanto la manodopera locale sarà impiegata per mansioni non altamente specialistiche;
 - Di estensione limitata alle aziende presenti nella macroarea interessata dal progetto;
 - Potenzialmente riscontrabile entro un periodo limitato di tempo, coincidente con la durata delle attività di cantiere.

L'impegno richiesto, pur se non sufficiente a garantire stabili e significativi incrementi dei livelli di occupazione locali, è comunque **POSITIVO**.



Significance of 01.2 - Popolazione e salute umana - cantiere - impatto sull'occupazione

| Sensitivity \ Magnitude | Magnitude | | | | | Sensitivity | | | | |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|-------------|------------|--------|--------------|--|
| | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | Nessun impatto | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + | |
| Bassa | | | | | | A | | | | |
| Moderata | | | | | | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | | |

5.1.1.3 Effetti sulla salute pubblica

Fermo restando il rispetto di tutte le misure di mitigazione e controllo previste nell'ambito delle specifiche componenti ambientali analizzate, che possono avere effetti positivi anche nei confronti della salute pubblica, i possibili impatti valutabili per questa componente sono i seguenti:

- Emissione di polveri ed inquinanti in atmosfera.
L'alterazione della qualità dell'aria in fase di cantiere, anche grazie alle misure di mitigazione ipotizzate, è bassa, pertanto pure gli effetti sulla salute umana risultano bassi. Per ulteriori dettagli si rimanda alla sezione dedicata all'atmosfera.
- Alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee: la natura, la durata e la portata degli effetti su tale componente sono basse. Si rimanda alla sezione dedicata all'acqua per i relativi approfondimenti.
- Emissioni di rumore attribuibili al transito dei mezzi di cantiere.
Non si prevedono particolari impatti data la natura strettamente temporanea delle emissioni rumorose.
- Incidenti connessi con la caduta di carichi sospesi o comunque posti in alto.
Tale rischio è minimizzato mediante l'adozione di idonei dispositivi di sicurezza e modalità operative, conformi alla legislazione vigente in materia di sicurezza nei cantieri.

L'impatto, pertanto, è classificabile come segue:

- Di bassa sensibilità, rilevando quanto segue:
 - La regolamentazione riguardante gli aspetti sopra elencati è valutata nei paragrafi specifici relativi alle matrici aria, acqua e rumore;
 - Il numero dei potenziali recettori è piuttosto basso e limitato alle poche abitazioni rurali presenti nelle vicinanze dell'area di impianto;
 - La vulnerabilità dei recettori nei confronti delle attività di cantiere è bassa in un contesto, quale quello di riferimento, caratterizzato da rilevanti rischi di inquinamento da concimi chimici e fitofarmaci oltre che dallo sfruttamento delle risorse idriche a fini agricoli.
- Di bassa magnitudine perché, nella remota eventualità che l'impatto si verifichi:



- Si prevedono impatti di modesta intensità poiché gli effetti sulle tre matrici sopra citate sono bassi (per ulteriori dettagli si rimanda ai paragrafi specifici successivi);
- Di estensione limitata alle aree di cantiere o alle loro immediate vicinanze;
- Potenzialmente riscontrabile entro un periodo limitato di tempo, coincidente con la durata delle attività di cantiere.

Non sono previste misure di mitigazione specifiche oltre quelle adottate per le singole componenti ambientali, tuttavia per il personale impiegato nei lavori si prevede, in conformità alle vigenti normative di settore, l'utilizzo di dispositivi di sicurezza e l'adozione di modalità operative idonee a minimizzare i rischi di incidenti.

Impatto **BASSO**.

Significance of 01.3 - Popolazione e salute umana - cantiere - effetti sulla salute pubblica

| Sensitivity \ Magnitude | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | Nessun impatto | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|---------|------------|--------|--------------|
| | Bassa | | | | A | | | | |
| Moderata | | | | | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |

5.1.1.4 Impatti in fase di esercizio

5.1.1.4.1 Impatto sull'occupazione

In fase di esercizio si ipotizza l'impiego di aziende e personale locali per prestazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria non altamente specialistiche, per le quali le aziende che gestiscono gli impianti sono dotate di una propria struttura interna, tuttavia l'impegno richiesto, pur se non sufficiente a garantire stabili e significativi incrementi dei livelli di occupazione locali, è comunque **POSITIVO**.



Significance of 01.4 - Popolazione e salute umana - esercizio - impatto sull'occupazione

| Sensitivity \ Magnitude | Magnitude | | | | Nessun impatto | Sensitivity | | | |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|-------------|------------|--------|--------------|
| | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
| Bassa | | | | | | A | | | |
| Moderata | | | | | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |

5.1.1.5 Effetti sulla salute pubblica

Un'infrastruttura rilevante come un impianto eolico costituito da 6 aerogeneratori di potenza totale installata di 39,6 MW deve soddisfare una serie di criteri per rendere nulle o comunque compatibili le sue possibili interazioni con la salute delle popolazioni che risiedono e frequentano l'area di intervento. In particolare, si considerano i seguenti aspetti:

10. Fenomeni di interazione tra i campi elettromagnetici generati nelle diverse componenti dell'impianto e le popolazioni residenti e/o frequentanti l'area del parco;
11. Fenomeni di ombreggiatura intermittente (shadow flickering) nei confronti dei fabbricati abitati/frequentati;
12. Distanza reciproca tra le torri ed i fabbricati abitati/frequentati presenti nell'area del parco a causa dei rischi legati alla possibile rottura di organi rotanti;
13. Fenomeni legati alle interferenze da rumore soprattutto in fase di esercizio nei confronti dei fabbricati abitati/frequentati.

La valutazione degli impatti è riportata nella sezione dedicata agli agenti fisici.



5.2 Biodiversità

I fattori di perturbazione indagati, con un livello di impatto sulla componente biodiversità non nullo, sono di seguito riportati:

Tabella 40. Componente biodiversità: fattori di perturbazione e potenziali impatti

| Progr. | Fattori di perturbazione | Impatti potenziali | Fase |
|--------|---|--|--------------------|
| 1 | Realizzazione delle opere in progetto | Sottrazione di habitat per occupazione di suolo | Cantiere/Esercizio |
| 2 | Immissione nell'ambiente di sostanze inquinanti | Alterazione di habitat nei dintorni dell'area di interesse | Cantiere |
| 3 | Incremento della pressione antropica nell'area | Disturbo alla fauna | Cantiere/Esercizio |
| 4 | Funzionamento dell'impianto | Incremento della mortalità dell'avifauna per collisione contro gli aerogeneratori | Esercizio |
| 5 | Funzionamento dell'impianto | Incremento della mortalità dei chiroterteri per collisione contro gli aerogeneratori | Esercizio |
| 6 | Funzionamento dell'impianto | Incidenza sulle aree Rete Natura 2000 e le aree protette limitrofe | Esercizio |

In fase di cantiere, si ritiene di non dover valutare il rischio derivante da incremento della mortalità della fauna per investimento da parte dei mezzi poiché la durata dei lavori è tale da non poter incidere in maniera significativa.

L'impianto eolico non emette sostanze inquinanti in fase di esercizio, pertanto non si prevede una conseguente alterazione significativa di habitat, ma anzi consente di ridurre l'inquinamento sostituendo parte dell'energia elettrica prodotta da fonti fossili nel mix energetico nazionale. Gli eventuali rischi derivano esclusivamente dalle emissioni dei mezzi utilizzati dai manutentori.

Di seguito sono elencati i fattori di perturbazione che non sono stati presi in considerazione poiché non esercitano alcuna azione alterante nei confronti della biodiversità, motivando sinteticamente la scelta.

Tabella 41. Componente biodiversità: fattori di perturbazione e potenziali impatti non valutati

| Progr. | Fattori di perturbazione | Impatti potenziali | Note |
|--------|--|--|--|
| A | Emissioni di polveri nell'atmosfera | Riduzione delle capacità fotosintetiche delle piante | L'incremento della quantità di polveri in atmosfera non è tale da alterare la capacità fotosintetica delle piante circostanti. |
| B | Incremento della pressione antropica nell'area | Incremento delle specie vegetali sinantropiche | L'intervento è previsto in area agricola e, per tanto, già di per sé colonizzato da specie sinantropiche. |
| C | Realizzazione delle opere in progetto | Abbattimento di alberi | Non si prevede l'abbattimento di alberi. Non sono ipotizzabili neppure danneggiamenti fortuiti da parte dei mezzi in transito/manovra poiché l'area è già provvista di adeguata viabilità. |



5.2.1 Impatti in fase di cantiere

5.2.1.1 *Sottrazione di habitat per occupazione di suolo*

Nella fase di cantiere sono state considerate solo le sottrazioni dovute ad occupazione di suolo per:

- Predisposizione di aree logistiche ad uso deposito o movimentazione materiali ed attrezzature e piazzole temporanee di montaggio degli aerogeneratori;
- Esecuzione di scavi e riporti per la realizzazione del cavidotto di collegamento tra aerogeneratori e stazione elettrica;
- Realizzazione di viabilità legata alla fase di cantiere, di cui è prevista la dismissione (con contestuale ripristino dello stato dei luoghi) a conclusione dei lavori.

Si prevede l'utilizzo di circa 9.7 ha di suolo per la realizzazione dell'impianto, in prevalenza ad uso agricolo: l'incidenza della superficie strettamente funzionale all'attività di cantiere corrisponde a circa lo 0,02% della superficie agricola compresa nell'area sovralocale di analisi (nel raggio di 12,5 km dagli aerogeneratori).

Tali ambienti, dal punto di vista ambientale e conservazionistico, hanno sensibilità ecologica e fragilità ambientale variabili in prevalenza tra molto bassa a bassa (ISPRA, 2013, 2015).

Alla conclusione della fase di cantiere, si prevede il ripristino delle aree soggette ad occupazione temporanea, oltre che il rinverdimento delle scarpate delle piazzole e della viabilità di servizio.

In virtù di quanto appena sopra, l'impatto può ritenersi:

- Di bassa sensibilità, rilevando quanto segue:
 - Le limitate aree boscate o a maggiore naturalità presenti nell'area di intervento, non interferenti con le opere in progetto, non rientrano in aree naturalistiche protette (presenti invece nell'area sovralocale di analisi), ma sono soltanto vincolate dal punto di vista paesaggistico e della destinazione d'uso;
 - La sensibilità delle risorse interessate dall'alterazione è bassa, in quanto le opere in progetto ricadono in seminativi, pertanto il numero di elementi di flora e fauna potenzialmente interessato è in ogni caso basso e quasi esclusivamente appartenente a specie che non presentano particolare interesse conservazionistico;
 - La vulnerabilità degli habitat è ritenuta bassa considerata anche l'antica presenza dell'uomo nell'area di analisi, come evidenziato dall'indice di fragilità ambientale rilevato da ISPRA (2013,2015): ben l'87,7% della superficie è classificata ad un livello di fragilità ambientale da molto basso a basso.
- Di bassa magnitudine, rilevando quanto segue:
 - Di bassa intensità, considerato che le superficie agricole occupate non sono riconducibili ad habitat di un certo rilievo naturalistico e sono caratterizzate dalla presenza di specie di non particolare interesse conservazionistico; tuttavia sono previsti interventi di rinverdimento e di ripristino dello stato dei luoghi ante operam per le superfici occupate temporaneamente solo in fase di cantiere;



- Di bassa estensione, limitata esclusivamente all'area direttamente interessata dai lavori;
- Di bassa durata temporale, legata alle attività di cantiere.

L'intervento in progetto, quindi, non comporta alterazioni particolarmente rilevanti della flora tali da ridurre significativamente la varietà dell'area; ciò potrebbe non valere per la fauna, interessata però per un periodo limitato e su ridotta estensione.

Non sono previste misure di mitigazione specifiche se non quelle indicate per la componente suolo e sottosuolo.

L'impatto si può ritenere nel complesso **BASSO**.

Significance of 02.1 - Biodiversità - cantiere - sottrazione di habitat per occupazione di suolo

| Magnitude \ Sensitivity | Significance | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|---------|------------|--------|--------------|
| | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | Nessun impatto | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
| Bassa | | | | A | | | | | |
| Moderata | | | | | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |

5.2.1.2 Alterazione di habitat nei dintorni dell'area di interesse

L'alterazione di habitat durante la fase di cantiere può essere dovuta essenzialmente a:

- Inquinamento dell'aria per effetto delle emissioni di polveri e gas serra dai mezzi di cantiere.
I livelli stimati nelle valutazioni condotte sulla componente aria (cui si rimanda per i dettagli) sono accettabili per il tipo di attività e la durata delle operazioni.
- Inquinamento dell'aria per effetto delle emissioni di polveri derivanti dai movimenti terra, dalla movimentazione delle terre da scavo, dei materiali e dei rifiuti di cantiere.
I valori stimati sono tali da non alterare significativamente gli attuali parametri di qualità dell'aria nella zona di interesse (per approfondimenti si rimanda alla sezione dedicata alla componente aria).
- Inquinamento del suolo e/o dei corpi idrici dovuto a perdite di sostanze inquinanti (olio, carburanti, ...) dai mezzi di cantiere.
Il possibile inquinamento derivante dalla remota possibilità di uno sversamento accidentale di sostanze nocive, immediatamente rimosso e smaltito secondo le norme vigenti, indurrebbe trascurabili effetti sulle capacità di colonizzazione della flora e della fauna legata agli habitat presenti nell'area di interesse.
- Inquinamento del suolo e/o dei corpi idrici dovuto alla non corretta gestione e/o smaltimento degli sfridi e dei rifiuti di cantiere.



Non si ravvedono particolari rischi di alterazione degli habitat circostanti dato il rigoroso rispetto delle norme vigenti ed applicabili al caso di specie.

In particolare, sulla base dei criteri definiti nel paragrafo dedicato gli aspetti metodologici, il possibile impatto può ritenersi:

- Di moderata sensibilità, rilevando quanto segue:
 - Nell'area sovralocale di analisi si rilevano aree boscate o a maggiore naturalità, rientranti in aree naturalistiche protette (ZSC Alta Murgia e ZSC Bosco Difesa Grande), tuttavia non presenti nel sito di intervento (in cui sono situate limitate aree boscate vincolate dal punto di vista paesaggistico e della destinazione d'uso) e non interferenti con le opere in progetto;
 - Il valore ambientale è moderato come sensibilità dei recettori, vista la presenza poco rilevante di aree con sensibilità ecologica molto alta (3,42%) o alta (2,26%) e fragilità ambientale molto alta (0,89%) o alta (2,43%) nel raggio di 12,5 km, anche se il 9,24% della superficie trova corrispondenza potenziale tra gli habitat di interesse comunitario secondo la Direttiva 92/43/CEE, di cui circa il 3,83% potenzialmente prioritario (ISPRA, 2013, 2015).
Si evidenzia che la portata delle possibili alterazioni è trascurabile al di fuori delle aree direttamente interessate dai lavori (già valutate nel precedente paragrafo) e si esaurisce al termine delle operazioni di cantiere senza interferire con le limitrofe aree sensibili;
 - La vulnerabilità degli habitat è ritenuta bassa considerata anche l'antica presenza dell'uomo nell'area sovralocale di analisi, come evidenziato dall'indice di fragilità ambientale rilevato da ISPRA (2013,2015): ben l'85,8% della superficie è classificata ad un livello di fragilità ambientale da molto basso a basso.
- Di bassa magnitudine, rilevando quanto segue:
 - Di bassa intensità, considerato che gran parte dell'area sovralocale di analisi è antropizzata o comunque sottoposta ad alterazione antropica, infatti l'86,7% dell'area sovralocale di analisi è classificato come coltivi ed aree costruite (ISPRA, 2013, 2015): di conseguenza il numero di elementi di flora e fauna potenzialmente interessati è limitata al massimo a poche limitate aree poste negli immediati dintorni della zona di interesse;
 - Di bassa estensione, limitata esclusivamente all'area direttamente interessata dai lavori o alle loro immediate vicinanze;
 - Di bassa durata temporale, legata alle attività di cantiere.

Non sono previste particolari misure di mitigazione, oltre a quelle già previste specificatamente per ridurre le alterazioni su aria, acqua e suolo, nonché quelle per mitigare e compensare la sottrazione di habitat.

L'impatto si può ritenere nel complesso **MODERATO**.



Significance of 02.2 - Biodiversità - cantiere - alterazione di habitat

| Sensitivity \ Magnitude | Magnitude | | | | Nessun impatto | Sensitivity | | | |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|-------------|------------|--------|--------------|
| | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
| Bassa | | | | | | | | | |
| Moderata | | | | A | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |

5.2.1.3 Disturbo alla fauna

Il possibile disturbo alla fauna in fase di cantiere può essere dovuto a:

- Incremento della presenza antropica.
L'incremento della presenza antropica e dei veicoli in movimento può generare un fattore di disturbo per la fauna, benché tutta l'area, pur con frequenza e densità diverse, è già quotidianamente caratterizzata dalla presenza e dal transito di persone e mezzi, impegnati nelle attività agricole o nelle vicine aree estrattive o industriali.
- Incremento della luminosità notturna dell'area.
Non sono prevedibili significativi impatti poiché gli apparecchi di illuminazione notturna delle aree di cantiere avranno una potenza luminosa ridotta e funzionale alle sole attività di sorveglianza e controllo, pertanto non comporteranno rilevanti alterazioni delle condizioni di luminosità notturna del territorio circostante, comunque già caratterizzato dagli impianti di illuminazione privati a servizio delle attività agricole.
- Incremento delle emissioni acustiche.
La rumorosità è l'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.
Al di là della risposta delle diverse specie faunistiche a differenti livelli di rumore – che può essere più o meno significativa – la cui conoscenza può essere determinante per la salvaguardia in particolari situazioni, è possibile desumere anche alcune indicazioni generali: Paton D. et al. (2012) hanno concluso che un livello di emissioni acustiche nell'ambiente di 50 dB si può considerare una soglia di tolleranza piuttosto generalizzata per le specie di uccelli sensibili al rumore; Ruddock M. e Whitfield D.P. (2007) evidenziano che, pur nell'ambito di una consistente variabilità di risposta alla presenza dell'uomo, gli effetti della presenza dell'uomo sono trascurabili al di sopra dei 1000 m di distanza dalla sorgente sonora per tutte le specie considerate; Barber



J.R. et al. (2009) riportano dell'insorgenza dei primi disturbi nell'uomo ed in altri animali in generale a partire da livelli di 55-60 dB.

Le principali fonti di rumore durante la realizzazione del progetto saranno rappresentate dai mezzi d'opera e dall'aumento del traffico locale di mezzi pesanti, potenziali fattori di disturbo per diverse specie animali, che produrranno un'immissione di rumore comunque molto limitata nel tempo e paragonabile a quella delle usuali attività agricole meccanizzate e motorizzate.

I macchinari statici, invece, costituiscono una modesta sorgente di rumore, mentre le apparecchiature elettriche costituiscono una fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra, pertanto il rumore sarà prodotto dalle unità di trasformazione principali e dai relativi impianti ausiliari (raffreddamento).

In conclusione, si può ritenere che i livelli di rumore di sottofondo siano tali che l'eventuale incremento derivante dalla presenza dei mezzi di cantiere comporti un disturbo non trascurabile, ma accettabile per durata (limitato alle sole attività di cantiere) e compatibile con gli attuali livelli di disturbo presenti nell'area.

Il suolo occupato dalle opere in progetto è coltivato a seminativi, pertanto le specie di fauna più frequenti nell'area siano prevalentemente tolleranti la presenza dell'uomo e presumibilmente anche meno sensibili ai cambiamenti indotti dalle attività di cantiere, seppur non del tutto trascurabili, in un'area in cui normalmente si eseguono lavorazioni con mezzi agricoli.

Alla chiusura dei lavori e durante le prime fasi di entrata in esercizio dell'impianto eolico è comunque prevedibile assistere ad un ritorno e ad un processo di adattamento dell'avifauna alla presenza degli aerogeneratori (il cavidotto di connessione alla stazione elettrica Terna è completamente interrato), più o meno lento a seconda della specie e della sua sensibilità, oltre che delle condizioni locali.

In sintesi, l'incremento di pressione antropica sull'ambiente in fase di cantiere può essere come di seguito sintetizzato:

- Di bassa sensibilità, rilevando quanto segue:
 - L'area interessata dai lavori non ricade all'interno di aree protette o zone di protezione della fauna, pertanto valgono le disposizioni vigenti su tutto il territorio nazionale;
 - Il valore sociale è basso, in quanto il numero dei potenziali recettori è piuttosto basso o non raggiungibile dagli impatti legati alle attività di cantiere;
 - La vulnerabilità dei recettori è ritenuta medio-bassa: i bassi livelli di sensibilità ecologica delle aree agricole interessate dal progetto e dell'immediato intorno (Carta Natura, ISPRA 2013-2015) evidenziano che le superfici di intervento non sono caratterizzate da specie sensibili alle attività di cantiere, considerato che gli attuali livelli di disturbo legati alle attività agricole limitrofe sono tali da indurre già da tempo le specie di fauna più sensibili ad allontanarsi e concentrarsi, per esigenze trofiche e di rifugio, in habitat meno disturbati e meglio conservati.
- Di bassa magnitudine, rilevando quanto segue:
 - Di moderata intensità sulla fauna locale, considerato che determina un incremento seppur non particolarmente rilevante delle emissioni acustiche percepibile da parte degli animali;



- Di bassa estensione spaziale, limitata entro un range di qualche centinaio di metri dalle aree interessate dai lavori;
- Di bassa durata temporale, legata alle attività di cantiere.

Sulla base delle considerazioni espresse finora, si prevede di limitare le attività maggiormente rumorose nei periodi di maggiore sensibilità delle specie (ad esempio nel periodo di nidificazione dell'avifauna) così da ridurre il possibile impatto dell'impianto, tuttavia non sono previste ulteriori misure di mitigazione rispetto a quelle già previste per altre componenti ambientali.

L'impatto è valutato come **BASSO**.

Significance of 02.3 - Biodiversità - cantiere - disturbo alla fauna

| Magnitude \ Sensitivity | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | Nessun impatto | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|---------|------------|--------|--------------|
| Bassa | | | | A | | | | | |
| Moderata | | | | | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |

5.2.2 Impatti in fase di esercizio

5.2.2.1 Sottrazione di habitat per occupazione di suolo

In fase di esercizio è stata considerata l'occupazione di suolo dovuta ai seguenti ingombri:

- Piazzole definitive a servizio degli aerogeneratori;
- Viabilità di servizio indispensabile per consentire le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria sugli aerogeneratori.

Si prevede di occupare circa 3,6 ha di suolo per l'esercizio dell'impianto: una quantità molto inferiore rispetto alla fase di cantiere, infatti alcune aree occupate durante l'esecuzione dei lavori sono soggette a completo ripristino e non influiscono sul consumo effettivo di suolo.

La superficie effettivamente occupata in fase di esercizio è adibita ad uso agricolo: l'incidenza della superficie strettamente funzionale alla fase di esercizio corrisponde a circa lo 0.007% della superficie agricola compresa entro il raggio di 12,5 km dagli aerogeneratori; dal punto di vista ambientale e conservazionistico tali ambienti hanno sensibilità ecologica e fragilità ambientale bassa (ISPRA, 2013).

In virtù di quanto appena sopra, l'impatto può ritenersi:

- Di bassa sensibilità, rilevando quanto segue:



- Le limitate aree boscate o a maggiore naturalità presenti nell’area di intervento, non interferenti con le opere in progetto, non rientrano in aree naturalistiche protette (presenti invece nell’area sovralocale di analisi), ma sono soltanto vincolate dal punto di vista paesaggistico e della destinazione d’uso;
- Il valore ambientale è basso come sensibilità delle risorse interessate dall’alterazione, in quanto il numero di elementi di flora e fauna potenzialmente interessato è basso e quasi esclusivamente appartenente a specie prive di particolare interesse conservazionistico;
- La vulnerabilità degli habitat è ritenuta bassa considerata anche l’antica presenza dell’uomo nell’area sovralocale di analisi, come evidenziato dall’indice di fragilità ambientale rilevato da ISPRA (2013,2015): ben l’87,7% della superficie è classificata ad un livello di fragilità ambientale da molto basso a basso.
- Di bassa magnitudine, rilevando quanto segue:
 - Di bassa intensità, considerato che l’intervento interesserà limitate superfici agricole o già occupate da infrastrutture viarie (del tutto trascurabili rispetto all’estensione complessiva delle aree agricole nella zona in esame), non interferendo direttamente con formazioni a maggiore naturalità;
 - Di bassa estensione, limitata esclusivamente all’area direttamente interessata dai lavori;
 - Di alta durata temporale, legata alla fase di esercizio, comunque non permanente e reversibile a seguito della dismissione dell’impianto.

La realizzazione dell’impianto eolico in progetto, con riferimento alla componente avifaunistica, non costituirà dunque un detrattore di habitat di pregio né tantomeno per il territorio interferito, tuttavia solamente a conclusione del monitoraggio ante operam e nel corso di quello post operam sul sito si potranno trarre delle considerazioni più solide e scientificamente valide su questo tipo di incidenza.

L’intervento comporta alterazioni scarsamente rilevanti della flora, della fauna e degli ecosistemi, tali da comportare comunque una poco significativa riduzione della biodiversità dell’area.

Per quanto sopra, l’impatto si può ritenere nel complesso **BASSO**.

Significance of 02.4 - Biodiversità - esercizio - sottrazione di habitat per occupazione di suolo

| Sensitivity \ Magnitude | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | Nessun impatto | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|---------|------------|--------|--------------|
| | Bassa | | | | | A | | | |
| Moderata | | | | | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |



5.2.2.2 *Disturbo alla fauna*

In questa fase, il possibile disturbo sulla fauna è stato valutato in relazione ai seguenti fattori:

- Incremento della presenza antropica.
Non si rilevano criticità visto che la presenza umana in fase di esercizio è esclusivamente legata alle sporadiche attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, che non incidono sugli attuali livelli di antropizzazione dell'area.
- Incremento della luminosità notturna dell'area per necessità di sorveglianza e controllo.
I possibili impatti sono legati esclusivamente alla presenza di lampeggianti di segnalazione installati su alcuni aerogeneratori, che comunque non sono in grado di alterare significativamente le attuali condizioni di luminosità dell'area circostante, sia per la ridotta potenza luminosa che per la presenza di altri impianti di illuminazione privati a servizio delle attività agricole.
Marsh G. (2007), peraltro, riporta di un positivo effetto dei lampeggianti proprio perché il rischio di collisioni da parte degli uccelli si riduce con l'aumento della visibilità dell'impianto, sebbene tali conclusioni non siano unanimemente accettate dalla comunità scientifica.
- Incremento delle emissioni acustiche.
La rumorosità rappresenta l'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.
Le analisi di impatto acustico – dettagliatamente riportate nella relazione specialistica – evidenziano che, a seconda della configurazione degli aerogeneratori, le emissioni rumorose a terra si riducono al di sotto dei 50 dB ad una distanza di poche centinaia di metri, distanza entro la quale ci sono habitat di elezione per il foraggiamento di diverse specie di uccelli, ma nessuno particolarmente indicato per la nidificazione di specie sensibili ai livelli di rumore simulati. Non si rilevano particolari criticità per il rifugio di animali terrestri sensibili.
Si evidenzia che l'impianto funziona solo in presenza di vento, pertanto in condizioni di rumore di fondo dell'ambiente più alto rispetto a quelle in assenza di vento, comportando una riduzione del disturbo associato.
- Presenza di fenomeni di turbolenza e vibrazione determinati dalla rotazione delle pale.
La presenza di fenomeni di turbolenza e vibrazione determinati dalla rotazione delle pale può rendere difficile il volo nei pressi degli aerogeneratori, soprattutto per uccelli e chiropteri (Percival, 2005).
Un ulteriore fattore di disturbo per la fauna è il cosiddetto effetto barriera, infatti l'alterazione delle rotte migratorie per evitare i parchi eolici rappresenta un'altra forma di allontanamento.
Per ulteriori approfondimenti bibliografici sul tema, si rimanda alla Valutazione di Incidenza Ambientale predisposta.



In particolare, la distanza tra gli aerogeneratori dell'impianto eolico in progetto è tale da consentire alle varie specie di volare tra le file delle turbine riducendo il rischio di collisione ed il dispendio energetico dovuto alle deviazioni da affrontare per le specie migratrici.

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

- Di bassa sensibilità, rilevando quanto segue:
 - L'area interessata dai lavori non ricade all'interno di aree protette o zone di protezione della fauna, pertanto valgono le disposizioni vigenti su tutto il territorio nazionale;
 - Il valore sociale è basso, in quanto il numero dei potenziali recettori è piuttosto basso o non raggiungibile dagli impatti legati alle opere in progetto;
 - La vulnerabilità dei recettori è ritenuta medio-bassa: i bassi livelli di sensibilità ecologica delle aree agricole interessate dal progetto e dell'immediato intorno (Carta Natura, ISPRA 2013-2015) evidenziano che le specie più frequenti sulle superfici di intervento sono tolleranti la presenza dell'uomo, in una zona in cui normalmente sono eseguite lavorazioni con mezzi agricoli.
- Di bassa magnitudine, rilevando quanto segue:
 - Di bassa intensità sulla fauna locale, in quanto determina un incremento non rilevante delle emissioni acustiche percepibile da parte degli animali in un'area già antropizzata o comunque sottoposta ad alterazione antropica, in cui sono presenti prevalentemente specie "antropofile" o comunque tolleranti la presenza dell'uomo;
 - Di bassa estensione spaziale, limitata entro un range di qualche centinaio di metri dalle aree interessate dai lavori;
 - Di alta durata temporale, legata alla fase di esercizio, comunque di carattere intermittente in base alla disponibilità di vento e completamente reversibile a seguito della dismissione dell'impianto.

Sulla base delle considerazioni espresse finora, non sono previsti interventi o misure di mitigazione differenti da quelle già previste per altre componenti ambientali. Il rinverdimento delle scarpate delle piazzole e della viabilità di progetto con specie erbacee ed arbustive favorisce le capacità radiative della fauna nell'area di intervento.

L'impatto è valutato come **BASSO**.



Significance of 02.5 - Biodiversità - esercizio - disturbo alla fauna

| Sensitivity \ Magnitude | Magnitude | | | | Nessun impatto | Sensitivity | | | |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|-------------|------------|--------|--------------|
| | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
| Bassa | | | | A | | | | | |
| Moderata | | | | | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |

5.2.2.3 Mortalità per collisioni dell'avifauna

Tale impatto attiene esclusivamente alle strutture delle turbine eoliche, in quanto la linea elettrica di conduzione è completamente interrata, prevenendo sia il rischio di collisione che di elettrocuzione con gli elettrodotti.

L'incremento della mortalità per collisione rappresenta probabilmente l'impatto più studiato e su cui si è concentrata la maggior parte dell'attenzione pubblica, soprattutto nei primi anni del nuovo millennio: in realtà, gli impianti eolici sarebbero responsabili di soltanto lo 0,007% delle morti di uccelli registrate annualmente in Canada per cause antropiche. Per ulteriori approfondimenti bibliografici sul tema, si rimanda alla Valutazione di Incidenza Ambientale predisposta.

La configurazione del parco eolico in progetto può contribuire a rendere meno sensibile il rischio:

- Il layout dell'impianto non prevede, in aggiunta agli aerogeneratori già presenti nell'area, la disposizione degli aerogeneratori su lunghe file in grado di amplificare significativamente l'eventuale effetto barriera, ma raggruppata così da ridurre l'occupazione del territorio e circoscrivere gli effetti di disturbo ad aree limitate (Campedelli T., Tellini Florenzano G., 2002).
- La distanza tra gli aerogeneratori è almeno pari a 630 m, con uno spazio utile – tenendo conto dell'ingombro delle pale di lunghezza pari a 85 m – di almeno 460 m per facilitare la penetrazione all'interno dell'area anche da parte dei rapaci senza particolari rischi di collisione (già con uno spazio utile di 100 m si verificano attraversamenti); inoltre, tale distanza agevola il rientro dopo l'allontanamento in fase di cantiere e di primo esercizio riducendo al minimo l'effetto barriera.
- La tipologia di macchina prescelta prevede l'utilizzo di turbine a basso numero di giri: tale rotazione, molto lenta, permette di distinguere perfettamente l'ostacolo in movimento così consentendo agli uccelli di evitarlo.

Si sottolinea che la velocità di rotazione della pala non aumenta con l'incremento della velocità del vento e che un sistema di sicurezza fa "imbardare" la pala e fermare il rotore in condizioni di velocità eccessive del vento.



- L'impianto è situato a sufficiente distanza dai siti naturalistici protetti più vicini: ZSC IT9120007 - Murgia Alta (circa 4 km) e ZSC IT9120008 - Bosco Difesa Grande (circa 1.4 km). In proposito, Clarke (1991) indica in 300 m la distanza minima da rispettare nei confronti delle aree protette, rispettata nel progetto in esame.

Per quanto sopra, l'impatto può ritenersi:

- Di bassa sensitività, rilevando quanto segue:
 - L'area interessata dai lavori non ricade all'interno di aree protette o zone di protezione della fauna, pertanto valgono le disposizioni vigenti su tutto il territorio nazionale;
 - I primi studi nel sito di intervento e l'analisi della bibliografia disponibile hanno evidenziato la presenza di una discreta comunità ornitica nell'area di interesse, anche se sono ipotizzabili situazioni di potenziale rischio solo a carico di un ridotto numero di specie; l'area, inoltre, non sembra essere interessata da flussi migratori particolarmente consistenti;
 - La vulnerabilità dei recettori ai cambiamenti indotti dall'impianto in esame si ritiene bassa in relazione ai bassi indici di sensibilità ecologica e di fragilità ambientale dell'area di interesse e delle specie ornitiche presenti.
- Di bassa magnitudine, rilevando quanto segue:
 - L'intensità sull'avifauna è bassa, considerato che determina un incremento non rilevante delle emissioni acustiche percepibile da parte degli animali, anche in confronto con i tassi rilevati per altre attività antropiche benché entro un ambito in cui sono presenti prevalentemente specie tolleranti la presenza dell'uomo. Nell'ipotesi che siano applicabili i tassi di mortalità riportati da Janss (2000) e Winkelman (1992), l'impatto potenziale risulterebbe pari a 0,3-0,9 collisioni all'anno e 0,6-1,8 collisioni per i rapaci all'anno, di cui solo una parte di specie di interesse conservazionistico: si tratta di stime nettamente superiori a quanto rilevato dagli autori del presente documento nell'ambito di attività di monitoraggio di impianti eolici in altre aree del meridione di Italia, in cui la collisione di specie di interesse è risultata essere del tutto eccezionale ed in proporzioni non tali da porre a rischio la presenza e la conservazione delle specie coinvolte nell'area, incluse quelle a rischio estinzione.
Gli uccelli, inclusi i rapaci, dimostrano comunque di abituarsi alla presenza degli impianti ed evitano le collisioni con le pale, pur non rilevandosi rarefazione di specie nelle vicinanze di quelli esistenti, infatti si è osservato, anche durante altri sopralluoghi condotti nell'area dell'Ofanto e Alto Bradano, come le specie siano in grado di avvertire la presenza degli aerogeneratori sviluppando strategie finalizzate ad evitare le collisioni, modificando la direzione e l'altezza di volo soprattutto in condizioni meteorologiche e di visibilità buone, coerentemente con altri studi (Campanelli T., Tellini Fiorenzano G., 2002; Drewitt A.L., Langston R.H.W., 2006);
 - L'estensione spaziale è bassa, limitata all'area dell'impianto ed alle sue immediate vicinanze;



- La durata temporale è alta, legata alla fase di esercizio, di carattere comunque intermittente in base alla disponibilità del vento e completamente reversibile a seguito della dismissione dell'impianto.

Le scelte di aerogeneratore e layout ed il mantenimento di una certa distanza da aree protette o siti di particolare interesse per l'avifauna riportate in precedenza rappresentano delle misure di mitigazione del rischio.

Il rinverdimento delle scarpate delle piazzole e della viabilità di progetto con specie erbacee ed arbustive, già accennati per la sottrazione di habitat, favoriscono le capacità radiative della fauna nell'area di intervento.

Si prevede, inoltre, l'installazione di cassette nido per rapaci o altra avifauna sensibile a distanza dall'impianto così da favorirne la presenza nell'area, comunque a distanza compatibile con un rischio di collisione trascurabile.

A causa dell'impossibilità di implementare, allo stato, un modello previsionale quantitativo di impatto sull'avifauna validato per l'area di studio, si rende auspicabile un monitoraggio di tale componente durante l'esercizio dell'impianto per valutare l'incremento delle misure di mitigazione e compensazione già previste o prevederne di nuove.

L'attività di un futuro monitoraggio ante operam e, soprattutto, in fase di costruzione e di esercizio consentirà di ottenere ulteriori informazioni sulle altezze di volo al fine di individuare, in maniera dettagliata, l'eventuale interferenza delle singole specie con le pale degli aerogeneratori e, quindi, il rischio di collisione.

La possibile collisione di uccelli contro gli aerogeneratori, in base ai contingenti finora rilevati nell'area dell'impianto ed alle misure di mitigazione proposte, si può ritenere fisiologicamente confinata entro ordini di grandezza assolutamente accettabili e tali da non costituire una fonte significativa di rischio per la conservazione delle specie protette.

L'impatto, nel complesso, è **BASSO**.

Significance of 02.6 - Biodiversità - esercizio - mortalità per collisioni dell'avifauna

| Sensitivity \ Magnitude | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | Nessun impatto | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|---------|------------|--------|--------------|
| | Bassa | | | | A | | | | |
| Moderata | | | | | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |



5.2.2.4 Mortalità per collisioni dei chiroterri

I chiroterri hanno maggiori probabilità di riconoscere oggetti in movimento piuttosto che oggetti fermi (Philip H-S, Mccarty JK., 1978), tuttavia si è anche osservata una certa mortalità di chiroterri a causa della presenza di impianti eolici: ampliando la prospettiva e considerando un maggior numero di cause di mortalità antropica, si rileva che l'impatto degli impianti eolici è estremamente basso, come rilevato anche sui chiroterri da Sovacool B.K. (2013).

L'analisi della fisiologia e della consistenza delle specie rilevate in campo non ha evidenziato particolari condizioni di rischio.

Si rimanda alla Valutazione di Incidenza Ambientale predisposta per ulteriori approfondimenti bibliografici sul tema.

Per quanto sopra, dunque, l'impatto può ritenersi:

- Di bassa sensibilità, rilevando quanto segue:
 - L'area interessata dai lavori non ricade all'interno di aree protette o zone di protezione della fauna, pertanto valgono le disposizioni vigenti su tutto il territorio nazionale;
 - Le prime valutazioni e l'analisi della bibliografia disponibile hanno evidenziato la prevalente presenza delle specie più comuni ed a minor rischio conservazionistico nell'area di interesse;
 - La vulnerabilità dei recettori ai cambiamenti indotti dall'impianto in esame si ritiene bassa in relazione ai bassi indici di sensibilità ecologica e di fragilità ambientale dell'area di interesse e delle specie ornitiche presenti; inoltre, le specie presenti sono in prevalenza molto sedentarie.
- Di bassa magnitudine, rilevando quanto segue:
 - L'intensità sulla fauna locale è bassa in virtù dei bassi tassi di mortalità legati a tale tipologia di impianti rispetto ad altre attività antropiche; inoltre, le specie sono in prevalenza molto sedentarie ed i voli di foraggiamento sono effettuati radenti (o comunque a pochi metri d'altezza) su corsi o specchi d'acqua, su aree a copertura arbustiva/arborea o ai margini dei boschi, all'interno di giardini, lungo viali illuminati o attorno a lampioni (in centri abitati): tali aree sono in buona parte presenti nel buffer sovralocale di analisi, ma non direttamente interferenti con gli aerogeneratori, localizzati su seminativi;
 - L'estensione spaziale è bassa, limitata all'area dell'impianto ed alle sue immediate vicinanze;
 - La durata temporale è alta, legata alla fase di esercizio, comunque di carattere intermittente in base alla disponibilità del vento e completamente reversibile a seguito della dismissione dell'impianto.

Alcune misure di mitigazione proposte per l'avifauna sono funzionali anche alla riduzione del rischio di mortalità dei chiroterri; inoltre, si prevede l'installazione di bat-box nei pressi dell'impianto.

L'impatto, nel complesso, è **BASSO**.



Significance of 02.7 - Biodiversità - esercizio - mortalità per collisioni dei chiroterri

| Sensitivity \ Magnitude | Magnitude | | | | Nessun impatto | Sensitivity | | | |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|-------------|------------|--------|--------------|
| | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
| Bassa | | | | A | | | | | |
| Moderata | | | | | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |

5.2.2.5 Incidenza sui siti Rete Natura 2000 limitrofi

L'impianto non interferisce direttamente con i siti naturalistici protetti presenti nell'area sovralocale di analisi: la ZSC IT9120007 - Murgia Alta (distante circa 4 km) e la ZSC IT9120008 - Bosco Difesa Grande (a circa 1,4 km).

La posizione dell'impianto è tale da non risultare incidente in termini né di limitazione delle capacità di spostamento della fauna terrestre né di alterazione degli habitat presenti lungo i corridoi ecologici.

Stesse considerazioni valgono anche per l'avifauna: gli spostamenti migratori, dai primi dati disponibili, sembrano avvenire lungo la direttrice Nord – Sud ad est dell'impianto eolico in progetto che, di conseguenza, non esplica effetto barriera; una maggiore incidenza potrebbe risultare sugli spostamenti locali, che comunque avvengono principalmente su direttrici non interessate dall'impianto.

Si rimanda alla Valutazione di Incidenza Ambientale predisposta per ulteriori approfondimenti bibliografici.

La distanza tra gli aerogeneratori, anche in combinazione con quelli esistenti/autorizzati presenti nell'area sovralocale di analisi, può incidere soltanto sul rischio di collisione dell'avifauna, benché in misura accettabile e compatibile con le esigenze di tutela delle specie a rischio e senza determinare un significativo effetto barriera: la disposizione raggruppata degli aerogeneratori, infatti, non altera i corridoi attualmente presenti, in quanto lascia libera un'ampia fascia tra gli aerogeneratori per il passaggio della fauna.

Il rinverdimento delle scarpate delle piazzole e dei nuovi tratti viari con specie erbacee ed arbustive, inoltre, può migliorare le possibilità di radiazione lungo le direttrici.

Per quanto sopra, dunque, l'impatto può ritenersi:

- Di sensitività moderata, rilevando quanto segue:
 - La regolamentazione dell'area interessata dall'impianto è moderata poiché l'impianto eolico non interferisce direttamente con siti naturalistici protetti, tuttavia presenti entro un raggio di 5 km dagli aerogeneratori;
 - Il valore sociale è alto;



- La vulnerabilità ai cambiamenti indotti dall'impianto sugli habitat è ritenuta medio-bassa, anche in relazione ai bassi indici di sensibilità ecologica e di fragilità ambientale dell'area di interesse (ISPRA, 2013, 2015).
- Di bassa magnitudine, rilevando quanto segue:
 - L'intensità è bassa in virtù dell'assenza di impatti diretti sugli habitat e sulle possibilità di fruizione (per rifugio, esigenze trofiche o spostamento) dei nodi ecologici da parte della fauna, nonché dei trascurabili rischi di mortalità dell'avifauna che si sposta al di fuori della ZSC, poiché legati solo a quella parte di avifauna ivi presente che compie ampi spostamenti quotidiani; inoltre, l'impatto è del tutto trascurabile rispetto ad altre attività antropiche;
 - L'estensione spaziale è limitata all'area dell'impianto ed alle sue immediate vicinanze;
 - La durata temporale è alta, legata alla fase di esercizio, comunque di carattere intermittente in base alla disponibilità del vento e completamente reversibile a seguito della dismissione dell'impianto.

L'impatto, pertanto, è **BASSO**.

Significance of 02.8 - Biodiversità - esercizio - incidenza sui siti Rete Natura 2000 limitrofi

| Magnitudine \ Sensitivity | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | Nessun impatto | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
|---------------------------|--------------|--------|------------|----------|----------------|---------|------------|--------|--------------|
| Bassa | | | | | | | | | |
| Moderata | | | | A | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |



5.3 Suolo: uso del suolo e patrimonio agroalimentare

I fattori di perturbazione indagati, con un livello di impatto sulla componente suolo non nullo, sono di seguito riportati:

Tabella 42. Componente suolo: fattori di perturbazione e potenziali impatti considerati

| Progr. | Fattori di perturbazione | Impatti potenziali | Fase |
|--------|---|-------------------------------------|--------------------|
| 1 | Sversamenti e trafiletti accidentali dai mezzi e dai materiali temporaneamente stoccati in cantiere | Alterazione della qualità dei suoli | Cantiere |
| 2 | Occupazione di suolo con i nuovi manufatti | Limitazione/perdita d'uso del suolo | Cantiere/Esercizio |

In fase di esercizio si ritiene poco probabile e di intensità trascurabile l'inquinamento derivante da sversamenti e trafiletti accidentali dai mezzi utilizzati dei manutentori per raggiungere i singoli aerogeneratori; inoltre, non si considera neppure il rischio di instabilità dei profili dei rilevati poiché non sono previsti movimenti terra.

La fase di dismissione – che prevede lo smantellamento delle strutture alla fine del loro ciclo di vita e, quindi, operazioni di movimento terra e transito di mezzi con conseguente sollevamento di polveri – non è stata considerata poiché presenta sostanzialmente gli stessi impatti legati alla fase di cantiere e, in ogni caso, è finalizzata al ripristino dello stato dei luoghi nelle condizioni ante operam.

Di seguito sono elencati i fattori di perturbazione che non sono stati analizzati poiché non esercitano alcuna azione alterante nei confronti della componente suolo, motivando sinteticamente la scelta.

Tabella 43. Componente suolo: fattori di perturbazione e potenziali impatti non valutati

| Progr. | Fattori di perturbazione | Impatti potenziali | Note |
|--------|--------------------------|---|---|
| A | Movimenti terra | Inquinamento del suolo da particolato solido in sospensione | Le acque meteoriche che potrebbero accumularsi temporaneamente nell'area di cantiere sono gestite attraverso opportune opere di sistemazione e hanno caratteristiche simili a quelle incidenti su terreni non interessati dai lavori. |
| B | Produzione di rifiuti | Alterazione della qualità del suolo | Nell'area di cantiere sono predisposte zone destinate alla raccolta differenziata delle diverse tipologie di rifiuti prodotti, comunque gestiti in conformità alla normativa vigente, favorendo le attività di recupero, ove possibile, in luogo dello smaltimento. Non si prevedono effetti negativi rilevanti sulla componente in esame in considerazione della tipologia dei rifiuti prodotti, delle modalità controllate di gestione degli stessi e della temporaneità delle attività di cantiere. |



| Progr. | Fattori di perturbazione | Impatti potenziali | Note |
|--------|---|-------------------------------------|---|
| C | Produzione di reflui da scarichi sanitari | Alterazione della qualità dei suoli | I reflui prodotti in fase di cantiere per servizi igienici sono trattati con l'ausilio di autospurgo in conformità alle vigenti norme, rendendo pressoché nulla la possibilità che si verifichino sversamenti nell'ambiente circostante |

5.3.1 Elaborazioni a supporto delle valutazioni di impatto

5.3.1.1 Occupazione del suolo agrario e/o naturale

Nel presente studio di impatto ambientale, sia in fase di cantiere che di esercizio, le aree occupate dalle attività in progetto sono state contabilizzate valutando l'ordinamento colturale delle attività direttamente interferenti, individuate da ortofoto con la codifica di 3° livello della CTR regionale.

La **fase di cantiere** comporta l'occupazione temporanea di suolo relativa ai seguenti ingombri:

- adeguamenti della viabilità esistente (allargamenti);
- viabilità di accesso agli aerogeneratori;
- area logistica;
- piazzole di montaggio e stoccaggio materiali e piazzole ausiliarie;
- scarpate delle viabilità di accesso e delle piazzole;
- tratti di cavidotto esterno alle piste di progetto ed alle piazzole (già computati);
- porzioni residuali di terreno non più utilizzabili per la coltivazione o altri scopi a seguito della realizzazione dell'intervento, in quanto divenute difficilmente accessibili o di estensione ridotta e, quindi, tali da rendere non conveniente una futura coltivazione: si considerano non utilizzabili porzioni di territori non superiori a 0.1 ettari.

Tabella 44. Classificazione di uso del suolo degli ingombri delle opere di progetto – fase di cantiere

| Uso del suolo secondo la codifica della CTR | Allargamenti (ha) | Area logistica (ha) | Cavidotto (ha) | Piazzole (ha) | Residui terreno (ha) | Scarpate (ha) | Viabilità progetto (ha) | TOTALE (ha) | Rip. % uso suolo |
|---|-------------------|---------------------|----------------|---------------|----------------------|---------------|-------------------------|--------------|------------------|
| 1 - Superfici artificiali | 0,001 | | 0,332 | | 0,009 | | | 0,341 | 3,53% |
| 12 - Aree industriali, commerciali ed infrastrutturali | 0,001 | | 0,332 | | 0,009 | | | 0,341 | 3,53% |
| 121 - Reti stradali, commerciali e dei servizi pubblici e privati | | | 0,001 | | 0,002 | | | 0,003 | 0,03% |
| 122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche | 0,001 | | 0,331 | | 0,007 | | | 0,339 | 3,50% |
| 2 - Superfici agricole utilizzate | 0,109 | 0,15 | 0,410 | 5,286 | 0,398 | 1,378 | 1,606 | 9,338 | 96,47% |
| 21 - Seminativi | 0,109 | 0,15 | 0,370 | 5,286 | 0,398 | 1,378 | 1,606 | 9,297 | 96,05% |



| | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| 211 - Seminativi in aree non irrigue | 0,109 | 0.15 | 0,370 | 5,286 | 0,398 | 1,378 | 1,606 | 9,297 | 96,05% |
| 21 – Colture permanenti | | | 0,041 | | | | | 0,041 | 0,42% |
| 221 - Vigneti | | | 0,008 | | | | | 0,008 | 0,09% |
| 223 - Oliveti | | | 0,032 | | | | | 0,032 | 0,33% |
| TOTALE | 0,110 | 0.15 | 0,742 | 5,286 | 0,407 | 1,378 | 1,606 | 9,679 | 100,00% |
| Rip. % opere civili | 1,13% | 1,55% | 7,67% | 54,61% | 4,21% | 14,24% | 16,59% | 100,00% | |

Le opere in progetto occupano circa 9,7 ha in fase di cantiere e ricadono prevalentemente su seminativi e strade esistenti; in riferimento alle colture arboree, si evidenzia che la CTR non riporta alcune strade esistenti sterrate che corrono lungo i confini di terreni investiti ad oliveti e vigneti, pertanto l'intervento non comporta l'espianto di olivi o viti.

L'occupazione effettiva di suolo in **fase di esercizio** è legata agli ingombri di seguito riportati:

- piazzole di esercizio;
- area di sorvolo, ossia l'area sottostante gli aerogeneratori per un raggio pari alla lunghezza della pala (85 m) dal centro torre: tale zona deve essere mantenuta sgombra da vegetazione durante tutta la vita utile dell'impianto per consentire l'attività di ricerca delle carcasse di uccelli e chiroterri eventualmente impattati sugli aerogeneratori;
- viabilità di accesso alle piazzole definitive non incidente su viabilità esistente;
- tratti di cavidotto esterno alla viabilità di servizio ed alle piazzole (già computati) ed alla viabilità esistente (valutati solo in fase di cantiere in quanto, a lavori ultimati, sono ripristinati);
- porzioni residuali di terreno non più utilizzabili per la coltivazione o altri scopi a seguito della realizzazione dell'intervento, in quanto divenute difficilmente accessibili o di estensione ridotta e, quindi, tali da rendere non conveniente una futura coltivazione: si considerano non utilizzabili porzioni di territori non superiori a 0.1 ettari.

Tabella 45. Classificazione di uso del suolo degli ingombri delle opere di progetto – fase di esercizio

| Uso del suolo secondo la codifica della CTR | Aree di sorvolo (ha) | Cavidotto (ha) | Piazzole (ha) | Residui terreno (ha) | Scarpate (ha) | Viabilità progetto (ha) | TOTALE (ha) | Rip. % uso suolo |
|---|----------------------|----------------|---------------|----------------------|---------------|-------------------------|---------------|------------------|
| 1 - Superfici artificiali | | | | 0,002 | | | 0,002 | 0,01% |
| 12 - Aree industriali, commerciali ed infrastrutturali | | | | 0,002 | | | 0,002 | 0,01% |
| 121 - Reti stradali, commerciali e dei servizi pubblici e privati | | | | 0,002 | | | 0,002 | 0,01% |
| 2 - Superfici agricole utilizzate | 12,003 | 0,049 | 1,237 | 0,534 | 0,883 | 1,848 | 16,553 | 99,99% |
| 21 - Seminativi | 12,003 | 0,049 | 1,237 | 0,534 | 0,883 | 1,848 | 16,553 | 99,99% |
| 211 - Seminativi in aree non irrigue | 12,003 | 0,049 | 1,237 | 0,534 | 0,883 | 1,848 | 16,553 | 99,99% |
| 21 – Colture permanenti | | | | | 0,0001 | | 0,0001 | 0,00% |
| 221 - Vigneti | | | | | 0,0001 | | 0,0001 | 0,00% |
| TOTALE | 12,003 | 0,049 | 1,237 | 0,536 | 0,883 | 1,848 | 16,555 | 100,00% |
| Rip. % opere civili | 72,50% | 0,30% | 7,47% | 3,24% | 5,33% | 11,16% | 100,00% | |



Le opere in progetto occupano circa 16,6 ha in fase di esercizio e ricadono su seminativi.

5.3.1.2 Consumo di suolo

L'occupazione di suolo in fase di esercizio precedentemente valutata non corrisponde al consumo di suolo effettivamente indotto dall'impianto in progetto in quanto le seguenti aree non contribuiscono al consumo di suolo:

- le superfici temporaneamente occupate in fase di cantiere (attraversamenti del cavidotto), soggette a completo ripristino;
- le scarpate a margine delle infrastrutture funzionali alla fase di esercizio, sistemate a verde;
- le aree di sorvolo, in quanto ricadono esclusivamente su terreni originariamente coltivati a seminativi estensivi non irrigui (cereali autunno-vernini da granella, con semina in autunno e raccolta all'inizio dell'estate, o erbai autunno-vernini, seminati in autunno e raccolti in primavera) in cui la ripresa dell'attività agricola preesistente non risulta incompatibile con la ricerca di eventuali carcasse di avifauna e chiroterri.

Tabella 46. Consumo di suolo in fase di esercizio

| Uso del suolo secondo la codifica della CTR | Aree di sorvolo (ha) | Cavidotte (ha) | Piazzole (ha) | Residui terreno (ha) | Scarpate (ha) | Viabilità progetto (ha) | TOTALE (ha) |
|---|--------------------------|-------------------------|---------------|----------------------|--------------------------|-------------------------|--------------|
| 1 - Superfici artificiali | | | | 0,002 | | | 0,002 |
| 12 - Aree industriali, commerciali ed infrastrutturali | | | | 0,002 | | | 0,002 |
| 121 - Reti stradali, commerciali e dei servizi pubblici e privati | | | | 0,002 | | | 0,002 |
| 2 - Superfici agricole utilizzate | 12,003 | 0,049 | 1,237 | 0,534 | 0,883 | 1,848 | 3,619 |
| 21 - Seminativi | 12,003 | 0,049 | 1,237 | 0,534 | 0,883 | 1,848 | 3,619 |
| 211 - Seminativi in aree non irrigue | 12,003 | 0,049 | 1,237 | 0,534 | 0,883 | 1,848 | 3,619 |
| 21 - Colture permanenti | | | | | 0,0001 | | |
| 221 - Vigneti | | | | | 0,0001 | | |
| Opere civili | - | - | 1,237 | 0,536 | | 1,848 | 3,621 |
| Rinverdimenti (ha) | | | | | 0,883 | | |

L'ingombro effettivo di suolo agrario o naturale direttamente imputabile all'impianto, quindi, si riduce a 3.6 ettari.



5.3.1.3 Frammentazione del territorio

Il consumo di suolo indotto dall'impianto eolico in progetto, oltre agli ingombri delle opere connesse, deve contabilizzare anche la frammentazione delle superfici coltivate o adibite ad altro uso causata dalla localizzazione degli interventi così da adottare misure di mitigazione e compensazione volte a ridurre gli effetti di isolamento degli habitat derivanti dai cambiamenti di uso del suolo (dalle classi naturali a quelle rurali o dalle classi naturali e rurali a quelle artificiali).

La frammentazione indotta dalle opere in progetto è stata valutata nel "Progetto di compensazione" calcolando, sia in fase ante operam che in fase post operam, due indici:

- Effective Mesh Size – **MSIZ** (Jaeger, 2000), che rappresenta la superficie di territorio accessibile dalla fauna selvatica senza limitazioni o barriere fisiche;
- Splitting Density – **SDEN**, ossia il numero di tessere di uso del suolo (mesh) per 1000 km².

In particolare, sono state condotte le seguenti valutazioni:

1. Frammentazione indotta sulle superfici occupate da suolo naturale e non costipato (incluse le aree agricole) – **Analisi 1**;
2. Frammentazione sulle sole superfici occupate da vegetazione naturale – **Analisi 2**.

L'analisi ha evidenziato una **frammentazione molto bassa del territorio nello stato di fatto** (classificazione adottata da ISPRA – 2018, 2020), infatti le superfici artificiali coprono soltanto circa il 7% dell'area sovralocale di analisi (dati di uso del suolo Regione Puglia, 2011 – Regione Basilicata, 2015).

Le opere in progetto inducono una frammentazione del tutto trascurabile, infatti si registrano variazioni marginali di MSIZ e di SDEN.

L'intervento prevede anche la realizzazione delle seguenti misure di compensazione:

- realizzazione del progetto "Oasi della biosostenibilità": installazione di arnie per api mellifere e di strutture per piccole colonie di osmie (api selvatiche) e piantumazione di piante nettariifere (quali cerro, acero, pruno selvatico, biancospino, ferula, salvia, asfodelo) su un sito esterno al parco eolico e distante da ogni tipo di ricettore (strade, edifici, ...);
- rinaturalizzazione di canali mediante il riutilizzo del terreno vegetale e del suolo in esubero prodotti dalle operazioni di scotico e dagli scavi in corso d'opera (in alternativa recupero a prato di parte di una cava dismessa o recupero di eventuali aree degradate scelte dai comuni interessati dall'intervento);
- collegamento di Bosco Lago Campanaro lungo Vallone Sagliocchia e di un'area boschiva lungo il reticolo idrografico di Vallone la Stella (situati rispettivamente a nord ed a sud del sito di intervento) attraverso la trasformazione a prato naturale di una fascia a seminativi di larghezza pari a 10 m lungo il bordo del Tratturello Gravina-Matera;
- collegamento delle aree boschive lungo il reticolo idrografico di Vallone la Stella tramite la trasformazione a prato naturale di alcune strette superfici a seminativi situate lungo il bordo del Tratturello Gravina-Matera.

Le superfici naturali e semi-naturali risultano frammentate e di limitata estensione già nello stato di fatto (coprendo circa il 16% dell'area sovralocale di analisi secondo i dati di uso del suolo di



Regione Puglia - 2011 e Regione Basilicata - 2015), pertanto la perdita di suolo agrario imputabile alle opere di progetto non comporta alcuna variazione degli indici.

Gli interventi di compensazione portano ad un effetto complessivo indotto dall'impianto eolico positivo, riducendo la frammentazione delle superfici naturali e semi-naturali, registrato da un incremento di MSIZ ed una riduzione di SDEN rispetto allo stato di fatto.

Si rimanda al "Progetto di compensazione" per ulteriori dettagli.

5.3.2 Impatti in fase di cantiere

5.3.2.1 Alterazione della qualità dei suoli

L'alterazione del suolo potrebbe verificarsi solo accidentalmente nei casi di:

- perdita di olio motore o carburante da parte dei mezzi di cantiere in cattivo stato di manutenzione o a seguito di manipolazione di tali sostanze in aree di cantiere non pavimentate;
- sversamento di altro tipo di sostanza inquinante utilizzata durante i lavori.

Tale eventualità, già poco probabile, sarebbe comunque limitata alla capacità massima del serbatoio del mezzo operante, quindi a poche decine di litri immediatamente assorbite dallo strato superficiale e facilmente asportabili nell'immediato prima che possano diffondersi negli strati profondi. Inoltre, nel remoto caso di una perdita dai mezzi è prevista la rimozione della porzione di suolo coinvolta ed il suo smaltimento secondo le vigenti norme.

In virtù della tipologia di lavori previsti e dei mezzi a disposizione, il possibile inquinamento derivante dalla remota possibilità di uno sversamento accidentale di sostanze nocive può essere così classificato:

- Di bassa sensibilità, rilevando quanto segue:
 - Gli strumenti urbanistici dei comuni di Gravina in Puglia (BA) e di Altamura (BA) classificano le aree di realizzazione delle opere in progetto come zone agricole, coltivate a seminativi secondo i dati di uso del suolo della Regione Puglia e della Regione Basilicata e la sovrapposizione con l'ortofoto;
 - Il valore sociale è basso, in quanto il numero dei potenziali recettori è piuttosto basso o non raggiungibile dagli impatti legati alle attività di cantiere;
 - La vulnerabilità ai cambiamenti dei recettori o delle risorse si considera bassa, in un contesto rurale caratterizzato da rilevanti rischi di inquinamento legati all'utilizzo di concimi chimici e fitofarmaci.
- Di bassa magnitudine perché:
 - Di modesta intensità, visti i limitati quantitativi di sostanze inquinanti eventualmente riversati sul terreno dai mezzi di cantiere o per una non corretta gestione dei materiali di costruzione;
 - Di estensione limitata alle aree di cantiere o alle loro immediate vicinanze;
 - Potenzialmente riscontrabile entro un periodo limitato di tempo, coincidente con la durata delle attività di cantiere.



Nel cantiere è previsto l'utilizzo di mezzi conformi e sottoposti a costante manutenzione e controllo ai sensi delle vigenti norme nonché l'adozione di precise procedure per la manipolazione di sostanze inquinanti e per l'intervento in caso di sversamento.

L'impatto residuo, pertanto, è da ritenersi **BASSO**.

Significance of 03.1 - Suolo e sottosuolo - cantiere - alterazione della qualità dei suoli

| Sensitivity \ Magnitude | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | Nessun impatto | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|---------|------------|--------|--------------|
| | Bassa | | | | A | | | | |
| Moderata | | | | | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |

5.3.2.2 Limitazione/perdita d'uso del suolo

La realizzazione dell'impianto di progetto prevede l'occupazione di 9.7 ha di suolo agrario (coltivato a seminativi) ed artificiale (viabilità esistente) in fase di cantiere legata ai seguenti ingombri:

- area logistica ad uso deposito e movimentazione materiali ed attrezzature;
- piazzole di montaggio degli aerogeneratori;
- viabilità di accesso agli aerogeneratori;
- cavidotto di collegamento tra aerogeneratori e stazione elettrica RTN;
- porzioni residuali di terreno non più utilizzabili per la coltivazione o altri scopi perché divenute difficilmente accessibili o di estensione ridotta a seguito della realizzazione dell'intervento.

In virtù di quanto sopra, l'impatto può ritenersi:

- Di bassa sensibilità, rilevando quanto segue:
 - Gli strumenti urbanistici dei comuni di Gravina in Puglia (BA) e di Altamura (BA) classificano le aree di realizzazione delle opere di progetto come zone agricole, coltivate a seminativi secondo i dati di uso del suolo della Regione Puglia e della Regione Basilicata e la sovrapposizione con l'ortofoto;
 - Il valore sociale è basso, in quanto il numero dei potenziali recettori è piuttosto basso o non raggiungibile dagli impatti legati alle attività di cantiere;
 - La vulnerabilità dei recettori nei confronti di questa tipologia di impatto è ritenuta bassa, in quanto il suolo occupato risulta comunque antropizzato e destinato a seminativi.
- Di bassa magnitudine, in virtù di quanto segue:



- Di bassa intensità, in virtù della limitata sottrazione di suolo tale da non pregiudicarne la futura coltivazione;
- Di estensione limitata alle aree di cantiere o alle loro immediate vicinanze;
- Potenzialmente riscontrabile entro un periodo limitato di tempo, coincidente con la durata delle attività di cantiere.

Si rimanda al capitolo specifico del presente studio per le misure di mitigazione e compensazione.

L'impatto si può dunque valutare **BASSO**.

Significance of 03.2 - Suolo ed uso del suolo - cantiere - limitazione/perdita d'uso del suolo

| Magnitude \ Sensitivity | Magnitude | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|---------|------------|--------|--------------|
| | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | Nessun impatto | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
| Bassa | | | | A | | | | | |
| Moderata | | | | | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |

5.3.3 Impatti in fase di esercizio

5.3.3.1 Limitazione/perdita d'uso del suolo e frammentazione

L'occupazione effettiva di suolo agrario in **fase di esercizio** risulta pari a circa 3.6 ha (di cui il 99.99% incide su seminativi, come si evidenzia dai dati di uso del suolo di Regione Puglia - 2011 e Regione Basilicata - 2015), legata ai seguenti ingombri:

- piazzole di esercizio degli aerogeneratori;
- viabilità di accesso alle piazzole definitive per consentire le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria sugli aerogeneratori;
- porzioni residuali di terreno non più utilizzabili per la coltivazione o altri scopi perché divenute difficilmente accessibili o di estensione ridotta a seguito della realizzazione dell'intervento.

Il suolo occupato dalle opere in progetto è stato contabilizzato escludendo le aree temporaneamente occupate in fase di cantiere, soggette a completo ripristino, ed il terreno in un raggio di 85 m (pari alla lunghezza della pala) dagli aerogeneratori (area di sorvolo) poiché, non trattandosi di una trasformazione del suolo agricolo in artificiale, non si configura come sottrazione di suolo in senso stretto.



Si specifica che saranno attuate misure di compensazione atte a bilanciare il consumo di suolo dovuto alla realizzazione delle opere di progetto (con il riutilizzo del terreno vegetale e del suolo in esubero prodotti dalle operazioni di scotico e scavo per recuperare e/o migliorare habitat naturali e/o aree degradate) ed a ridurre la frammentazione delle zone naturali e semi-naturali nell'area sovralocale di analisi (con la trasformazione a prato naturale di limitate zone a seminativi e la predisposizione di tombini in plastica al di sotto di alcune sedi stradali per consentire il passaggio della fauna terrestre); per dettagli si rimanda al capitolo specifico del presente studio per le misure di mitigazione e compensazione.

In virtù di quanto appena sopra, l'impatto può ritenersi:

- Di bassa sensibilità, rilevando quanto segue:
 - Gli strumenti urbanistici dei comuni di Gravina in Puglia (BA) e di Altamura (BA) classificano le aree di realizzazione delle opere di progetto come zone agricole, coltivate a seminativi secondo i dati di uso del suolo della Regione Puglia e della Regione Basilicata e la sovrapposizione con l'ortofoto;
 - Il valore sociale è basso, in quanto il numero dei potenziali recettori è piuttosto basso o non raggiungibile dagli impatti legati alle attività di cantiere;
 - La vulnerabilità dei recettori nei confronti di questa tipologia di impatto è ritenuta bassa, in quanto il suolo occupato risulta comunque antropizzato e destinato a seminativi.
- Di bassa magnitudine, in quanto:
 - Di bassa intensità, in virtù della limitata sottrazione di suolo tale da non pregiudicarne la futura coltivazione;
 - Di estensione limitata alle aree interessate direttamente dall'impianto o alle loro immediate vicinanze;
 - Potenzialmente riscontrabile entro un periodo di tempo lungo, ma non permanente.

L'impatto si può dunque valutare **BASSO**.

Significance of 03.3 – Suolo e sottosuolo - esercizio - limitazione/perdita d'uso del suolo

| Magnitude \ Sensitivity | Magnitude | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|---------|------------|--------|--------------|
| | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | Nessun impatto | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
| Bassa | | | | A | | | | | |
| Moderata | | | | | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |



5.4 Geologia ed acque

5.4.1 Geologia

I fattori di perturbazione indagati, con un livello di impatto sulla componente suolo non nullo, sono di seguito riportati:

Tabella 47. Componente geologia: fattori di perturbazione e potenziali impatti considerati

| Progr. | Fattori di perturbazione | Impatti potenziali | Fase |
|--------|--|--|----------|
| 1 | Modifica della morfologia del terreno attraverso scavi e riporti | Rischio instabilità dei profili delle opere e dei rilevati | Cantiere |

In fase di esercizio non si considera il rischio di instabilità dei profili dei rilevati poiché non sono previsti movimenti terra.

La fase di dismissione non è stata considerata poiché presenta sostanzialmente gli stessi impatti legati alla fase di cantiere e, in ogni caso, è finalizzata al ripristino dello stato dei luoghi nelle condizioni ante operam.

Di seguito sono elencati i fattori di perturbazione che non sono stati analizzati poiché non esercitano alcuna azione alterante nei confronti della componente geologia, motivando sinteticamente la scelta.

Tabella 48. Componente suolo: fattori di perturbazione e potenziali impatti non valutati

| Progr. | Fattori di perturbazione | Impatti potenziali | Note |
|--------|--------------------------|---|--|
| A | Movimenti terra | Interferenze con aree contaminate o potenzialmente contaminate e con le relative attività di bonifica | Le aree di cantiere e di inserimento delle opere non incidono su siti contaminati di interesse nazionale (SIN) o regionale (SIR) ai fini della bonifica. |

5.4.1.1 Impatti in fase di cantiere

5.4.1.1.1 Rischio di instabilità dei profili delle opere e dei rilevati

L'analisi e la risoluzione dei problemi geotecnici indotti dalla realizzazione delle opere (essenzialmente fondazioni per gli aerogeneratori, scavi e riporti) costituiscono una parte essenziale del progetto in esame. Tali problematiche rivestono carattere unicamente progettuale e non rappresentano un elemento di criticità ambientale, infatti, date le caratteristiche geotecniche dei terreni, non si prevedono impatti significativi.

Il possibile impatto derivante dal rischio di instabilità dei versanti può essere così classificato:

- Di bassa sensibilità, rilevando quanto segue:



L'area occupata dall'impianto ricade nella Unit of Management Bradano: le opere di progetto non ricadono in aree classificate a pericolosità geomorfologica o a pericolosità idraulica dal Piano di Assetto Idrogeologico.

La relazione geologica a corredo del presente studio, inoltre, ha rilevato la presenza di suoli idonei all'esecuzione delle opere di progetto;

- Il valore sociale è basso, in quanto il numero dei potenziali recettori è piuttosto basso o non raggiungibile dagli impatti legati alle attività di cantiere;
- La vulnerabilità dei recettori nei confronti di questa tipologia di impatto è ritenuta bassa, in quanto il suolo occupato risulta comunque antropizzato e destinato a seminativi.
- Di bassa magnitudine perché, nella remota eventualità che l'impatto si verifichi:
 - Si prevede che possa essere di modesta intensità, vista la ristretta porzione di territorio interessata;
 - Di estensione limitata alle aree di cantiere o alle loro immediate vicinanze;
 - Potenzialmente riscontrabile entro un periodo limitato di tempo, coincidente con la durata delle attività di cantiere.

Tutti gli accorgimenti progettuali sono finalizzati ad assicurare il rispetto dei massimi standard di sicurezza, pertanto l'impatto si valuta complessivamente **BASSO**.

Significance of 04.1 - Geologia - cantiere - rischio di instabilità dei profili

| Sensitivity \ Magnitude | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | Nessun impatto | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|---------|------------|--------|--------------|
| | Bassa | | | | A | | | | |
| Moderata | | | | | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |



5.4.2 Acque

I fattori di perturbazione indagati, con un livello di impatto sulla componente acqua non nullo, sono di seguito riportati:

Tabella 49. Componente acque: fattori di perturbazione e potenziali impatti considerati

| Progr. | Fattori di perturbazione | Impatti potenziali | Fase |
|--------|---|---|-----------|
| 1 | Sversamenti e trafilemanti accidentali dai mezzi e dai materiali temporaneamente stoccati in cantiere | Alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee | Cantiere |
| 2 | Fabbisogni civili e abbattimento polveri di cantiere | Consumo di risorsa idrica | Cantiere |
| 3 | Presenza ed esercizio delle opere in progetto | Modifica del drenaggio superficiale | Esercizio |
| 4 | Esercizio dell'impianto | Consumo di risorsa idrica e alterazione della qualità delle acque | Esercizio |

In fase di esercizio si ritiene poco probabile e di intensità trascurabile l'inquinamento derivante da sversamenti e trafilemanti accidentali dai mezzi utilizzati durante gli interventi di manutenzione, così come quello dovuto alle emissioni di inquinanti dai motori.

L'esercizio della linea elettrica, inoltre, non determina impatti sulla componente acqua.

La fase di dismissione non è stata considerata poiché presenta sostanzialmente gli stessi impatti legati alla fase di cantiere ed è comunque finalizzata al ripristino dello stato dei luoghi nelle condizioni ante operam.

Di seguito, invece, sono elencati i fattori di perturbazione che non sono stati presi in considerazione poiché non esercitano alcuna azione alterante nei confronti della qualità dell'acqua, motivando sinteticamente la scelta.

Tabella 50. Componente suolo: fattori di perturbazione e potenziali impatti non valutati

| Progr. | Fattori di perturbazione | Impatti potenziali | Note |
|--------|--------------------------|---|--|
| A | Movimenti terra | Inquinamento da particolato solido in sospensione | Le acque meteoriche che potrebbero accumularsi temporaneamente nell'area di cantiere sono gestite attraverso opportune opere di sistemazione ed hanno caratteristiche simili a quelle incidenti su terreni non soggetti ai lavori. |
| B | Movimenti terra | Alterazione del deflusso idrico profondo | L'entità dei movimenti terra in fase di cantiere non è tale da interferire con la falda acquifera profonda, infatti gli scavi riguarderanno in prevalenza strati superficiali e gli unici scavi profondi saranno in corrispondenza delle fondazioni degli aerogeneratori, tuttavia non si prevede un'alterazione rilevante del deflusso idrico profondo in quanto si tratta di interferenze di tipo puntuale distribuito su un ampio territorio. |



| Progr. | Fattori di perturbazione | Impatti potenziali | Note |
|--------|---|---------------------------------------|--|
| C | Eventuale stagnazione prolungata dell'acqua all'interno dell'area dell'impianto | Emissioni di sostanze odorigene | L'opportuna sagomatura delle aree di cantiere evita la formazione di acqua stagnante. |
| D | Produzione di rifiuti | Alterazione della qualità delle acque | Nell'area di cantiere è prevista la predisposizione di zone destinate alla raccolta differenziata delle diverse tipologie di rifiuti prodotti, che saranno gestiti in conformità alla normativa vigente, favorendo le attività di recupero, ove possibile, in luogo dello smaltimento. Non si prevedono effetti negativi rilevanti sulla componente in esame in considerazione della tipologia dei rifiuti prodotti, delle modalità controllate di gestione degli stessi e della temporaneità delle attività di cantiere. |
| E | Produzione di reflui da scarichi sanitari | Alterazione della qualità delle acque | I reflui prodotti in fase di cantiere per servizi igienici sono trattati con l'ausilio di autospurgo, in conformità alle vigenti norme, rendendo pressoché nulla la possibilità che si verifichino sversamenti nell'ambiente circostante. |

5.4.2.1 Impatti in fase di cantiere

5.4.2.1.1 Alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee

L'intervento in progetto non interferirà con i corpi idrici superficiali o sotterranei presenti nell'area di analisi in quanto:

- le fondazioni degli aerogeneratori risultano localizzati sempre oltre 75 m dagli argini o dalle sponde incise dei corsi d'acqua e dei canali superficiali;
- l'attraversamento dei corsi d'acqua da parte degli elettrodotti in cavo interrato è previsto tramite staffaggio su ponte stradale o in TOC, pertanto non modificherà in alcun modo le condizioni idrodinamiche o la sezione idraulica dei corsi d'acqua attraversati;
- la realizzazione delle opere non prevede il prelievo di acque superficiali, pertanto è da escludersi un loro consumo significativo e/o il disturbo di attività di emungimento di acqua;
- non sono previsti né scarichi su terreno o in corpi idrici superficiali né l'accumulo di depositi superficiali contenenti sostanze potenzialmente pericolose, infatti la realizzazione delle opere in progetto non prevede l'impiego di sostanze potenzialmente inquinanti;
- l'organizzazione di cantiere prevede lo stoccaggio dei materiali preferenzialmente nell'area logistica centrale, minimizzando la quantità e la durata del deposito temporaneo nelle aree in corrispondenza delle piazzole: i materiali saranno trasportati sulle aree di lavoro parallelamente all'avanzamento dei lavori.



Non si riscontrano altresì interferenze dirette con pozzi idrici ad uso idropotabile né ad uso agricolo o industriale oppure con le sorgenti individuate nei Piani Paesaggistici Regionali.

L'alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee potrebbe verificarsi solo accidentalmente nei casi di:

- perdita di olio motore o carburante da parte dei mezzi di cantiere in cattivo stato di manutenzione o a seguito di manipolazione di tali sostanze in aree di cantiere non pavimentate;
- sversamento di altro tipo di sostanza inquinante utilizzata durante i lavori.

Lo sversamento accidentale potrebbe avvenire direttamente nei corpi idrici, in caso di ubicazione dell'area di lavoro in prossimità di un impluvio, o indirettamente per infiltrazione all'interno del suolo.

Tale eventualità, già poco probabile, sarebbe comunque limitata alla capacità massima del serbatoio del mezzo operante, quindi a poche decine di litri immediatamente assorbite dallo strato superficiale e facilmente asportabili nell'immediato prima che possano diffondersi nello strato aerato superficiale.

In virtù della tipologia di lavori previsti e dei mezzi a disposizione, il possibile inquinamento derivante dalla remota possibilità di uno sversamento accidentale di sostanze nocive può essere così classificato:

- Di bassa sensibilità, rilevando quanto segue:
 - La regolamentazione finalizzata al mantenimento ed al miglioramento della qualità delle acque superficiali e sotterranee derivante dal PTA della Puglia non è particolarmente attinente al caso di specie in quanto l'intervento in progetto non prevede la realizzazione di nuovi emungimenti da corsi d'acqua superficiali o dalla falda acquifera profonda.
 - Il valore attribuito dalla società alla qualità delle acque superficiali e sotterranee è rilevante, ma il numero dei potenziali recettori (in ambiti rurali) è basso o non raggiungibile dagli impatti legati alle attività di cantiere.
 - La vulnerabilità dei recettori nei confronti delle attività di cantiere è bassa in un contesto agricolo caratterizzato da rilevanti rischi di inquinamento da concimi chimici e fitofarmaci oltre che da un importante sfruttamento delle risorse idriche.
- Di bassa magnitudine perché:
 - di modesta intensità, visti i limitati quantitativi di sostanze inquinanti eventualmente riversati sul terreno dai mezzi di cantiere o per una non corretta gestione dei materiali di costruzione;
 - di estensione limitata alle aree di cantiere o alle loro immediate vicinanze;
 - potenzialmente riscontrabile entro un periodo limitato di tempo, coincidente con la durata delle attività di cantiere.

Nel cantiere è previsto l'utilizzo di mezzi conformi e sottoposti a costante manutenzione e controllo ai sensi delle vigenti norme nonché l'adozione di precise procedure per la manipolazione di sostanze inquinanti e per l'intervento in caso di sversamento.

L'impatto residuo, pertanto, è da ritenersi **BASSO**.



Significance of 04.2 - Acque - cantiere - alterazione qualità acque superficiali e sotterranee

| Magnitude \ Sensitivity | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | Nessun impatto | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|---------|------------|--------|--------------|
| | | | | | | | | | |
| Bassa | | | | A | | | | | |
| Moderata | | | | | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |

5.4.2.1.2 Consumo di risorsa idrica

In fase di cantiere è previsto il prelievo di acqua per garantire:

- le necessità fisiologiche delle maestranze (usi civili);
- la bagnatura delle piste di servizio non asfaltate all’interno dell’area di cantiere;
- la bagnatura dei fronti di scavo con nebulizzatori;
- il lavaggio delle ruote dei mezzi di cantiere.

Usi civili

L’organizzazione delle attività di cantiere prevede la presenza di personale (operai e tecnici) in numero mediamente pari a 40 persone/giorno, cui va garantita acqua per l’espletamento dei necessari fabbisogni fisiologici.

Di seguito i dati di base e le ipotesi di consumo di risorsa idrica effettuate.

Tabella 51. Quantificazione del consumo di risorsa idrica per usi civili

| ID | Dato di base | Valore | U.M. | Note |
|----|-----------------------------------|--------|-------------------|---|
| A | Lavoratori mediamente in cantiere | 40 | Ab.Eq. /g | Ipotesi |
| B | Dotazione idrica giornaliera* | 123 | Lt. /g | Hp. cautelativa corrispondente a 44.9 m ³ / (Ab.eq. *anno) |
| C | Consumo quotidiano stimato | 4.92 | m ³ /g | =A*B/1000 |
| E | Consumo complessivo stimato | 1746 | m ³ | =C*durata del cantiere |

* Volume di acqua potabile erogata nel Comune di Gravina in Puglia per abitante residente nel 2018 (ISTAT, 2018)

Il consumo complessivo di risorsa idrica per usi civili è al massimo pari a circa lo 0.09% dei volumi di acqua potabile erogati annualmente nel territorio di Gravina in Puglia – BA (1967 kmc/anno) secondo l’ISTAT (2018), pertanto si può ritenere di trascurabile rilevanza ai fini del presente SIA.

Abbattimento polveri sulle piste di servizio

Il transito dei mezzi di cantiere lungo le piste di progetto non asfaltate produce l’emissione di polveri in atmosfera che, come approfondito nella sezione dedicata, vanno abbattute per una



percentuale pari a quasi il 90%. Tale obiettivo, secondo quanto riportato da Barbaro A. et al. (2009), può essere raggiunto attraverso l'irrorazione con 0.4 l/m² di pista ogni 4 ore (2 applicazioni giornaliere), da effettuarsi quando le condizioni di umidità del suolo sono tali da renderlo polverulento.

Tabella 52. Intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive r(h) per un flusso veicolare inferiore a 5 mezzi/ora (Fonte: Barbaro A. et al., 2009).

| Efficienza di abbattimento | 50% | 60% | 75% | 80% | 90% |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| Quantità media del trattamento applicato I (l/m ²) | | | | | |
| 0.1 | 5 | 4 | 2 | 2 | 1 |
| 0.2 | 9 | 8 | 5 | 4 | 2 |
| 0.3 | 14 | 11 | 7 | 5 | 3 |
| 0.4 | 18 | 15 | 9 | 7 | 4 |
| 0.5 | 23 | 18 | 11 | 9 | 5 |
| 1 | 46 | 37 | 23 | 18 | 9 |
| 2 | 92 | 74 | 46 | 37 | 18 |

I consumi idrici indotti dall'adozione di tale necessaria misura di mitigazione degli impatti in atmosfera si possono valutare considerando una distanza di trasporto mediamente stimata pari a circa 1300 m andata + ritorno ed una larghezza delle piste pari a 4.5 m per una superficie da bagnare mediamente pari a circa 11700 m².

Il livello di approfondimento delle indagini a supporto del presente studio non è tale da consentire la predisposizione di un vero e proprio bilancio idrico del suolo utile a valutare in media per quanti giorni in un anno le condizioni di polverosità delle piste richiedono il ricorso alla bagnatura delle stesse.

Tale bilancio andrebbe calibrato sulla granulometria delle piste alle diverse profondità e sull'andamento termopluviometrico e della ventosità dell'area, tuttavia è possibile effettuare alcune ipotesi basate sui dati climatici: mediamente nell'area si rilevano circa 75 giorni di pioggia annui (73 giorni durante la durata del cantiere pari a 355 giorni), pertanto potrebbe esserci la necessità di bagnatura delle superfici per 290 giorni all'anno e 282 durante l'esecuzione dei lavori. Nei giorni non piovosi, in realtà, le necessità di abbattimento delle polveri variano in funzione delle condizioni di vento, sia come frequenza che come intensità di intervento di bagnatura.

Ipotizzando di dover utilizzare il sistema di bagnatura delle piste di servizio al 100% della propria capacità per circa 169 giorni/durata cantiere (ipotesi di necessità di bagnatura per il 60% dei giorni non piovosi durante i lavori), il consumo di acqua è pari a:

$$0.4 \text{ l/m}^2 \text{ (ogni 4 h)} \times 2 \text{ applicazioni/g} \times 11700 \text{ m}^2 \times 169 \text{ gg} = 1584020 \text{ l} = 1584 \text{ m}^3$$

Il consumo di acqua per l'abbattimento delle polveri delle piste non asfaltate, pertanto, si può stimare pari a 1584 m³ per tutta la durata dei lavori, corrispondenti allo 0.08% dei volumi di acqua potabile erogati nel territorio secondo l'ISTAT (2018) che sono da ritenersi di trascurabile rilevanza ai fini del presente SIA.



Abbattimento polveri dei fronti di scavo con nebulizzatori

Si ipotizza l'impiego di nebulizzatore in grado di coprire poco meno di 2000 m² di superficie di lavoro erogando 1.98 m³/h di acqua nebulizzata.³

La superficie oraria lavorata per movimentare il materiale è mediamente pari a 34 m²/h, pertanto la superficie da coprire è nettamente più bassa rispetto alla capacità del nebulizzatore, di cui pertanto si prevede un funzionamento non continuo anche nei giorni in cui la polverosità delle piste richiede l'abbattimento.

Nell'ipotesi di dover abbattere le polveri per 169 giorni, i consumi idrici sono pari a circa 46.7 m³ – come indicato da Carenziani A. e Pressato U. (2012) – corrispondenti allo 0.024% dei volumi di acqua potabile erogati nel territorio in esame secondo l'ISTAT (2018), pertanto tali consumi si ritengono di trascurabile rilevanza ai fini del presente SIA.

Tabella 53. Consumi idrici per abbattimento polveri in fase di movimentazione materiali: dati di base per il calcolo

| ID | Dati | Valori |
|----|---|--------|
| A | Superficie oraria mediamente lavorata [m ² /h] | 78 |
| B | Consumi unitari di acqua del nebulizzatore [m ³ /h] | 1.98 |
| C | Superficie coperta [m ²] | 1960 |
| D | Fattore di utilizzo del nebulizzatore (C/E) | 0.02 |
| E | Consumi unitari di acqua mediamente erogati (F*D) [m ³ /h] | 0.03 |
| F | Giorni di utilizzo [gg] | 169 |
| G | Consumi idrici per la fase di cantiere [m ³] | 46.7 |

Lavaggio ruote dei mezzi di cantiere

Si ipotizza che i mezzi in uscita dal cantiere passino attraverso un impianto lava ruote mobile in grado di assicurare un'elevata percentuale di riutilizzo del fluido di lavaggio.

Di seguito i dati di base e le ipotesi di consumo di risorsa idrica effettuate.

Tabella 54. Consumi idrici per lavaggio ruote dei mezzi di cantiere: dati di base e ipotesi di consumo per il calcolo

| ID | Dato di base | Valore | U.M. | Note |
|----|-----------------------------------|--------|-------------------|--------------------------------|
| A | Mezzi in transito nel cantiere | 11.7 | viaggi/g | = 0.8 mezzi/g * 8 h/g |
| B | Durata cantiere | 355 | gg | Cronoprogramma |
| C | Quantitativo iniziale di acqua | 90 | m ³ | Dati impianto mobile Clean MFC |
| D | Max reintegro acqua impianto lav. | 200 | l/pass. | Dati impianto mobile Clean MFC |
| E | Consumo quotidiano stimato | 2.6 | m ³ /g | = A*C/1000 + 90/B (*) |
| F | Consumo complessivo stimato | 919 | m ³ | =E*durata di cantiere |

(*) I consumi tengono conto del quantitativo di acqua, pari a 90 m³, che è necessario apportare all'inizio della fase di cantiere per riempire la vasca

Il consumo di risorsa idrica ammonta allo 0.05% dei volumi di acqua potabile erogati nel territorio di riferimento secondo l'ISTAT (2018).

³ Dati del nebulizzatore CONRAD C30 (<https://cannoni-conrad.it/conrad-serie-30-42/>)



Consumi complessivi

I consumi annuali ipotizzati per usi civili e per abbattimento delle polveri sono quelli di seguito riassunti:

Tabella 55. Consumo complessivo di risorsa idrica

| Consumi idrici [m ³] | Fase di cantiere |
|--|------------------|
| Usi civili | 1746 |
| Abbattimento polveri sulle piste di servizio | 1584 |
| Abbattimento polveri con nebulizzatore | 47 |
| Lavaggio ruote dei mezzi di cantiere | 919 |
| Totale | 4296 |

Le ipotesi sul consumo di risorsa idrica per usi civili sono notevolmente cautelative poiché si basano sull'ipotesi che ogni addetto di cantiere possa utilizzare acqua al pari dei cittadini residenti: in realtà saranno evidentemente più bassi poiché durante la giornata lavorativa non sussistono tutte le necessità che invece determinano i fabbisogni domestici.

I consumi complessivi di acqua stimati, seppur cautelativi, ammontano allo 0.2% dei volumi di acqua potabile erogati nel territorio in esame secondo l'ISTAT (2018).

L'impatto, dunque, può essere così classificato:

- Di bassa sensibilità, rilevando quanto segue:
 - La regolamentazione finalizzata al contenimento dei consumi idrici derivante dal PTA della Puglia non è particolarmente attinente al caso di specie, focalizzandosi prevalentemente sui prelievi civili ad uso potabile e nelle attività agricole, zootecniche ed industriali;
 - Il valore attribuito dalla società nei confronti dei consumi idrici è rilevante, ma il numero dei potenziali recettori è piuttosto basso o comunque i consumi del cantiere non precludono l'utilizzo della risorsa da parte della popolazione;
 - La vulnerabilità dei recettori nei confronti delle attività di cantiere è bassa in un contesto, quello agricolo di riferimento, già caratterizzato da un importante sfruttamento delle risorse idriche.
- Di bassa magnitudine perché, tenendo conto dell'ottimizzazione della risorsa ai fini dell'abbattimento delle emissioni polverulente, si prevede che i consumi di acqua possano essere:
 - Di modesta intensità, se confrontata con i fabbisogni medi della popolazione;
 - Di estensione limitata alle fonti di approvvigionamento utilizzate (rete acquedotto o utilizzo di autobotti);
 - Limitati ad un periodo di tempo coincidente con la durata delle attività di cantiere.

Non sono previste pertanto particolari misure di mitigazione, se non l'uso di acqua in quantità e periodi in cui sia strettamente necessario.

L'impatto è complessivamente **BASSO**.



Significance of 04.3 - Acque - cantiere - consumo di risorsa idrica

| Magnitude \ Sensitivity | Magnitude | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|---------|------------|--------|--------------|
| | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | Nessun impatto | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
| Bassa | | | | A | | | | | |
| Moderata | | | | | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |

5.4.2.2 Impatti in fase di esercizio

L'esercizio delle opere di rete non comporta l'impiego di acqua per il funzionamento degli impianti; inoltre, si prevede che le operazioni di manutenzione non possano comportare consumi di acqua significativi.

5.4.2.2.1 Alterazione del drenaggio superficiale

In fase di esercizio è prevista l'occupazione di circa 3.6 ha di suolo agrario, relativa alle piazzole di esercizio ed alle piste di accesso agli aerogeneratori.

Tali opere saranno inserite nel territorio evitando significative alterazioni morfologiche e garantendo la corretta gestione delle acque superficiali mediante la pavimentazione in materiali drenanti naturali e non con conglomerati bituminosi, l'opportuna sagomatura delle superfici per evitare ristagni e la realizzazione di efficienti canali di scolo verso i compluvi naturali, pertanto il nuovo impianto eolico non costituirà una barriera o un ostacolo al deflusso idrico superficiale, producendo modifiche poco significative.

Da quanto sopra si evidenzia che l'impatto è classificabile come:

- Di bassa sensibilità, rilevando quanto segue:
 - La regolamentazione finalizzata al contenimento dei consumi idrici derivante dal PTA della Puglia non è particolarmente attinente al caso di specie, focalizzandosi prevalentemente sulle pressioni urbane, agricole, zootecniche ed industriali;
 - Il valore sociale attribuito è basso, considerando che le aree occupate dall'impianto ricadono in zona agricola, caratterizzata da masserie sparse distanti diverse centinaia di metri dalle opere in progetto;
 - La vulnerabilità dei recettori è bassa, in un contesto già antropizzato con una diffusa attività agricola.
- Di bassa magnitudine, in base a quanto segue:
 - di bassa intensità alla luce delle misure di mitigazione adottate (utilizzo di materiali drenanti naturali per la pavimentazione di piazzole e piste di progetto,



realizzazione di opere finalizzate alla corretta gestione delle acque meteoriche, ripristino delle aree funzionali alla fase di cantiere);

- di estensione limitata alle piazzole ed alle piste di servizio;
- potenzialmente riscontrabile entro un periodo di tempo lungo, ma non permanente.

L'impatto, pertanto, è da ritenersi complessivamente **BASSO**.

Significance of 04.4 - Acqua - esercizio – alterazione drenaggio superficiale

| Sensitivity \ Magnitude | Magnitude | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|---------|------------|--------|--------------|
| | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | Nessun impatto | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
| Bassa | | | | A | | | | | |
| Moderata | | | | | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |

5.4.2.2 Consumo di risorsa idrica ed alterazione della qualità delle acque

L'esercizio dell'impianto e le operazioni di manutenzione non prevedono l'impiego di acqua, tuttavia si evidenzia che l'impianto eolico soddisfa una parte della domanda nazionale di energia elettrica altrimenti prodotta anche da impianti termoelettrici a gas o carbone o da reattori nucleari che utilizzano notevoli quantità di acqua, in particolare nei processi di raffreddamento, con rilevanti rischi di inquinamento connessi.

L'impatto, pertanto, anche in virtù del risparmio di acqua (e dei rischi di inquinamento connessi con il suo utilizzo massiccio) riconducibile all'impianto eolico rispetto a centrali termoelettriche fossili o nucleari, si può ritenere:

- Di moderata sensibilità rilevando quanto segue:
 - La regolamentazione finalizzata al contenimento dei consumi idrici derivante dal PTA della Puglia non è particolarmente attinente al caso di specie;
 - Il valore sociale associato a tale impatto è moderatamente rilevante, in quanto il numero di recettori interessati dal risparmio di risorsa idrica non è circoscrivibile a quelli presenti soltanto nelle immediate vicinanze dell'impianto;
 - La vulnerabilità ai cambiamenti indotti dal risparmio di acqua nell'area in esame e per il periodo di esercizio dell'impianto è bassa.
- Di elevata magnitudine positiva, in base a:
 - di significativa intensità alla luce del risparmio d'acqua rispetto alla produzione degli stessi quantitativi energetici con un impianto "tradizionale";



- di estensione di tali effetti positivi non limitata alla sola area occupata dall'impianto eolico;
 - di durata temporale della riduzione di emissioni, stimabile in circa venti anni.
- La significatività dell'impatto, dunque, si ritiene **MODERATAMENTE POSITIVA**.

Significance of 04.5 - Acqua - esercizio – consumo di risorsa idrica ed alterazione della qualità delle acque

| Sensitivity \ Magnitude | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | Nessun impatto | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|---------|------------|--------|--------------|
| | Bassa | | | | | | | | |
| Moderata | | | | | | | A | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |



5.5 Atmosfera: Aria e Clima

I fattori di perturbazione indagati, con un livello di impatto sulla componente atmosfera non nullo, sono di seguito riportati con l'indicazione della fase in cui ogni possibile impatto può presentarsi:

Tabella 56. Componente atmosfera: fattori di perturbazione e potenziali impatti

| Progr. | Fattori di perturbazione | Impatti potenziali | Fase |
|--------|--|--|-----------|
| 1 | Movimenti terra/inerti e transito mezzi di cantiere | Emissioni di polvere | Cantiere |
| 2 | Transito e manovra di mezzi/attrezzature di cantiere | Emissioni di gas serra da traffico veicolare | Cantiere |
| 3 | Esercizio dell'impianto | Emissioni di gas serra | Esercizio |

La fase di cantiere, dunque, rappresenta la fase più significativa per gli impatti sull'atmosfera.

In fase di esercizio non si prevedono impatti negativi legati alle emissioni di polveri o inquinanti poiché le attività previste, riconducibili ad interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, sono da ritenersi trascurabili: il transito di mezzi operativi su piste spesso non pavimentate, in particolare, risulta trascurabile sia per la sporadicità delle operazioni manutentive sia per l'entità delle emissioni.

La produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, di contro, determina una riduzione del fattore di emissione complessivo di gas serra dell'intera produzione termoelettrica nazionale evitando il ricorso a fonti di produzione più inquinanti.

La fase di dismissione – che prevede lo smantellamento delle strutture alla fine del loro ciclo di vita e, quindi, operazioni di movimento terra e transito di mezzi con conseguente sollevamento di polveri – non è stata considerata poiché presenta sostanzialmente gli stessi impatti legati alla fase di cantiere e, in ogni caso, è finalizzata al ripristino dello stato dei luoghi nelle condizioni *ante operam*.

Di seguito, invece, sono elencati i fattori di perturbazione che non sono stati presi in considerazione poiché non esercitano alcuna azione alterante nei confronti della qualità dell'aria, motivando sinteticamente la scelta.

Tabella 57. Elenco dei fattori di perturbazione e dei potenziali impatti non valutati per la componente atmosfera

| Progr. | Fattori di perturbazione | Impatti potenziali | Note |
|--------|--|---------------------------------|--|
| A | Movimentazione di macchinari e mezzi | Alterazione del clima | Le attività previste sono tali che le emissioni di gas serra stimabili per i mezzi e le attrezzature impiegati non determinano alterazioni del clima |
| B | Eventuale stagnazione prolungata dell'acqua all'interno dei settori di cantiere/impianto | Emissioni di sostanze odorogene | L'opportuna sagomatura del fondo delle piazzole e della viabilità evita la formazione di acqua stagnante |



5.5.1 Impatti in fase di cantiere

In tale fase sono riconoscibili effetti derivanti dai movimenti terra per la realizzazione/sistemazione della viabilità di servizio e delle piazzole, oltre che dal transito dei mezzi di cantiere.

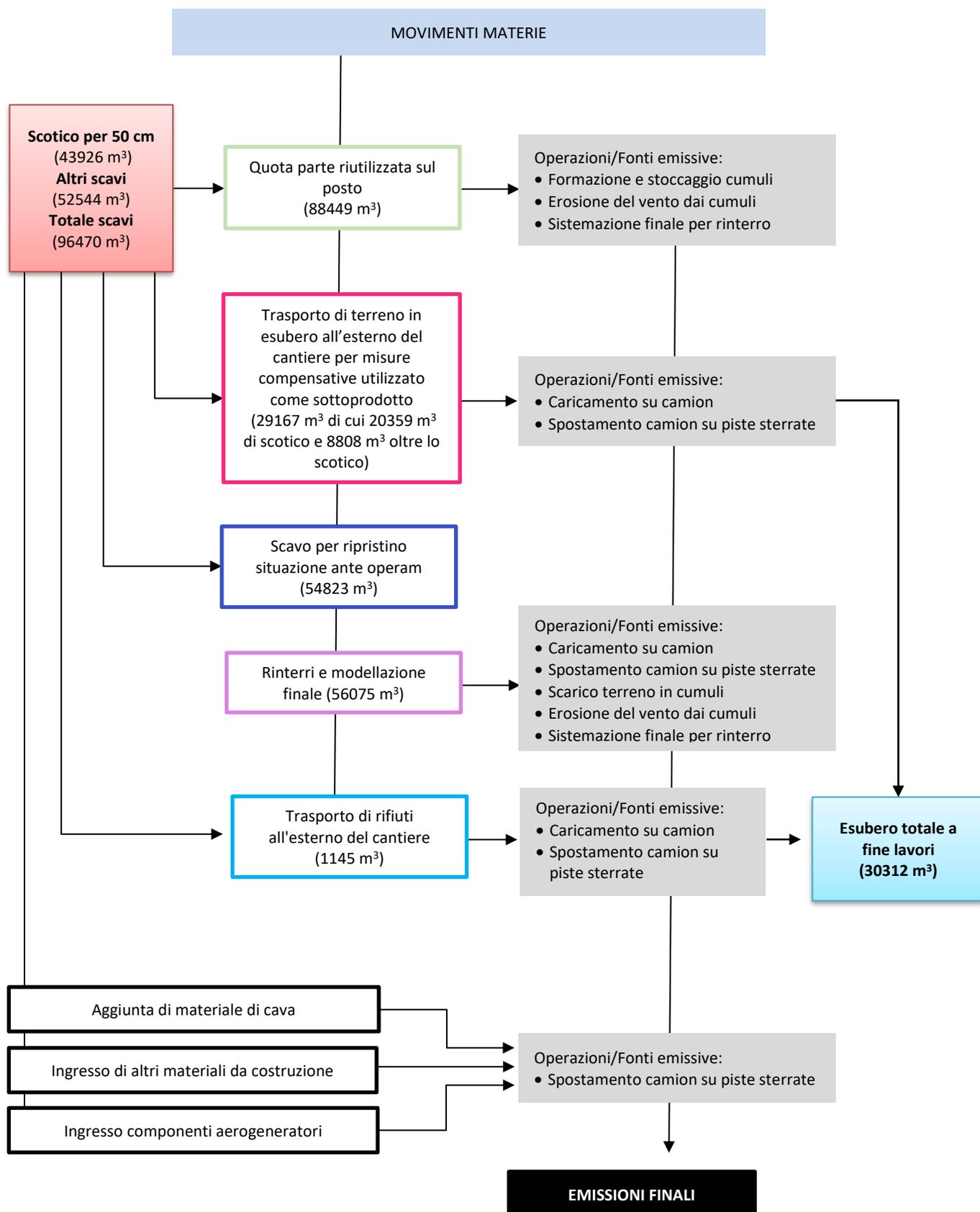
5.5.1.1 Emissioni di polvere

La generazione di polveri può essere attribuita principalmente alle seguenti attività:

- operazioni di movimento terra (scavi, deposito terre da scavo riutilizzabili, ...);
- trasporti interni da e verso l'esterno (conferimento materie prime, spostamenti dei mezzi di lavoro, ...) su strade e piste non pavimentate in particolare.

Tra le sorgenti di polveri sono ritenuti trascurabili i motori delle macchine operatrici, oltre che quelle dovute al sollevamento di polveri durante il transito sulle piste asfaltate (Barbaro A. et al., 2009), che in ogni caso sono abbattute con sistemi di pulizia delle ruote dei mezzi in uscita dall'area di cantiere (cfr. sezione dedicata ai consumi di acqua).

Sulla base dei dati progettuali dell'impianto riportati nella sezione specifica di questo documento, oltre che nella documentazione tecnica, sono state considerate le seguenti operazioni/fonti emmissive di polveri, con i relativi quantitativi di materiale.





Le emissioni sono state stimate tramite opportuni fattori di emissione derivati da "Compilation of air pollutant emission factors" – E.P.A. - Volume I, Stationary Point and Area Sources (Fifth Edition), riportati all'interno di linee guida prodotte da Barbaro A. et al. (2009) per la Provincia di Firenze.

Ai fini delle valutazioni sono stati considerati i seguenti parametri di base.

Tabella 58. Dati di base per la stima delle emissioni di polvere in fase di cantiere

| ID | Parametro | U.M. | Val. | Note |
|----|--|----------------------|------|--|
| a | Peso specifico del terreno | [Mg/m ³] | 1.5 | Barbaro A. et al., 2009 |
| b | Ore giornaliere di lavoro | [hh/g] | 8 | Giornata lavorativa standard |
| c | Durata cantiere | [gg] | 355 | Cronoprogramma |
| d | Media km su strade non pavimentate | [km] | 2.6 | 1300 m A+R |
| e | Larghezza lavorazione scotico superf. | [m] | 3.19 | Barbaro A. et al., (2009) |
| f | Profondità di lavorazione scotico sup. | [m] | 0.5 | Relazione tecnica |
| g | Peso specifico stabilizzato | [Mg/m ³] | 2 | |
| h | Peso specifico sabbione | [Mg/m ³] | 1.7 | |
| i | Contenuto di limo | [%] | 7.5 | AP-42 cap. 13.2.4 |
| j | Umidità del suolo | [%] | 4.8 | Max valore range ex AP-42 cap. 13.2.4 |
| k | Velocità del vento a 25 m dal suolo | [m/s] | 5 | RSE – Atlaeolico |
| l | Peso medio mezzi | [Mg] | 28 | 16t a vuoto + 24t di carico max (Barbaro A. et al., 2009) |
| m | Altezza dei cumuli | [m] | 2 | Barbaro A. et al. (2009) |
| n | Raggio della base dei cumuli | [m] | 2.8 | Calcolato considerando il volume di terreno per singolo carico |
| o | Rapporto H/D | [m/m] | 0.4 | Cumuli alti (Barbaro A. et al., 2009) |
| p | Sup. esterna cumulo da 24t | [m ²] | 30 | Valore calcolato |

Per ogni attività è stata valutata l'incidenza oraria media, rapportando i quantitativi di materiale coinvolti alla durata del cantiere ed alle ore lavorative quotidiane, anche se non tutte le operazioni sono eseguite contemporaneamente.

5.5.1.1.1 Emissioni derivanti dallo scotico superficiale ed altri scavi

La realizzazione delle piazzole di montaggio, l'integrazione della viabilità di servizio (nuovi tratti ed allargamenti di alcuni tratti esistenti) e le tracce dei cavidotti su terreno agrario prevedono un'operazione preliminare di scotico del terreno vegetale fino ad una profondità di 50 cm che produce circa 43926 m³ di materiale.

Si ipotizza l'impiego di una ruspa cingolata, che accumula il materiale escavato temporaneamente sul posto. La ruspa, dovendo rimuovere mediamente 15.5 m³/h durante l'intera fase di cantiere, effettua un lavoro su un tratto lineare di 0.01 km/h emettendo circa 5.7 kg_{PTS}/km (AP-42, cap. 13.2.3).

Gli scavi oltre lo scotico (ad una profondità superiore a 50 cm) prevedono, impiegando una ruspa cingolata nell'intera fase di cantiere, una rimozione media di 18.9 m³/h di materiale per cui non esiste un fattore di conversione specifico, tuttavia, in accordo con quanto riportato dai citati Barbaro et al. (2009), si è considerato il valore associato al SCC 3-05-027-60 *Sand Handling, Transfer and Storage in industrial Sand and Gravel* pari a 5.9×10^{-4} kg_{PTS}/t.

La suddivisione delle polveri totali in PM₁₀ e PM_{2.5} è stata effettuata in entrambi i casi considerando un'incidenza delle PM₁₀ pari al 60% (Barbaro et al., 2009).



5.5.1.1.2 Formazione e stoccaggio dei cumuli

La quota parte di terreno riutilizzata sul posto per i rinterri a fine cantiere (circa 88449 m³) è stoccata in cumuli temporanei subito dopo lo scavo.

L'emissione di polveri durante la formazione di tali cumuli, definita in AP-2 cap. 13.2.4, dipende dal contenuto percentuale di umidità del terreno⁴ e dalla velocità del vento⁵ secondo la seguente relazione:

$$EF_i = k_i (0.0016) \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

dove:

- i è il particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5});
- EF_i è il fattore di emissione relativo all' i -esimo particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5});
- K_i è un coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato;
- u è la velocità del vento in m/s;
- M è il contenuto percentuale di umidità.

Tabella 59. Valori di K_i al variare del tipo di particolato (Barbaro A. et al. 2009)

| Particolato | PTS |
|-------------------|------|
| PTS | 0.74 |
| PM ₁₀ | 0.35 |
| PM _{2.5} | 0.11 |

Barbaro A. et al. (2009) osservano che, a parità di contenuto di umidità e dimensione del particolato, le emissioni corrispondenti ad una velocità del vento pari a 6 m/s (pressoché il limite superiore di impiego previsto del modello) risultano circa 20 volte maggiori di quelle ad una velocità del vento pari a 0.6 m/s (pressoché il limite inferiore di impiego previsto del modello), pertanto si può presumere che le emissioni di polveri non creino disturbo nelle normali condizioni di attività (e quindi di velocità del vento), mentre in condizioni di venti intensi possano crescere tanto da poter disturbare anche nelle vicinanze dell'impianto.

Nel caso in esame sono stati considerati un contenuto di umidità pari al 4.8% (inferiore al contenuto di umidità standard riportato per gli scavi da AP-42 cap. 11.9.3) ed una velocità del vento pari a 5 m/s (velocità media del vento a 25 m dal suolo nell'area di interesse secondo RSE – Atlaeolico).

Tale fase prevede una movimentazione di terreno mediamente pari a circa 31 m³/h, corrispondenti a circa 46.72 Mg/h durante l'intera fase di cantiere e nelle ore lavorative giornaliere.

⁴ L'intervallo di validità della formula è 0.2-4.8% di umidità del suolo.

⁵ L'intervallo di validità della formula è 0.6-6.7 m/s di velocità del vento.



5.5.1.1.3 Caricamento su camion del materiale derivante dagli scavi

Questa operazione è stata valutata per:

- trasporto di terreno (di scotico e di oltre scotico) in esubero all'esterno del cantiere per misure compensative (29167 m³);
- trasporto di rifiuti (conglomerato bituminoso da tracce dei cavidotti su viabilità esistente e terreno da scavo dei pali di fondazione con fanghi di perforazione) all'esterno del cantiere presso impianti autorizzati di conferimento e/o recupero (1145 m³).

Si prevede di caricare su camion una quantità di terreno pari a 10.3 m³/h (circa 15.4 Mg/h) da utilizzare per misure compensative e circa 0.605 Mg/h di rifiuti.

Il fattore di emissione utilizzato, corrispondente al SCC 3-05-025-06 *Bulk Loading* presente in *Construction Sand and Gravel*, è pari a 1.20x10⁻³ kg_{PM10}/t.

5.5.1.1.4 Trasporto del materiale caricato e degli altri materiali edili su piste non pavimentate

Le emissioni sono state calcolate con il modello emissivo proposto nel paragrafo 13.2.2 *Unpaved roads* dell'AP-42. Il rateo emissivo orario di polveri, come riportato da Barbaro A. et al. (2009), risulta dalla seguente relazione:

$$EF_i(\text{kg/km}) = k_i \cdot (s/12)^{a_i} \cdot (W/3)^{b_i}$$

dove:

- i è il particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5});
- EF_i è il fattore di emissione relativo all' i -esimo particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5});
- s è il contenuto di limo del suolo in percentuale in massa (%);
- W è il peso medio del veicolo (t);
- K_i , a_i e b_i sono coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 60: Valori degli esponenti della formula per il calcolo delle emissioni di polvere da traffico veicolare (Fonte: EPA, come proposti da Barbaro A. et al., 2009)

| Costante | PTS | PM ₁₀ | PM _{2.5} |
|----------|------|------------------|-------------------|
| K | 1.38 | 0.423 | 0.0423 |
| a | 0.7 | 0.9 | 0.9 |
| b | 0.45 | 0.45 | 0.45 |

Il rateo emissivo orario è proporzionale al contenuto di limo del fondo stradale, al peso medio dei mezzi percorrenti la viabilità (calcolato come media tra il peso vuoto e quello a pieno carico) ed al volume di traffico (considerando una distanza mediamente percorsa su piste non pavimentate di accesso agli aerogeneratori pari a 2.6 km andata e ritorno sia per il trasporto del materiale di scavo che per il conferimento dall'esterno di materiali e componenti dell'impianto, quali sezioni degli aerogeneratori, cavi, misto di cava, ...).



In particolare, sono previsti 13 viaggi per ognuno dei 6 aerogeneratori: 7 per il trasporto dei tronchi torre, 1 per la navicella, 3 per le pale, 1 per il drive train e 1 per il mozzo.

Tabella 61. Numero di viaggi e chilometri percorsi nell'unità di tempo su piste non pavimentate (ipotesi di progetto)

| Tipo di materiale trasportato | Viaggi tot. | Viaggi/g | Viaggi/h | km tot | km/g | km/h |
|---|-------------|-------------|------------|--------------|-------------|------------|
| Materiale da scavo non riutilizzato sul posto | 1895 | 5.3 | 0.7 | 4926 | 13.9 | 1.7 |
| Materiale di cava | 1622 | 4.6 | 0.6 | 4217 | 11.9 | 1.5 |
| Altro materiale edile | 550 | 1.5 | 0.2 | 1430 | 4.0 | 0.5 |
| Componenti aerogeneratori (13 camion per WTG) | 78 | 0.2 | 0.03 | 203 | 0.6 | 0.1 |
| Totale | 4145 | 11.7 | 1.5 | 10776 | 30.4 | 3.8 |

5.5.1.1.5 Scarico dal camion dei materiali polverulenti

Nell'ambito di questa sub-attività è stato considerato lo scarico del materiale derivante dagli scavi nelle quantità riportate nel sottoparagrafo dedicato al caricamento su camion.

5.5.1.1.6 Erosione del vento dai cumuli

In accordo con quanto descritto da Barbaro A. et al. (2009), è stato ipotizzato che ogni camion, in fase di scarico, formi dei cumuli di forma conica di volume pari alla capacità massima di carico ed altezza pari a 2 metri così calcolando il raggio della circonferenza di base dei coni e la superficie esterna e, in base ai quantitativi di materiale estratto, la superficie mediamente manipolata nell'unità di tempo.

Il rapporto altezza/diametro dei cumuli è superiore a 0.2, soglia oltre la quale gli stessi si considerano alti, pertanto cambiano i fattori di emissione presenti di cui alle linee guida EPA AP-42, cap. 13.2.5 (Barbaro A. et al., 2009).

Quest'azione è stata considerata per il terreno da scavo riutilizzato in loco per i rinterri (cfr sottoparagrafo relativo a scotico ed altri scavi), pertanto l'emissione di polveri è stata valutata per una superficie a circa 57.66 m²/h.

Tabella 62. Fattori di emissione areali per erosione del vento dai cumuli (Fonte: EPA, come proposti da Barbaro A. et al., 2009)

| Rapporto H/D | PTS | PM ₁₀ | PM _{2.5} |
|--------------------------|---------|------------------|-------------------|
| Cumuli alti (H/D > 0.2) | 1.6E-05 | 7.9E-06 | 1.26E-06 |
| Cumuli bassi (H/D ≤ 0.2) | 5.1E-04 | 2.5E-04 | 3.8E-05 |

5.5.1.1.7 Sistemazione finale del terreno

Le polveri emesse durante il rinterro del materiale di scavo riutilizzato sul posto (88449 m³ per 46.72 Mg/h) e la sistemazione finale del sito all'ultimazione dei lavori (56075 m³ con 29.62 Mg/h) sono state stimate con il fattore di emissione SCC 3-05-010-48 *Overburden Replacement*, pari a 3.0x10⁻³ kg_{PM10}/t, considerando



5.5.1.1.8 Sistemi di abbattimento

Il progetto prevede le seguenti misure di mitigazione per l'abbattimento delle polveri emesse dalle operazioni sopra descritte:

- bagnatura con acqua delle superfici di scavo e movimentazione con idonei nebulizzatori ad alta pressione;
- bagnatura con acqua del fondo delle piste non pavimentate interne all'area di cantiere attraverso l'impiego di autocisterne (finalizzata ad un abbattimento pari al 90% delle emissioni);
- pulizia delle ruote dei mezzi in uscita dall'area di cantiere per evitare la produzione di polveri anche sulle strade pavimentate.

I consumi idrici legati a tali misure sono approfonditi nella sezione dedicata alla componente acqua.

L'organizzazione del cantiere in esame prevede l'adozione anche delle seguenti precauzioni:

- copertura del materiale caricato sui mezzi e dei cumuli di terreno stoccati nell'area di cantiere;
- circolazione dei mezzi a bassa velocità nelle zone di cantiere sterrate;
- idonea recinzione delle aree di cantiere con barriere antipolvere se necessario;
- sospensione delle attività di cantiere in condizioni particolarmente ventose se necessario.

5.5.1.1.9 Emissioni complessive di polveri

Si riporta il quadro complessivo delle emissioni di polveri descritte in precedenza: i dati evidenziano un abbattimento delle emissioni mediamente pari all'88.7% rispetto a quelle stimate in assenza di misure di mitigazione.

In assenza di specifici fattori di emissione, si ipotizza che le PM_{10} costituiscano il 60% delle PTS e che le $PM_{2.5}$ siano pari alla sottrazione tra PTS e PM_{10} .



Tabella 63. Emissioni di polveri stimate per la fase di cantiere (Fonte: ns. elaborazioni su dati EPA contenuti in Barbaro A. et al., 2009)

| ID | Fasi operative | UM | | Senza abbattimento | | | Abbattimento % | Con abbattimento | | | |
|--|--|-------|-------|--------------------|---------------|--------------|----------------|------------------|--------------|-------------|---------------|
| | | UM | UM | PM10 | PM2.5 | PTS | | PM10 | PM2.5 | PTS | |
| 1 | Scotico fino a 50 cm | [m³] | 43926 | [g/h] | 33.2 | 22.1 | 55.3 | 0.9 | 3.3 | 2.2 | 5.5 |
| 2 | Altri scavi | [m³] | 52544 | [g/h] | 9.8 | 6.5 | 16.4 | 0.9 | 1.0 | 0.7 | 1.6 |
| 3a Quota parte riutilizzata sul posto | | | | | | | | | | | |
| 3a.1 | Formazione e stoccaggio cumuli | [m³] | 88449 | [g/h] | 22.3 | 7.0 | 47.2 | 0 | 22.3 | 7.0 | 47.2 |
| 3a.2 | Erosione del vento dai cumuli | [m³] | 88449 | [g/h] | 0.46 | 0.07 | 0.92 | 0 | 0.5 | 0.07 | 0.92 |
| 3a.3 | Sistemazione finale del terreno per rinterro | [m³] | 88449 | [g/h] | 140.1 | 93.4 | 233.6 | 0.9 | 14.0 | 9.3 | 23.4 |
| 3c Trasporto di terreno all'esterno per misure compensative | | | | | | | | | | | |
| 3c.1 | Caricamento su camion | [m³] | 29167 | [g/h] | 18.5 | 12.3 | 30.8 | 0 | 18.5 | 12.3 | 30.8 |
| 3c.2 | Spostamento camion su piste non pavimentate | [m³] | 29167 | [g/h] | 1263.5 | 126.4 | 4528.3 | 0.9 | 126.4 | 12.6 | 452.8 |
| 4a | Scavo per ripristino situazione ante operam | [m³] | 54823 | [g/h] | 10.2 | 6.8 | 17.1 | 0.9 | 1.0 | 0.7 | 1.7 |
| 4c | Rinterri e modellazione finale | [m³] | 56075 | [g/h] | 88.9 | 59.2 | 148.1 | 0.9 | 8.9 | 5.9 | 14.8 |
| 4d Trasporto di terreno all'esterno per misure compensative | | | | | | | | | | | |
| 4d.1 | Caricamento su camion | [m³] | 1145 | [g/h] | 0.7 | 0.5 | 1.2 | 0 | 0.7 | 0.5 | 1.2 |
| 4d.2 | Spostamento camion su piste non pavimentate | [m³] | 1145 | [g/h] | 49.6 | 33.1 | 82.7 | 0.9 | 5.0 | 3.3 | 8.3 |
| 5 | Trasporto altri materiali in cantiere | [t] | 38928 | [g/h] | 1124.2 | 112.4 | 4029.2 | 0.9 | 112.4 | 11.2 | 402.9 |
| 6 | Trasporto altri materiali da costruzione | [v/h] | 0.2 | [g/h] | 381.3 | 38.1 | 1366.4 | 0.9 | 38.1 | 3.8 | 136.6 |
| 7 | Altri trasporti | [v/h] | 0.03 | [g/h] | 54.1 | 5.4 | 193.8 | 0.9 | 5.4 | 0.5 | 19.4 |
| TOTALE emissioni orarie | | | | [g/h] | 3196.9 | 523.4 | 10750.9 | 88.2 | 357.5 | 70.3 | 1147.2 |
| TOTALE emissioni giornaliere | | | | [kg/g] | 25.6 | 4.2 | 86.0 | 88.2 | 2.9 | 0.6 | 9.2 |
| TOTALE emissioni fase di cantiere | | | | [t] | 9.1 | 1.5 | 30.5 | 88.2 | 1.0 | 0.2 | 3.3 |

Il confronto dei dati stimati con i valori soglia definiti da Barbaro A. et al. (2009) – a seconda della distanza dai recettori e per attività che si sviluppano entro un arco temporale superiore a 300 giorni – **evidenzia emissioni (cfr. valore evidenziato nella tabella sopra riportata) tali da non prevedere nessuna azione di monitoraggio o ulteriori valutazioni.**



Tabella 64. Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività superiore a 300 giorni/anno (Barbaro A. et al., 2009)

| Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente | Soglia di emissione di PM10 (g/h) | risultato |
|---|-----------------------------------|---|
| 0 + 50 | <73 | Nessuna azione |
| | 73 + 145 | Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici |
| | > 145 | Non compatibile (*) |
| 50 + 100 | <156 | Nessuna azione |
| | 156 + 312 | Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici |
| | > 312 | Non compatibile (*) |
| 100 + 150 | <304 | Nessuna azione |
| | 304 + 608 | Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici |
| | > 608 | Non compatibile (*) |
| >150 | <415 | Nessuna azione |
| | 415 + 830 | Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici |
| | > 830 | Non compatibile (*) |

Le emissioni di polveri, dunque, si mantengono inferiori a 415 g/h e non si ritiene necessaria alcuna azione, in quanto si tratta di valori accettabili per il tipo di attività e comunque temporanee. Da quanto sopra si evidenzia che l'impatto è classificabile come:

- Di moderata sensibilità, rilevando quanto segue:
 - La regolamentazione delle emissioni di polveri nell'area nel caso delle attività di cantiere valutate è bassa. Il d. lgs. 155/2010 demanda alla pianificazione regionale le misure finalizzate al miglioramento della qualità dell'aria. La Regione Basilicata non è dotata di Piano di Qualità dell'Aria, mentre il Piano della Regione Puglia riporta delle misure per l'utilizzo di mezzi in regola con le vigenti direttive comunitarie e/o dotati di sistemi di abbattimento delle emissioni di particolato, ma non disciplina misure specifiche di contenimento delle emissioni applicabili al caso di specie, poiché sono tutte per lo più focalizzate sulle aree urbane.
 - Il numero di potenziali recettori nell'area di intervento è basso;
 - La vulnerabilità ai cambiamenti dei recettori o delle risorse si considera moderata, anche se, data la temporaneità dell'impatto, si ha completa reversibilità. Si sottolinea comunque che i recettori sono già inseriti in un contesto rurale interessato dal transito di mezzi legati alle lavorazioni agricole, pertanto le emissioni di polveri derivanti dalla movimentazione delle terre da scavo possono ritenersi più che tollerate.
- Di bassa magnitudine, rilevando che le emissioni di polveri, per quanto inevitabili, sono:
 - di moderata intensità anche in virtù delle emissioni riscontrate dopo le misure di mitigazione adottate, in ogni caso compatibili con i riferimenti normativi considerati;
 - confinate nell'area di cantiere o nelle loro immediate vicinanze;



- di carattere temporaneo e legate strettamente alla fase di cantiere.

L'adozione della bagnatura delle superfici di scavo, delle piste sterrate e dei cumuli quale misura di mitigazione, inoltre, consente di ridurre l'impatto fino a valori più che accettabili, anche se ciò comporta il consumo di una certa quantità di risorsa idrica.

L'impatto può ritenersi nel complesso **BASSO**.

Significance of 05.1 - Atmosfera - cantiere - emissioni di polvere

| Magnitude \ Sensitivity | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | Nessun impatto | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|---------|------------|--------|--------------|
| Bassa | | | | A | | | | | |
| Moderata | | | | | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |

5.5.1.2 Emissioni inquinanti da traffico veicolare

Il processo di combustione che avviene all'interno dei motori dei mezzi di trasporto comporta la formazione di una serie di contaminanti atmosferici, tra cui i principali sono: CO, NMVOC (composti organici volatili non metanici), PM e NO_x.

Tali emissioni sono state stimate utilizzando i fattori di emissione elaborati dall'E.E.A. (*European Environmental Agency*) relativi ai mezzi di trasporto circolanti in Italia, in particolare

Tabella 65. Emissioni per veicolo pesante >32t – copert 3 (Banca dati dei fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia – A.P.A.T.)

| Inquinante | Autostrada [g/km*veicolo] | Strada campestre [g/km*veicolo] | Strada urbana [g/km*veicolo] |
|------------------|------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| NO _x | 4.71 | 5.9 | 8.96 |
| CO | 1.09 | 1.11 | 1.95 |
| NMVOC | 0.49 | 0.66 | 1.15 |
| CO ₂ | 982.99 | 977.25 | 1480.62 |
| N ₂ O | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| PM | 0.2 | 0.24 | 0.38 |

Le emissioni gassose dei veicoli dipendono fortemente dal tipo e dalla cilindrata del motore, dai regimi di marcia, dalla temperatura, dal profilo altimetrico del percorso e dalle condizioni ambientali.



Si specifica che il fattore di emissione sopra tabellato rappresenta un valore medio che non tiene conto, ad esempio, dell'efficienza dei controlli, della qualità della manutenzione, delle caratteristiche operative e dell'età del mezzo.

Nel caso in esame è stato stimato il livello di emissioni nelle aree di cantiere e dei trasporti all'esterno di queste assumendo le seguenti ipotesi:

- 1.3 camion/h percorrono mediamente 2.6 km (A/R) nell'area di cantiere 8 volte durante la giornata lavorativa di 8 h per i movimenti terra ed il trasporto dei componenti dell'impianto;
- incidenza di circa 0.03 camion/h del trasporto dei componenti degli aerogeneratori dal porto mercantile più vicino all'area di installazione (Bari) fino all'ingresso dell'area di cantiere su una distanza di 130 km A/R;
- incidenza di 0.2 camion/h per il trasporto di altri materiali da costruzione.

Di seguito i valori emissivi stimati.

Tabella 66. Emissioni inquinanti calcolate

| Inquinante | U.M. | Emissioni giornaliere | Emissioni complessive |
|------------|------|-----------------------|-----------------------|
| NOx | t | 0,00255 | 0,9058 |
| CO | t | 0,00048 | 0,1704 |
| NM VOC | t | 0,00029 | 0,1013 |
| CO2 | kt | 0,00042 | 0,1500 |
| N2O | t | 0,00001 | 0,0046 |
| PM | t | 0,00010 | 0,0368 |

Si ritiene che l'intervento in progetto non possa produrre (da solo) effetti significativi sul clima vista anche la limitata durata del cantiere (per circa 40 ore settimanali), pertanto l'impatto può essere classificato come:

- Di bassa sensibilità, rilevando quanto segue:
 - La regolamentazione delle emissioni di polveri nell'area per le attività di cantiere valutate è bassa. Il D. lgs. 155/2010 demanda alla pianificazione regionale le misure finalizzate al miglioramento della qualità dell'aria, in cui vi è un generico richiamo all'utilizzo di mezzi in regola con le vigenti direttive comunitarie e/o che siano dotati di sistemi di abbattimento delle emissioni di particolato. I Piani di Tutela qualità dell'Aria non disciplinano misure specifiche di contenimento delle emissioni applicabili al caso di specie, in quanto sono per lo più focalizzate sulle aree urbane per il traffico veicolare.
 - Il numero di potenziali recettori nell'area di intervento è basso.
 - La vulnerabilità ai cambiamenti dei recettori o delle risorse si considera media/moderata, anche se, data la temporaneità dell'impatto, si ha completa reversibilità. Si sottolinea comunque che i ricettori sono già inseriti in un contesto rurale interessato dal transito di mezzi legati alle lavorazioni agricole, pertanto le emissioni di inquinanti derivanti dalla movimentazione delle terre da scavo possono ritenersi più che tollerate.
- Di bassa magnitudine, rilevando che le emissioni di inquinanti da traffico veicolare, per quanto inevitabili, sono:



- di modesta intensità se comparate con i volumi di traffico delle infrastrutture viarie limitrofe e comunque si prevede l'utilizzo di mezzi conformi alle leggi vigenti;
- confinate nell'area di cantiere o nelle loro immediate vicinanze;
- di carattere temporaneo e legate strettamente alla fase di cantiere.

L'impatto, dunque, si ritiene complessivamente **BASSO**.

Si evidenzia che le emissioni in fase di cantiere sono abbondantemente compensate dalla riduzione delle emissioni di CO₂ equivalente durante la fase di esercizio dell'impianto, come meglio dettagliato di seguito.

Significance of 05.2 - Atmosfera - cantiere - emissioni di gas serra da traffico veicolare

| Sensitivity \ Magnitude | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | Nessun impatto | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|---------|------------|--------|--------------|
| | Bassa | | | | A | | | | |
| Moderata | | | | | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |

5.5.2 Impatti in fase di esercizio

5.5.2.1 Emissioni di gas serra

In fase di esercizio, tralasciando le trascurabili emissioni di polveri ed inquinanti dovute alle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, la produzione di energia elettrica da fonte eolica (rinnovabile) determina una riduzione delle emissioni di contaminanti in atmosfera rispetto alla generazione di energia elettrica dai combustibili fossili utilizzati nel settore termoelettrico.

Nel presente studio si considera il fattore di emissione di CO₂ in atmosfera per la produzione termoelettrica lorda nazionale elaborato da ISPRA nel rapporto n. 317/2020 "Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei. Edizione 2020", pari a 415.5 g CO₂/kWh nell'anno 2019.

L'impianto eolico proposto – di potenza pari a 39.6 MW e con 3165 ore equivalenti/anno di funzionamento – produrrà circa 125352.4 MWh/anno, evitando l'emissione di circa **1041.7 ktCO₂ in 20 anni di esercizio (circa 52.1 ktCO₂/anno)**.

L'analisi della **sostenibilità ambientale** dell'impianto eolico in progetto è stata condotta con la metodologia LCA (Life Cycle Assessment), valutandone le interazioni con l'ambiente nell'intero ciclo di vita (acquisizione delle materie prime, produzione, distribuzione, uso, riciclo e dismissione).

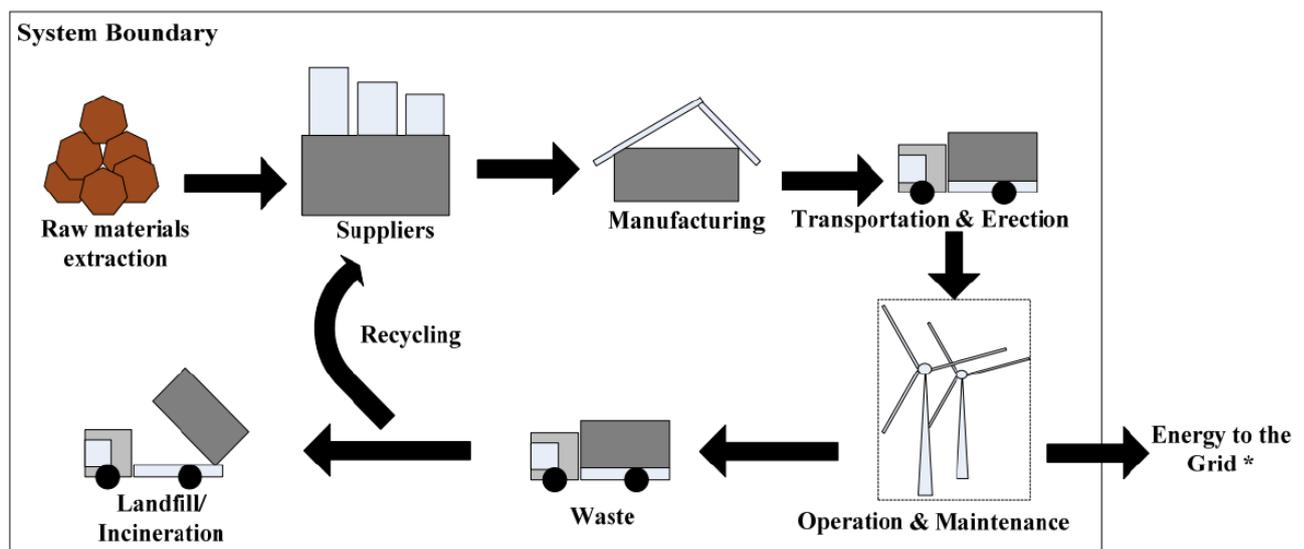


Figura 37. LCA (Life Cycle Assessment) - Fonte: Khoie R. et al. (2020)

Un aerogeneratore in progetto emette circa 6 gCO₂ per ogni kWh prodotto durante la vita utile (fonte: "Environmental Product Declaration SG 8.0-167 DD"), pari a circa l'1% delle emissioni generate da un impianto che sfrutta fonti fossili, pertanto **l'impronta ecologica dell'impianto eolico risulta pari a 15 ktCO₂ durante tutta la fase di esercizio, riducendo l'emissione evitata a 1026.6 ktCO₂ in 20 anni di esercizio (circa 51.3 ktCO₂/anno) con il bilanciamento delle emissioni prodotte/evitate in 3.5 mesi (tempo di ritorno energetico)**.

In virtù di quanto sopra, l'impatto può ritenersi:



- Di moderata sensitività rilevando quanto segue:
 - La regolamentazione del settore è moderata. Le direttive e le norme sulle emissioni di gas serra legate alla produzione di energia sono diventate sempre più stringenti negli ultimi anni, ma nell'area di interesse non vigono particolari vincoli in tale senso;
 - La sensibilità della popolazione nei confronti di tale tematica non è trascurabile ed i recettori interessati dalle emissioni evitate di gas climalteranti da un impianto eolico non possono essere circoscritti a quelli presenti nell'intorno dell'impianto;
 - La vulnerabilità ai cambiamenti indotti dalle emissioni evitate di gas serra nell'area in esame e per il periodo di esercizio dell'impianto è bassa;
- Di elevata magnitudine positiva, in virtù:
 - Di elevata intensità per le significative emissioni gassose evitate rispetto alla produzione degli stessi quantitativi energetici con tecnologia fossile;
 - dell'estensione di tali effetti positivi, molto oltre l'area occupata dall'impianto;
 - della durata temporale della riduzione di emissioni, stimabile in circa venti anni (la vita utile dell'impianto).

La significatività dell'impatto, dunque, sarà fortemente **POSITIVA**.

Significance of 05.3 - Atmosfera - esercizio - emissioni di gas serra

| Sensitivity \ Magnitude | Magnitude | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|---------|------------|----------|--------------|
| | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | Nessun impatto | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
| Bassa | | | | | | | | | |
| Moderata | | | | | | | | A | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |



5.6 Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali

Il paesaggio costituisce una componente ambientale complessa da definire e valutare a causa delle caratteristiche intrinseche di soggettività che il giudizio di ogni osservatore possiede: ciò giustifica l'approccio degli "addetti ai lavori" limitato ad aspetti descrivibili mediante canoni unici di assimilazione e regole valide per la maggior parte della collettività che, studiate sufficientemente nella psicopercezione paesaggistica, non costituiscono un elemento soggettivo di valutazione, bensì principi ampiamente accettati.

Il paesaggio, plasmato da diversi elementi che risuonano dentro ad ognuno in maniera differente, si può interpretare come:

- paesaggio estetico e formale, riferendosi alle armonie di combinazioni tra forme e colori del territorio;
- paesaggio culturale, dove l'uomo rappresenta l'agente modellatore dell'ambiente che lo circonda;
- paesaggio ecologico e geografico, definito dai sistemi naturali che lo compongono.

In un paesaggio (landscape) si distinguono tre componenti:

- lo spazio visivo (la porzione di territorio visibile da un determinato punto di visuale);
- le caratteristiche percepibili del territorio (le relazioni tra le sue componenti, quali linee del terreno e quota altimetrica, volumi, colori dominanti, copertura vegetale, sistema idrico, organizzazione degli spazi agricoli e di quelli urbanizzati ed i tipi edilizi);
- l'interpretazione data dall'osservatore (legata alla sensibilità particolare che si può definire come paesaggio interiore, ossia inscape).

La realtà fisica si può dunque considerare unica, ma i paesaggi sono innumerevoli, in quanto, nonostante esistano visioni comuni, ogni territorio è diverso a seconda degli occhi di chi lo osserva.

Il paesaggio, pur riconoscendo l'importanza della componente soggettiva nella percezione della realtà spaziale, sarà inteso come risorsa oggettiva valutabile attraverso valori estetici, culturali ed ambientali.

L'analisi dell'impatto visivo del futuro impianto eolico considererà l'equilibrio proprio del luogo di inserimento, la qualità dell'ambiente e la fragilità intrinseca del paesaggio, nonché i possibili degradi o alterazioni del panorama in relazione ai diversi ambiti visivi.

5.6.1 Base dati

La valutazione degli impatti è stata effettuata rispetto allo stato di fatto del paesaggio entro un raggio di 12.5 km dall'impianto (ambito territoriale di riferimento), pari a 50 volte l'altezza massima degli aerogeneratori (baseline): nell'ambito sono stati individuati i beni ed i siti (con le eventuali fasce di rispetto) di interesse paesaggistico, naturalistico e storico-culturale tutelati ai sensi del D. lgs. 42/2004 ed individuati come aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili dal R. R. 24/2010.



I beni ed i siti vincolati e le aree non idonee sono stati individuati tramite la consultazione di diverse banche dati:

- il Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico (SITAP) del Ministero della Cultura (www.sitap.beniculturali.it);
- il geoportale regionale della Puglia (www.sit.puglia.it) per la localizzazione degli impianti eolici di grande generazione presenti sul territorio e per le componenti paesaggistiche tutelate dal Piano Paesaggistico Territoriale Regionale:
 - geomorfologiche;
 - idrologiche;
 - botanico-vegetazionali;
 - delle aree protette e dei siti naturalistici;
 - culturali ed insediative;
 - dei valori percettivi;
- il server del Ministero della Transizione Ecologica per l'elenco ufficiale delle aree naturali protette (EUAP) e per le aree rientranti in Rete Natura 2000;
- il server della Lipu per le IBA (Important Bird Areas);
- il geoportale nazionale per l'estrazione delle zone umide di rilevanza internazionale (Rasmsar);
- i siti internet dei comuni più vicini all'area di intervento per la perimetrazione cartografica dei centri storici e degli insediamenti urbani;
- la carta pedologica della regione Puglia (<https://pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-sit/sistema-informativo-dei-suoli>) per l'estrazione dei suoli dotati di elevata capacità d'uso;
- la carta di Uso del suolo aggiornata al 2011 (www.sit.puglia.it) e la Carta della Natura (ISPRA, 2013, 2014);
- la cartografia della Rete Ecologica Regionale allegata alla D.G.R. 1162/2016 di aggiornamento del PPTR (<http://www.sit.puglia.it>);
- il server del Distretto dell'Appennino Meridionale per l'individuazione delle aree a rischio idrogeomorfologico e delle fasce a rischio idraulico (<http://www.distrettoappenninomeridionale.it>).

Le valutazioni sono supportate da sopralluoghi in sito e dei dintorni dell'area di installazione dell'impianto, oltre che da fotoinserimenti computerizzati dell'impianto e da un'analisi di intervisibilità condotta in ambiente GIS.

La visibilità e percepibilità dell'impianto eolico dal territorio circostante, dunque, è stata indagata tramite **analisi di intervisibilità**, che calcola la visibilità o meno del punto più alto di ogni aerogeneratore per ciascun pixel del Digital Surface Model (**DSM**) che copre l'ambito territoriale di riferimento: il DSM della Basilicata, con risoluzione di 5 m, è disponibile sul geoportale regionale (rsdi.regione.basilicata.it), mentre per la Puglia è disponibile soltanto il Digital Terrain Model (DTM), con risoluzione di 8 m, sul geoportale regionale (www.sit.puglia.it).

L'utilizzo del DSM rende l'analisi più realistica rispetto al DTM poiché considera anche la possibile occlusione o limitazione della visibilità legata ad ostacoli riconducibili all'edificato ed ai differenti soprassuoli (boschi, arbusteti, terreni interessati da colture arboree, ...) frapposti tra l'impianto ed il territorio circostante.



Nel DTM della Puglia, pertanto, è stata attribuita un'altezza rappresentativa ad ogni classe di edificio presente nella carta dell'urbanizzato ed a ciascuna tipologia di uso del suolo individuata nella carta di uso del suolo (entrambe disponibili sul geoportale regionale).

L'accuratezza delle analisi risente di un certo grado di approssimazione – anche in relazione all'impossibilità di tenere conto del differente livello di densità e altezza dei diversi soprassuoli – che comunque risulta inferiore rispetto all'utilizzo del solo DTM.

L'analisi risulta comunque estremamente cautelativa perché il punto di osservazione è stato posto ad altezza dal suolo pari a 250 metri (altezza massima raggiunta dagli aerogeneratori), pertanto, almeno nelle carte di intervisibilità, un aerogeneratore è considerato visibile interamente anche se nella realtà è visibile solo la parte alta (o addirittura solo la porzione più estrema delle pale).

Le analisi di sensibilità visiva (viewshed), invece, consentono di calcolare la visibilità di ogni aerogeneratore da ciascun punto dell'ambito territoriale indagato, classificato in base ai vincoli presenti.

Le elaborazioni sono state dapprima condotte sullo stato di fatto, considerando gli aerogeneratori già esistenti, autorizzati o in via di autorizzazione, nell'area di intervento; successivamente è stato analizzato lo stato di progetto (fase di esercizio), cumulando l'impatto prodotto dagli aerogeneratori di progetto a quello dovuto alle macchine esistenti: è stata così valutata la variazione di un indicatore di impatto nella fase post-operam rispetto alla fase ante-operam.

L'impatto nelle fasi di cantiere e di dismissione – non rilevandosi particolari criticità perché legate principalmente ad operazioni temporanee e reversibili – è stato valutato esclusivamente dal punto di vista qualitativo, considerando unicamente l'alterazione morfologica e percettiva connessa alla logistica di cantiere.

In fase di esercizio, invece, in virtù della tipologia e della durata dei possibili impatti, le analisi sono state condotte in maniera maggiormente approfondita, in funzione dei parametri dimensionali e compositivi dell'impianto.

Gli impatti dovuti al cavodotto non stati considerati perché, realizzato completamente interrato, non risulta visibile in fase di esercizio.

La sensibilità paesaggistica del territorio – inteso come ambito territoriale complessivamente interessato dalle opere proposte e, quindi, dalle possibili alterazioni indotte dall'intervento antropico – è stata valutata preliminarmente in base agli elementi raccolti ed alle analisi sopra descritte; successivamente è stata valutata l'incidenza dell'impianto eolico in progetto, in funzione delle caratteristiche dimensionali e compositive, sul contesto paesaggistico. Le analisi sono state condotte, in entrambi i casi, nell'ambito di un raggio di 12.5 km dagli aerogeneratori (baseline).

Le valutazioni sono state infine condensate in un unico indicatore complessivo di impatto percettivo connesso con la presenza del nuovo impianto, descritto di seguito.

5.6.2 Metodologia di valutazione dell'impatto

L'impatto paesaggistico IP è stato valutato secondo la seguente relazione:



$$IP = VP \times VI$$

dove:

- **VP** = indice rappresentativo del valore paesaggistico del territorio sottoposto ad analisi;
- **VI** = indice rappresentativo della visibilità e percepibilità dell'impianto.

5.6.2.1 **Calcolo del valore paesaggistico del territorio sottoposto ad analisi**

L'indice VP relativo all'ambito territoriale di riferimento (nello specifico il buffer di 12.5 km dall'impianto) è stato ottenuto quantificando gli elementi di naturalità del paesaggio (N), di qualità dell'ambiente percepibile (Q) e la presenza di beni e siti soggetti a vincolo (V), secondo la seguente relazione:

$$VP = N + Q + V$$

Per ognuno dei suddetti indici è stato realizzato un *grid* che, attraverso operazioni di *map algebra*, è stato sommato agli altri per ottenere un *grid* finale, i cui valori sono stati ricampionati sulla base di una **scala di valori variabile da 1 (valore paesaggistico basso) a 4 (valore paesaggistico molto alto)**, come di seguito evidenziato:

Tabella 67. Indicatore di valutazione del paesaggio

| Valore del paesaggio | Valore | Indice VP |
|----------------------|-----------|-----------|
| Basso | 0-4.25 | 1 |
| Medio | 4.25-8.5 | 2 |
| Alto | 8.5-12.75 | 3 |
| Molto alto | 12.75-17 | 4 |

5.6.2.2 **Calcolo dell'indice di visibilità del progetto**

L'indice di visibilità dell'impianto è stato elaborato sulla base di un'analisi di **intervisibilità** condotta in ambiente GIS, calcolando il numero di aerogeneratori di progetto e degli aerogeneratori esistenti, autorizzati o in via di autorizzazione visibili da ogni punto di interesse Pdl (per una corretta valutazione dell'incremento d'impatto del progetto rispetto allo stato di fatto o ai possibili scenari di evoluzione paesaggistica).

L'analisi di intervisibilità è stata effettuata differenziando le seguenti fasi:

1. **Visibilità degli impianti esistenti, autorizzati ed eventualmente proposti (BASELINE).**
2. **Visibilità dell'impianto di progetto e della possibile alternativa di localizzazione individuata.**

L'analisi è condotta nell'irrealistica ipotesi che nell'area in esame non vi siano altri impianti eolici, mentre l'ambito è già attualmente interessato dalla presenza di aerogeneratori (o da progetti autorizzati e/o proposti in uno scenario evolutivo del



contesto), tuttavia tale elaborazione risulta valida ai fini della selezione delle alternative di localizzazione.

3. **Visibilità degli impianti esistenti, autorizzati e/o proposti e dell'impianto di progetto**, così da valutare l'incremento di impatto imputabile alla proposta progettuale, valutabile esclusivamente in termini di cumulo rispetto ad uno scenario reale (basato sulla presenza di impianti in esercizio) o più o meno realistico (basato su impianti allo stato autorizzati – pertanto di quasi certa futura realizzazione – e/o proposti – per i quali la futura realizzazione è meno sicura.

Le valutazioni sono state effettuate anche con riferimento alla possibile alternativa localizzativa individuata.

L'indice di visibilità dell'impianto VI ha quantificato, per ogni punto di interesse (Pdl), le relazioni tra gli aerogeneratori esistenti/autorizzati/in via di autorizzazione nel raggio di 12.5 km, gli aerogeneratori in progetto ed il paesaggio circostante attraverso la seguente formula:

$$VI = P \times (B + F)$$

dove:

- VI = Visibilità e percepibilità dell'impianto;
- P = panoramicità dei diversi punti di osservazione;
- B = indice di bersaglio;
- F = fruibilità o indice di frequentazione del paesaggio.

La **panoramicità P** è legata all'appartenenza del Pdl ad un contesto con una determinata panoramicità.

L'**indice di bersaglio B** indica quanto la presenza dell'impianto altera il campo visivo sui punti di osservazione predeterminati, secondo la seguente relazione:

$$B = H \times IAF$$

dove:

- **H** = indice delle variazioni della sensibilità visiva in funzione della distanza tra Pdl ed aerogeneratori;
- **IAF** = indice di affollamento, ovvero della quota di aerogeneratori dell'impianto visibile da ogni singolo Pdl.

Nella valutazione delle interferenze degli impianti eolici con il paesaggio va considerata anche la **fruibilità o indice di frequentazione del paesaggio (F)**, che può essere valutato secondo la funzione seguente:

$$F = R \times I \times Q$$

dove:

- **R** = indicatore di regolarità della frequentazione, variabile tra 1 e 4 secondo una scala crescente di regolarità;
- **I** = indicatore della quantità di visitatori o intensità della frequentazione, anch'esso variabile da 1 a 4 secondo una scala crescente di intensità;



- **Q** = indice di qualità e competenza degli osservatori (ed in un certo senso della sensibilità nei confronti della qualità del paesaggio), variabile sempre da 1 a 4 secondo una scala crescente di competenza.

I risultati dell'indice di visibilità VI sono stati aggregati in 4 classi:

Tabella 68. Classi dell'indice di visibilità e percettibilità VI

| P x (B + F) | Descrizione | Indice VI |
|-------------|------------------------------|-----------|
| 0 - 4 | Indice di visibilità basso | 1 |
| 4 - 8 | Indice di visibilità medio | 2 |
| 8 - 12 | Indice di visibilità alto | 3 |
| 12 - 16 | Indice di visibilità massimo | 4 |

L'indice di visibilità è stato dapprima calcolato considerando i soli aerogeneratori esistenti/autorizzati/in via di autorizzazione così da caratterizzare gli aspetti percettivi del contesto ante operam e successivamente tenendo anche conto della presenza degli aerogeneratori in progetto così da calcolare la percepibilità complessiva e l'incremento legato all'intervento.

5.6.2.3 Calcolo dell'impatto paesaggistico

Il livello di impatto paesaggistico IP è stato calcolato dapprima per ogni Pdl - dato dal prodotto tra il valore paesaggistico (VP) ed il valore di visibilità dello stato di fatto e dello stato di progetto (VI_{sf} e VI_{cum}) – e poi come valore medio tra i Pdl.

I valori, variabili questa volta tra 0 (nessun impatto, perché non c'è visibilità del/degli impianto/i) e 16 (impatto massimo), sono stati riclassificati come segue:

Tabella 69: Classi dell'indice di impatto paesaggistico (IP)

| VP x VI | Descrizione | Indice IP |
|---------|----------------------------------|-----------|
| 0 | Impatto paesaggistico nullo | 0 |
| 0-4 | Impatto paesaggistico basso | 1 |
| 4-8 | Impatto paesaggistico medio | 2 |
| 8-12 | Impatto paesaggistico alto | 3 |
| 12-16 | Impatto paesaggistico molto alto | 4 |

In particolare:

- **Per valori pari a 0**, l'impianto non produce alcun impatto paesaggistico;
- **Per valori maggiori di 0 e fino a 4**, l'impatto paesaggistico può ritenersi confinato al di sotto di un'ipotetica soglia di rilevanza e, in quanto tale, accettabile sotto il profilo paesaggistico senza necessità di particolari misure di mitigazione;
- **Per valori maggiori di 4 e fino a 8**, l'impatto paesaggistico può ritenersi medio, ma ancora tollerabile previa adozione di misure di mitigazione paesaggistica;
- **Per valori maggiori di 8 e fino a 12**, l'impatto paesaggistico può ritenersi elevato, ma autorizzabile previa adozione di misure di mitigazione e compensazione



paesaggistica;

- **Per valori superiori a 12**, l'impatto paesaggistico si colloca al di sopra di un'ipotetica soglia di tolleranza, pertanto il progetto è soggetto a valutazione di merito che deve tenere conto dell'eventuale utilità ed indifferibilità delle opere.

5.6.3 Indice di visione azimutale ed indice di affollamento

Nella valutazione degli impatti cumulativi degli impianti eolici è importante verificare dai punti di osservazione, oltre al numero degli aerogeneratori visibili, la capacità di ingombro e la percezione di affollamento che contribuiscono a produrre l'effetto selva.

In conformità con i "Criteri Metodologici per l'analisi degli impatti cumulativi per impianti FER" di cui all'allegato tecnico della D.G.R. 2122/2012 approvato con Determinazione del Dirigente del Servizio Ecologia 162/2014, in aggiunta agli indicatori descritti in precedenza, sono stati calcolati, relativamente ai punti di osservazione (punti di interesse Pdl), l'indice di visione azimutale e l'indice di affollamento, che tengono conto della distribuzione e della percentuale di ingombro degli elementi degli impianti eolici all'interno del campo visivo.

Tali indici sono stati calcolati per i punti di ripresa fotografica oggetto dei fotoinserti, rappresentativi di luoghi di particolare valore paesaggistico e di sensibilità maggiore alle possibili trasformazioni indotte dall'impianto in progetto.

5.6.4 Valutazione degli impatti

Gli impatti sono stati valutati nelle seguenti fasi:

- **di cantiere**, in cui sono stati considerati esclusivamente le attività e gli ingombri funzionali alla realizzazione dell'impianto, delle opere connesse e delle infrastrutture (quali gru, strutture temporanee uso ufficio, piazzole di stoccaggio temporaneo dei materiali);
- **di esercizio**, in cui sono stati considerati gli impatti generati direttamente dal funzionamento dell'impianto eolico e quelli derivanti da ingombri, aree o attrezzature (come piazzole, viabilità di servizio) funzionali a tutta la vita utile del parco.

La *fase di dismissione* non è stata considerata poiché presenta sostanzialmente gli stessi impatti legati alla fase di cantiere e, in ogni caso, è finalizzata al ripristino dello stato dei luoghi nelle condizioni ante operam.

I fattori di perturbazione indagati, con un livello di impatto sulla componente paesaggio non nullo, sono di seguito riportati con l'indicazione della fase in cui si verificano o sono valutabili:

Tabella 70. Fattori di perturbazione e potenziali impatti

| Progr. | Fattori di perturbazione | Impatti potenziali | Fase |
|--------|-------------------------------|--|-----------|
| 1 | Logistica di cantiere | Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio | Cantiere |
| 2 | Presenza dell'impianto eolico | Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio | Esercizio |



5.6.4.1 *Impatti in fase di cantiere*

In questa fase si verificano le seguenti alterazioni della componente:

- **Alterazione morfologica** dovuta a:
 - predisposizione di aree logistiche per il deposito di materiali ed attrezzature e di piazzole temporanee per il montaggio degli aerogeneratori;
 - esecuzione di scavi e riporti nella realizzazione del cavidotto per il collegamento degli aerogeneratori alla stazione elettrica RTN;
 - realizzazione di viabilità di cantiere (similmente alle carrerecce già presenti sul territorio rurale), di cui è prevista in parte la dismissione a fine lavori con contestuale ripristino dello stato dei luoghi.
- **Alterazione percettiva** dovuta alla presenza del cantiere (baracche, macchine operatrici, automezzi, gru, ...).

Gli aspetti rilevanti dell'intervento che alterano la morfologia del paesaggio sono di seguito riportati:

- Occupazione di circa 9.7 ettari di suolo per la realizzazione dell'impianto, di cui circa 3.6 ha strettamente legati alla fase di cantiere ed il restante oggetto di ripristino ad ultimazione dei lavori: si tratta di suolo attualmente destinato quasi esclusivamente ad attività agricola (fatta eccezione di una piccola parte occupata da viabilità interpodereale da ripristinare);
- Realizzazione di scavi per circa 96470 m³ e di riporti in loco per circa 88449 m³;
- Utilizzo di autogru di altezza rilevante, proporzionale alle dimensioni degli aerogeneratori da montare.

Gli effetti significativi del progetto sulla percezione del paesaggio sono legati alle strutture ed ai mezzi e le attrezzature di cantiere: le gru, in particolare, rappresentano elementi realmente in contrasto con il contesto circostante prevalentemente agricolo, in cui la presenza di capannoni e baracche ed il passaggio di trattori e camion sono comunque molto comuni (probabilmente sarebbe anomala solo la dimensione di taluni mezzi – come i camion per il trasporto dei componenti degli aerogeneratori – o il numero e la frequenza di passaggio).

Tali alterazioni, tuttavia, sono del tutto trascurabili in virtù della temporaneità dei lavori, incidendo in maniera fortemente positiva sulla valutazione d'impatto complessiva.

L'**alterazione morfologica e percettiva del paesaggio** legata alle attività logistiche di cantiere può ritenersi classificabile come segue:

- Di moderata sensibilità, rilevando quanto segue:
 - All'interno del buffer sovrallocale sono presenti diversi beni paesaggistici ed ulteriori contesti paesaggistici tutelati ai sensi del D. lgs. 42/2004;
 - Il numero dei recettori interessati è da ritenersi moderato poiché non circoscrivibile soltanto alle abitazioni più prossime all'area di impianto;
 - La vulnerabilità dei recettori è ritenuta bassa in quanto le attività di cantiere sono piuttosto comuni e ben tollerate dalla gran parte della popolazione.
- Di bassa magnitudine, in virtù di quanto segue:
 - Si prevede che possa essere di modesta intensità in virtù delle superfici interessate e delle strutture e dei mezzi impiegati;



- Di estensione non limitata all’area di cantiere, ma comunque entro un raggio di pochi km da essa;
- Potenzialmente riscontrabile entro un periodo limitato di tempo, coincidente con la durata delle attività di cantiere.

La significatività dell’impatto, pertanto, sarà negativa, ma di **BASSA** intensità.

Significance of 06.1 - cantiere - alterazione strutturale e percettiva del paesaggio

| Sensitivity \ Magnitude | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | Nessun impatto | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|---------|------------|--------|--------------|
| | Bassa | | | | | | | | |
| Moderata | | | | A | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |

5.6.4.2 Impatti in fase di esercizio

5.6.4.2.1 Valore paesaggistico del territorio in esame

Si riportano di seguito i valori degli indici calcolati per l’area di analisi secondo la metodologia descritta in precedenza.

5.6.4.2.1.1 Indice di Naturalità (N)

Le elaborazioni evidenziano una **naturalità prevalentemente pari a 3** a causa della netta prevalenza degli usi agricoli del suolo (in particolare seminativi).

Le aree a maggiore naturalità sono rappresentate dalle limitate aree boschive presenti nella piana bradanica e dai pascoli sull’altopiano murgiano.

Tabella 71. Ripartizione dell’indice di Naturalità (N) nel buffer di analisi

| Valore N | Rip. % | Valore N | Rip. % |
|--|--------|------------|--------|
| 1 | 4.4 | 5 | 6.8 |
| 2 | 2.5 | 8 | 5.8 |
| 3 | 69.7 | 10 | 4.1 |
| 4 | 6.8 | | |
| Media ponderata del valore di N | | 3.7 | |

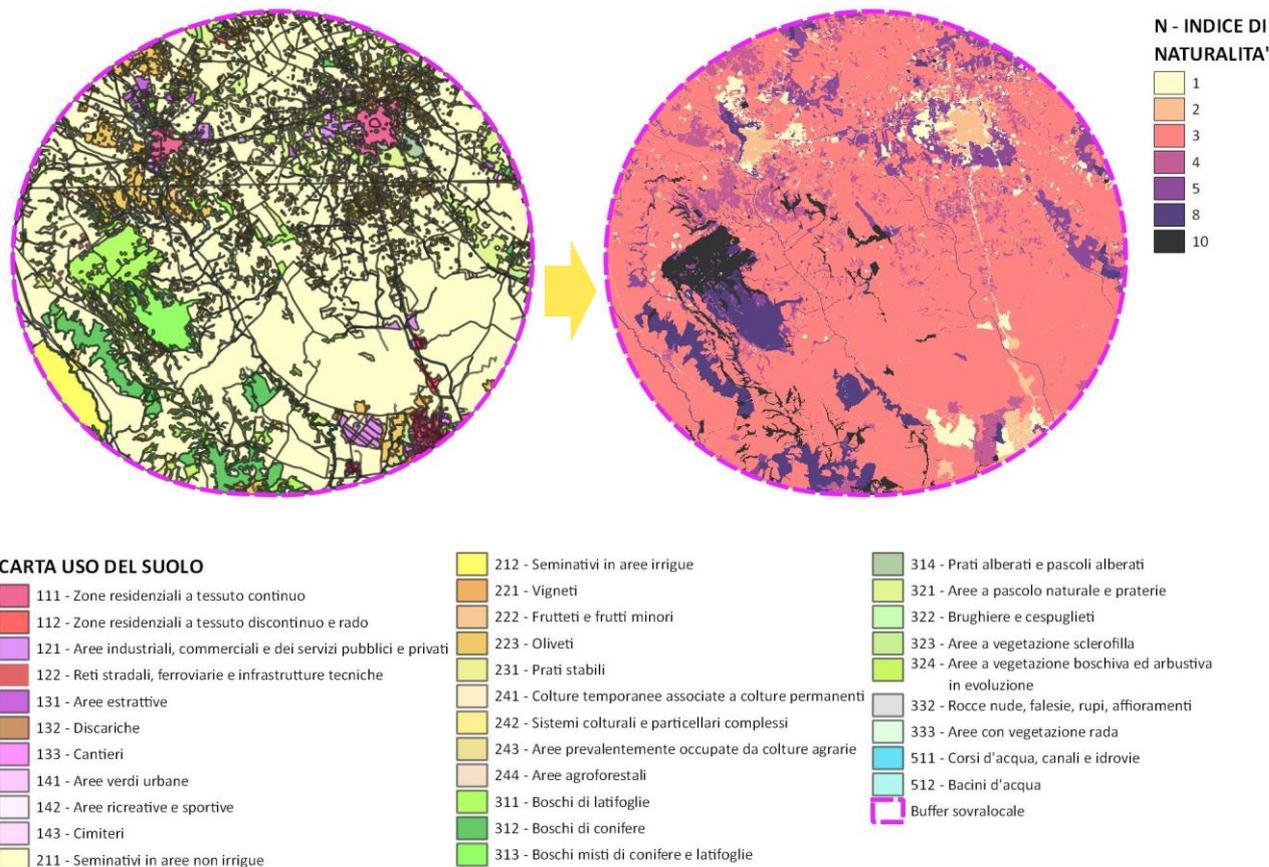


Figura 38. Indice di Naturalità (N) calcolato nel buffer di analisi

5.6.4.2.1.2 Indice di Qualità ambientale (Q)

Le elaborazioni confermano una **qualità ambientale prevalentemente compresa tra 3 e 4**, in quanto circa il 77% dell’area di analisi (coincidente con le aree agricole) è caratterizzato da un indice Q = 3.

Le aree a maggiore qualità ambientale sono rappresentate dalle limitate aree boschive presenti nella piana bradanica e dai pascoli sull’altopiano murgiano.

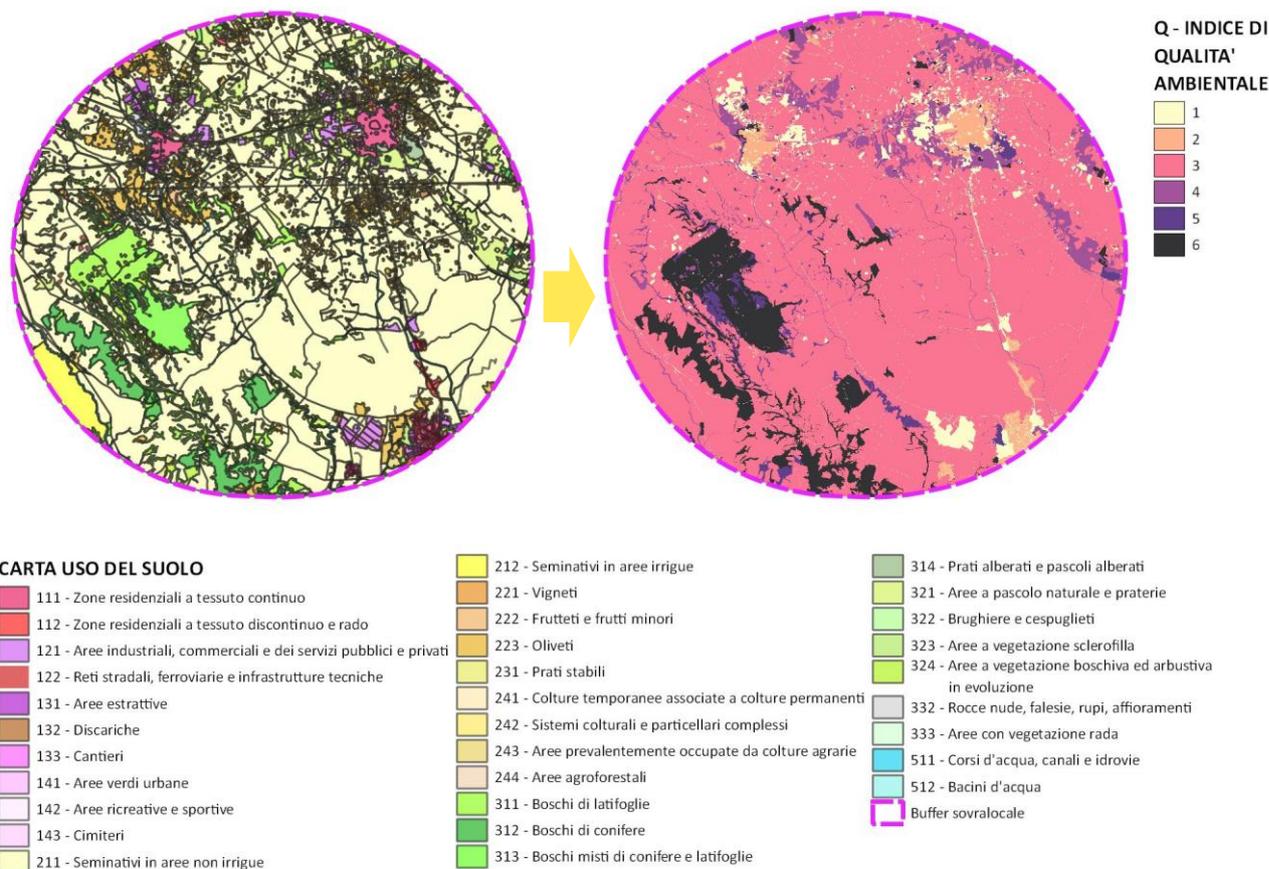


Figura 39. Indice di Qualità ambientale (Q) calcolato nel buffer di analisi

Tabella 72. Ripartizione dell'indice di Qualità ambientale (Q) nel buffer di analisi

| Valore Q | Rip. % | Valore Q | Rip. % |
|--|--------|------------|--------|
| 1 | 4.4 | 4 | 6.3 |
| 2 | 2.5 | 5 | 1.9 |
| 3 | 76.6 | 6 | 8.3 |
| Media ponderata del valore di N | | 3.2 | |

5.6.4.2.1.3 Indice dei Vincoli dell'area (V)

Le elaborazioni rilevano la prevalenza di aree vincolate nel buffer sovralocale di analisi: si evidenziano i siti naturalistici Bosco Difesa Grande ad ovest ed Alta Murgia a nord (V=0.5) e le aree di notevole interesse pubblico costituite dai territori comunali di Matera e di Irsina a sud (V=1).

Il 35% del territorio, adibito in prevalenza a seminativi, non presenta vincoli valutabili secondo la metodologia adottata.

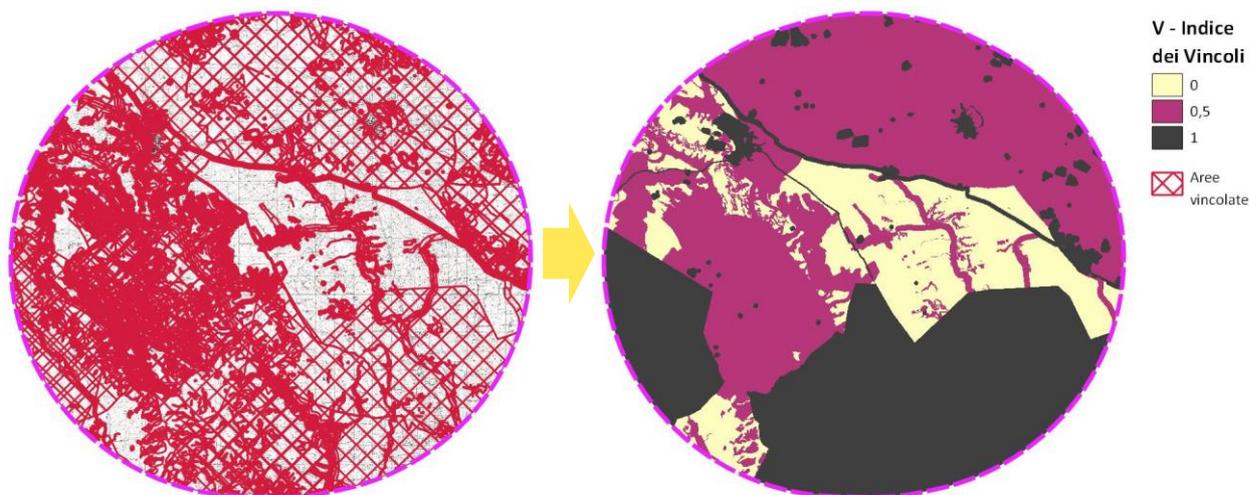


Figura 40. Indice dei Vincoli (V) calcolato nel buffer di analisi

Tabella 73. Ripartizione dell’indice dei Vincoli (V) nel buffer di analisi

| Valore V | Rip. % |
|--|------------|
| 0 | 35.0 |
| 0.5 | 34.9 |
| 1 | 30.1 |
| Media ponderata del valore di V | |
| | 0.5 |

5.6.4.2.1.4 Valore paesaggistico (VP)

I valori dei pixel degli indici N, Q e V, secondo la metodologia descritta in precedenza, sono stati sommati e ricampionati su una scala variabile da 1 e 4 così da ricavare la mappa del **valore paesaggistico (VP)** del territorio.

L’area di analisi presenta mediamente un valore paesaggistico moderato (media ponderata approssimata a 2), infatti quasi il 78% del territorio indagato rientra in tale classe.

Tabella 74. Ripartizione del Valore Paesaggistico (VP) nel buffer di analisi

| Valore VP | Superficie [ha] | Rip. % |
|------------------------------|-----------------|--------------|
| 1 | 170 | 0.3 |
| 2 | 43123 | 77.9 |
| 3 | 6687 | 12.1 |
| 4 | 5358 | 9.7 |
| Totale | 55338 | 100.0 |
| Media ponderata di VP | | 2.31 |

Figura 41. Valore paesaggistico (VP) del territorio nel buffer di analisi

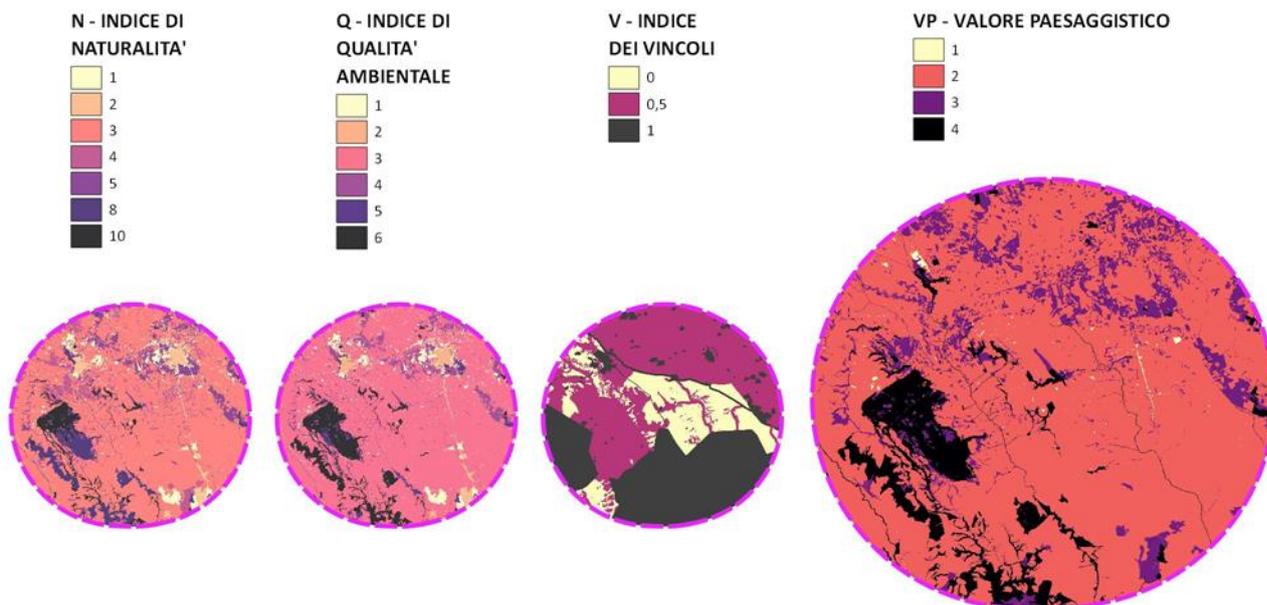


Tabella 75. Valore paesaggistico dei Pdl

| ID Pdl | Descrizione Pdl | N | Q | V del Pdl | VP | Sensibilità Pdl (VP ricamp) |
|--------|---|----|---|-----------|----|-----------------------------|
| 1 | Ponte La Gravina - Centro abitato di Gravina in Puglia - Zona di interesse archeologico Botromagno | 8 | 4 | 1 | 13 | 3.2 |
| 2 | Strada panoramica Via Madonna della Stella - Zone di interesse archeologico Ciccotto e Botromagno | 3 | 3 | 1 | 7 | 1.6 |
| 3 | Tratturello Tolve-Gravina - Masseria Secondino - SS96 | 3 | 1 | 0 | 4 | 1.4 |
| 4 | Jazzo Finocchio - Bosco Difesa Grande | 5 | 4 | 1 | 10 | 2.6 |
| 5 | Regio Tratturo Melfi-Castellaneta - Strada a valenza paesag. SP41 - Masserie - Parco Alta Murgia | 3 | 3 | 1 | 7 | 2.0 |
| 6 | Regio Tratturo Melfi-Castellaneta - Strada a valenza paesag. SP27 - Parco Alta Murgia - Masserie | 1 | 1 | 1 | 3 | 1.8 |
| 7 | Strada a valenza paesag. SP235 - Zone di interesse arch. - Parco Alta Murgia | 1 | 1 | 0,5 | 3 | 1.1 |
| 8 | Strada a valenza paesag. SP53 - Sponde Torrente Pentecchia - Macchie arbustive | 1 | 1 | 0,5 | 3 | 1.1 |
| 9 | Contrada Campanale Bosco Difesa Grande - Jazzo Campanale | 10 | 5 | 0,5 | 16 | 3.7 |
| 10 | Tratturello Gravina-Matera (C.da Selva SP201) - Boschi orientali di Quercia bianca 91AA - Masserie | 3 | 1 | 1 | 5 | 1.6 |
| 11 | C.da Selva San Lioci - Masseria Lorusso | 1 | 1 | 0 | 2 | 1.0 |
| 12 | Masseria Spota - Vallone Saglioccia - SP11 | 3 | 3 | 0 | 6 | 1.8 |
| 13 | Strada a valenza paesag. SP53 - Torrente Gravina - Canale di Lama Colma - Jazzo Calandrella | 3 | 1 | 0,5 | 5 | 1.5 |
| 14 | Strada a valenza paesag. SP. 193 - Bosco Difesa Grande | 1 | 1 | 0 | 2 | 1.4 |
| 15 | Punto panoramico Monte Castigliano - Zona di interesse archeologico Chiazzodda - Strada panoramica SP137 - Rimb. conifere - Pascoli calcarei 62A0 - Parco Alta Murgia | 5 | 4 | 1 | 10 | 2.6 |



| ID Pdl | Descrizione Pdl | N | Q | V del Pdl | VP | Sensibilità Pdl (VP ricamp) |
|--------|---|----|---|-----------|----|-----------------------------|
| 16 | Strada a valenza paesag. SP157 - Santuario Madonna del Buon Cammino - Boschi orientali di Quercia bianca 91AA - Parco Alta Murgia | 1 | 3 | 1 | 5 | 1.2 |
| 17 | Masseria Laudati - Rimb. conifere - Pascoli calcarei 62A0 - Parco Alta Murgia | 3 | 3 | 0,5 | 7 | 1.9 |
| 18 | Tratturello Gravina-Matera SP11 - Boschi orientali di Quercia bianca 91AA | 3 | 1 | 1 | 5 | 1.2 |
| 19 | Tratturo Matera-Irsina SP6 (Strada a valenza paesag.) - Centro abitato di Matera - Villa Gattini | 4 | 3 | 1 | 8 | 1.2 |
| 20 | Santuario Santa Maria di Picciano - Rimb. conifere - Boschi orientali di Quercia bianca 91AA | 8 | 6 | 1 | 15 | 3.6 |
| 21 | ZSC Lago S. Giuliano e Timmari - Chiesa di San Salvatore | 3 | 3 | 1 | 7 | 2.0 |
| 22 | Parco arch. sto-naturale delle Chiese rupestri del Materano | 3 | 3 | 1 | 7 | 2.0 |
| 23 | Parco arch. sto-naturale delle Chiese rupestri del Materano - Masseria Monacelle | 10 | 3 | 1 | 14 | 3.4 |
| 24 | Area di notevole interesse pubblico (RSDI) - SS655 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1.2 |
| 25 | Zona di interesse archeologico Serra d'Alto | 3 | 3 | 1 | 7 | 2.0 |
| 26 | Masseria Lama Sambuca - Parco Alta Murgia | 1 | 1 | 0,5 | 3 | 1.1 |
| 27 | Castello svevo di Gravina in Puglia | 2 | 2 | 1 | 5 | 1.6 |
| 28 | Jazzo zona parco di Celio - Parco Alta Murgia | 1 | 1 | 1 | 3 | 1.2 |
| 29 | Strada panoramica SS99 - Centro abitato di Altamura | 3 | 3 | 0,5 | 7 | 1.9 |
| 30 | Zona di interesse archeologico Botromagno - Oliveti | 2 | 2 | 1 | 5 | 1.6 |
| 31 | Strada a valenza paesag. SP238 - Parco Alta Murgia - Rimb. conifere - Pascoli calcarei 62A0 - Masserie | 1 | 1 | 0,5 | 3 | 1.1 |
| 32 | SS99 | 4 | 1 | 0 | 5 | 1.8 |
| | Valore medio VP | | | | | 1.83 |

5.6.4.2.2 Visibilità del progetto

L'effetto visivo delle opere in progetto è stata valutata tramite i seguenti strumenti:

- **mappa di intervisibilità teorica**, che registra il numero di aerogeneratori (bersagli) visibili da ciascun punto dell'area di analisi;
- **mappa di visibilità teorica degli aerogeneratori (bersagli) dai punti di osservazione significativi (punti di interesse Pdl)**, ovvero rappresentativi di aree omogenee e con impatto visivo almeno uguale a quello medio.

L'estensione dell'area di visibilità dell'impianto eolico dipende, in assenza di ostacoli, dalla distanza da cui è possibile vedere un aerogeneratore di una data altezza (l'insieme torre-pale).

Le citate Linee guida del MIC suggeriscono la redazione della **mappa di intervisibilità fino ad una distanza limite di 20 km**: secondo le linee guida dello Scottish Natural Heritage, un aerogeneratore di altezza superiore a 100 m risulta visibile teoricamente fino a 35 km, tuttavia è sufficiente considerare un'area definita da un raggio di 20 km perché l'occhio umano, a tale distanza, distingue oggetti di dimensioni maggiori di circa 6 m (il diametro in corrispondenza della navicella non supera i 3 m, pertanto l'impatto visivo prodotto si riduce molto); uno studio dell'Università di Newcastle, inoltre, ha constatato che i dettagli della navicella di turbine alte 85 m non sono più

visibili ad una distanza di 10 km e che un osservatore non percepisce i movimenti delle pale a distanze maggiori di 10 km.

Anche l'allegato tecnico della D.G.R. 2122/2012 della Puglia "Criteri Metodologici per l'analisi degli impatti cumulativi per impianti FER" definisce una zona di visibilità teorica entro un raggio di 20 km dall'impianto proposto in cui risulta un impatto visivo significativo.

Nello specifico, pertanto, è stata prodotta una mappa di intervisibilità fino alla distanza di 20 km dall'impianto di progetto.

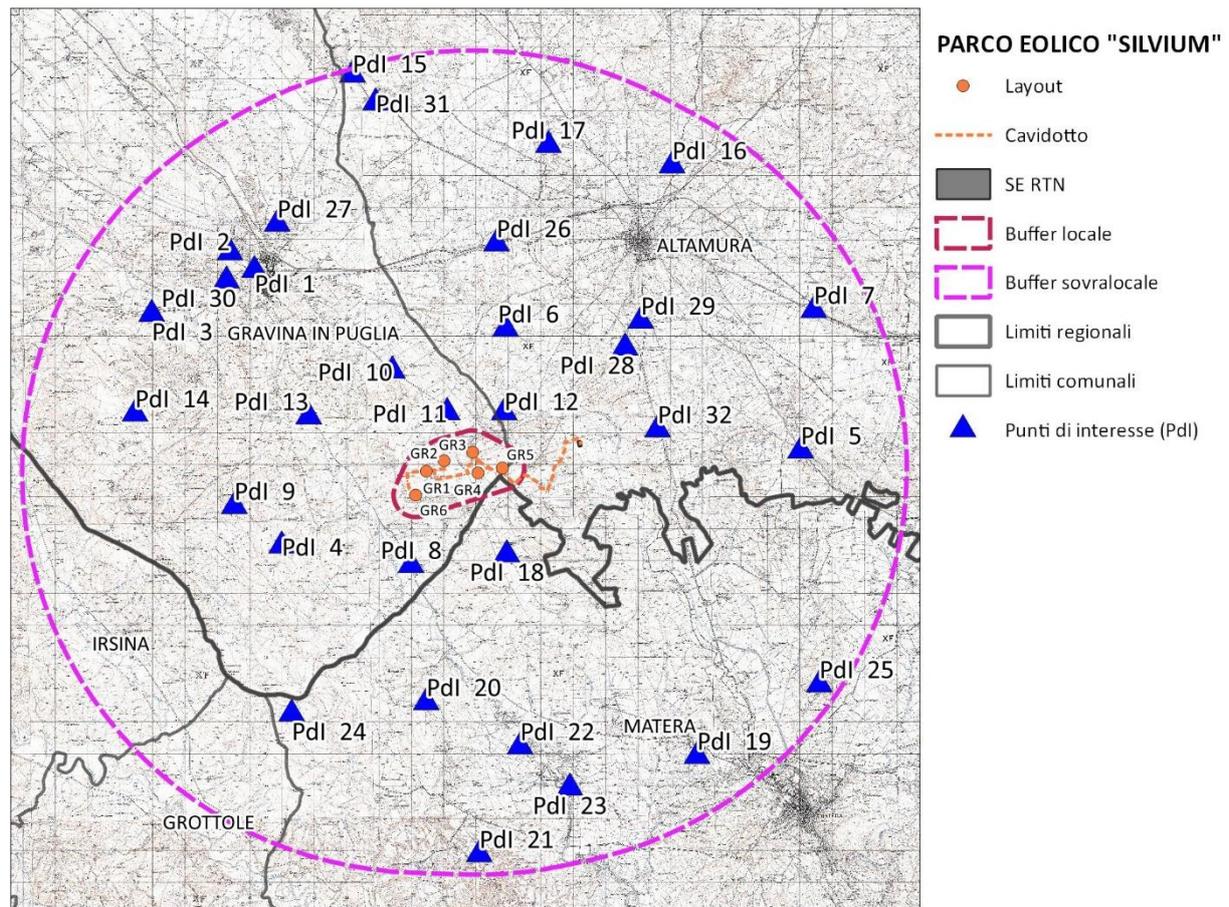


Figura 42. Mappa con localizzazione dei punti di interesse su scala sovralocale e locale

Le analisi considerano anche gli effetti visivi cumulativi, ovvero generati dalla compresenza di più impianti:

- co-visibilità, quando l'osservatore può cogliere più impianti da uno stesso punto di vista (in combinazione, quando diversi impianti sono compresi nell'arco di visione dell'osservatore allo stesso tempo, o in successione, quando l'osservatore deve girarsi per vedere i diversi impianti);
- effetti sequenziali, quando l'osservatore deve muoversi in un altro punto per cogliere i diversi impianti (valutando gli effetti lungo le strade principali o i sentieri frequentati).

5.6.4.2.2.1 Analisi percettiva

Nello scenario ante operam sono stati inseriti gli aerogeneratori esistenti (compreso il minieolico) ed autorizzati.

La posizione di tali aerogeneratori è stata desunta da SIT Puglia, Ministero dell'Ambiente, portale Atla Impianti del GSE (<https://atla.gse.it/>), ortofoto ed osservazioni sul posto.

Analisi di intervisibilità teorica

La specifica conformazione morfologica del territorio e la posizione degli 82 aerogeneratori esistenti o autorizzati determinano la visibilità di tali impianti da circa l'80% del territorio compreso entro il buffer di 20 km.

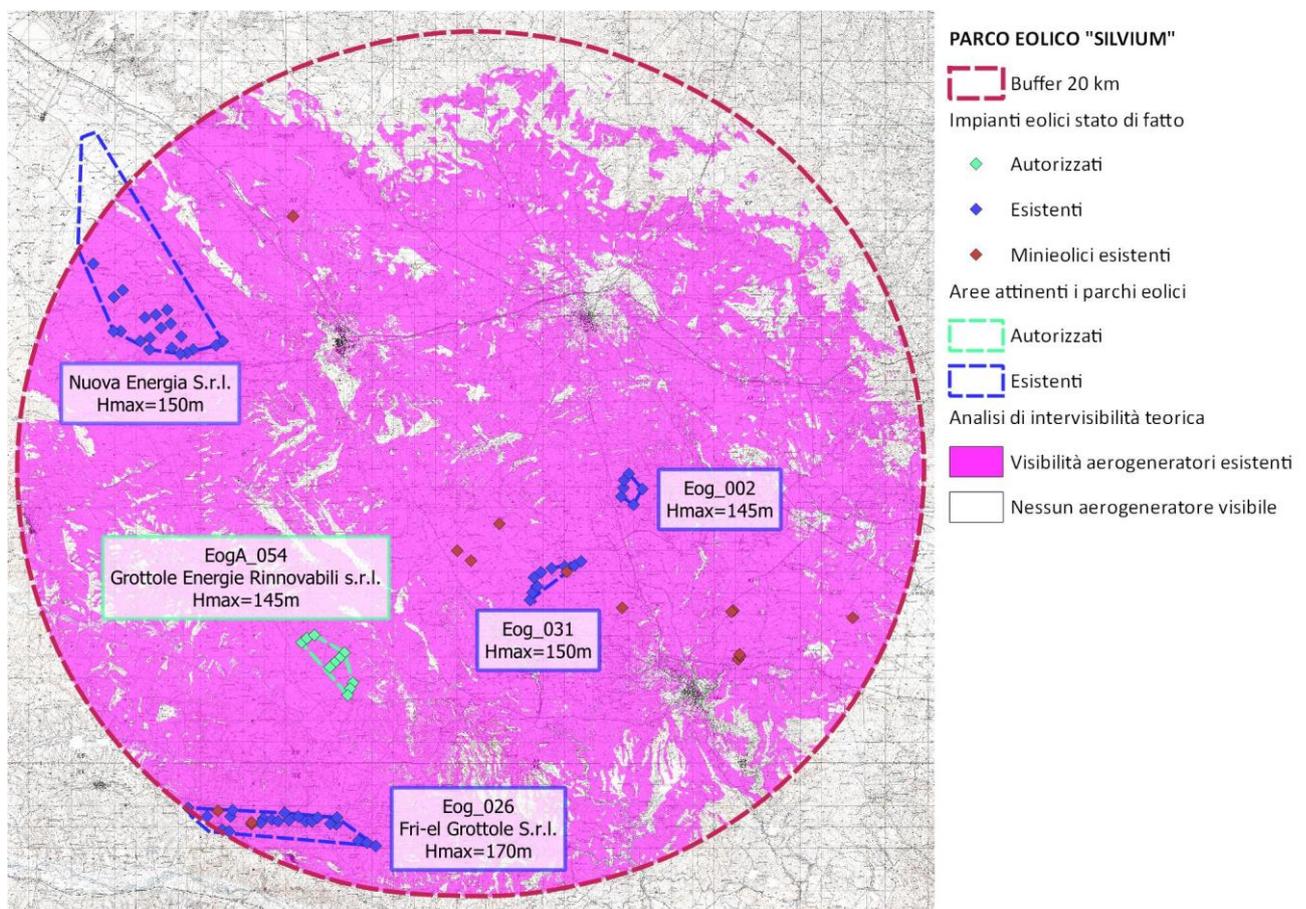


Figura 43. Mappa di intervisibilità teorica su base DSM dello stato di fatto nel buffer di 20 km

L'impianto di progetto è visibile da circa il 40% del territorio compreso entro il buffer di 20 km.

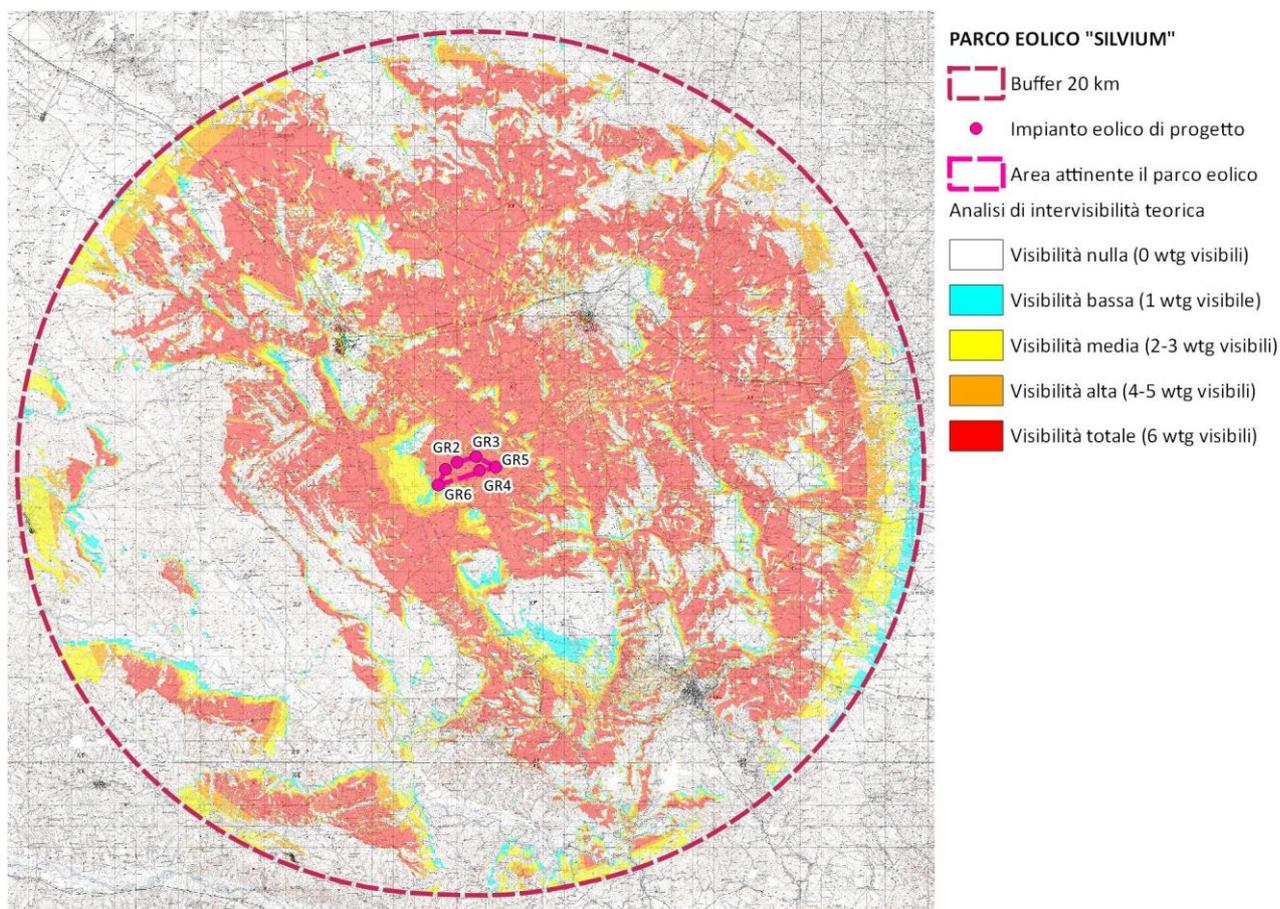


Figura 44. Mappa di intervisibilità su base DSM dell'impianto eolico di progetto nel buffer di 20 km

Le analisi di intervisibilità teorica hanno rilevato un incremento di visibilità dovuto all'impianto eolico di progetto nel 4.84% del territorio in cui sono visibili sia gli aerogeneratori esistenti/autorizzati che quelli di progetto (5224 su 108017 ha).

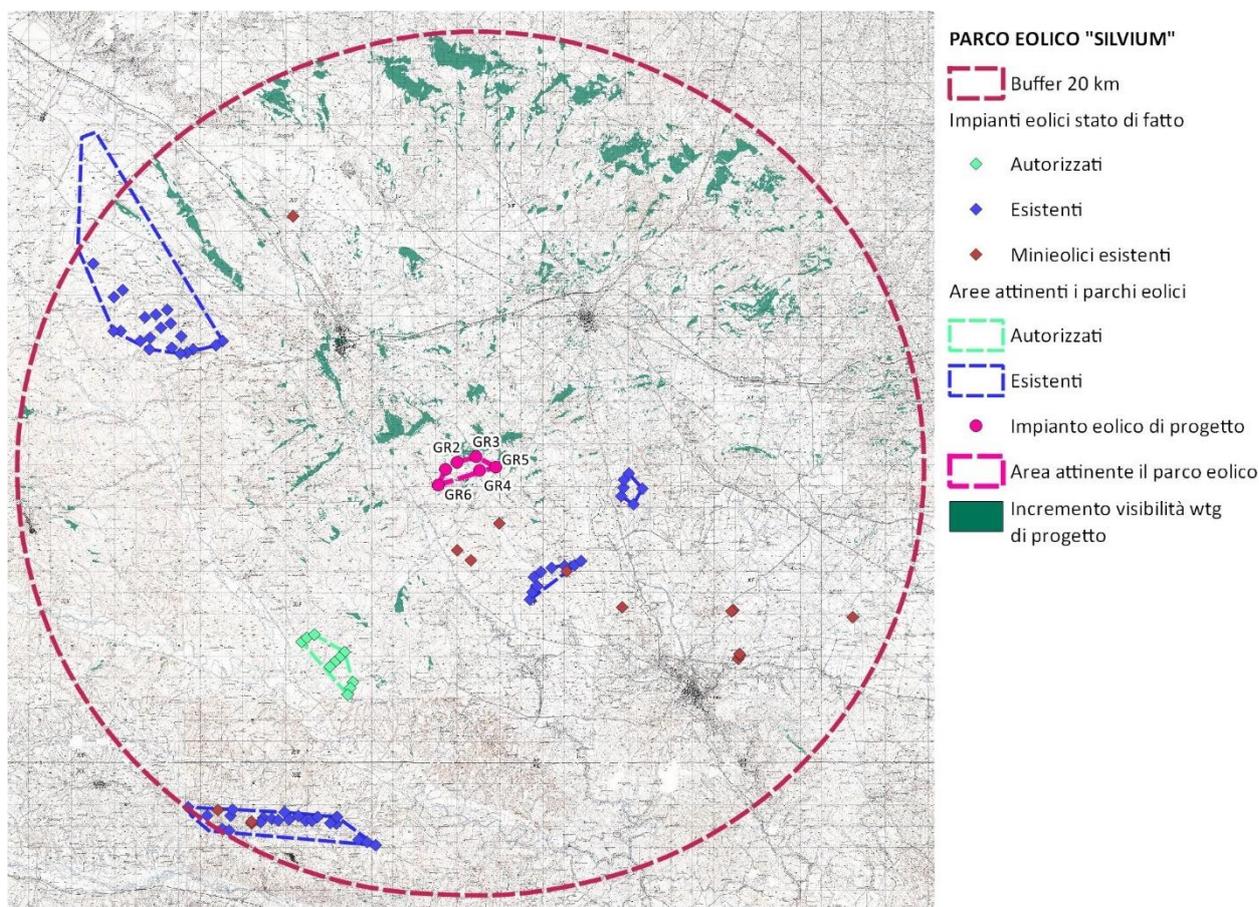


Figura 45. Mappa di intervisibilità su base DSM con incremento della visibilità dovuto all'inserimento degli aerogeneratori di progetto nel buffer di 20 km

Analisi di visibilità teorica degli aerogeneratori dai Pdl

L'indice di visibilità (VI) è calcolato con la seguente relazione:

$$VI = P \times (B + F)$$

dove:

- P = panoramicità dei diversi punti di osservazione;
- B = indice di bersaglio;
- F = fruibilità o indice di frequentazione del paesaggio.

L'indice di panoramicità (P) è stato attribuito ad ogni singolo Pdl in base alla macro classificazione del territorio definita da ISPRA nella Carta delle unità fisiografiche: il 97% dei Pdl individuati ricade su zone collinari (ZC) con P=1.5 e solo il 3% su zone pianeggianti (ZP) con P=1.

L'indice di bersaglio B è dato dalla seguente relazione:

$$B = H \times IAF$$

dove:

- H = indice delle variazioni della sensibilità visiva in funzione della distanza tra Pdl ed aerogeneratori ($H = D \times \text{tg } \alpha$);



- **IAF** = indice di affollamento, ovvero della quota di aerogeneratori dell'impianto visibile da ogni singolo Pdl.

Tabella 76. Indice di Panoramicità (P) e Indice di bersaglio (B) dei Pdl nello stato di fatto (sf) e di progetto (cum)

| ID Pdl | Descrizione Pdl | P | Dist. media WTG sf [m] | Dist. media WTG cum [m] | Classe Hsf | Classe Hcum | Classe IAFsf | Classe IAFcum | Indice Bsf | Indice Bcum |
|--------|---|-----|------------------------|-------------------------|------------|-------------|--------------|---------------|------------|-------------|
| 1 | Ponte La Gravina - Centro abitato di Gravina in Puglia - Zona di interesse archeologico Botromagno | 1.5 | 14523 | 13628 | - | - | - | 1 | - | - |
| 2 | Strada panoramica Via Madonna della Stella - Zone di interesse archeologico Ciccotto e Botromagno | 1.5 | 15228 | 14366 | - | - | - | 1 | - | - |
| 3 | Tratturello Tolve-Gravina - Masseria Secondino - SS96 | 1.5 | 14914 | 14217 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | Jazzo Finocchio - Bosco Difesa Grande | 1.5 | 9302 | 8766 | - | 3 | 1 | 2 | - | 2 |
| 5 | Regio Tratturo Melfi-Castellaneta - Strada a valenza paesag. SP41 - Masserie - Parco Alta Murgia | 1.5 | 11137 | 11056 | - | - | - | - | - | - |
| 6 | Regio Tratturo Melfi-Castellaneta - Strada a valenza paesag. SP27 - Parco Alta Murgia - Masserie | 1 | 11424 | 10366 | - | 2 | 1 | 2 | - | 1 |
| 7 | Strada a valenza paesag. SP235 - Zone di interesse arch. - Parco Alta Murgia | 1.5 | 10819 | 11119 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 8 | Strada a valenza paesag. SP53 - Sponde Torrente Pentecchia - Macchie arbustive | 1.5 | 7373 | 6741 | - | 3 | 1 | 2 | - | 2 |
| 9 | Contrada Campanale Bosco Difesa Grande - Jazzo Campanale | 1.5 | 10588 | 10017 | - | 2 | 1 | 1 | - | 1 |
| 10 | Tratturello Gravina-Matera (C.da Selva SP201) - Boschi orientali di Quercia bianca 91AA - Masserie | 1.5 | 10888 | 9766 | - | 3 | 1 | 1 | - | 1 |
| 11 | C.da Selva San Lioci - Masseria Lorusso | 1.5 | 9626 | 8428 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 12 | Masseria Spota - Vallone Sagliocchia - SP11 | 1.5 | 9434 | 8327 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 13 | Strada a valenza paesag. SP53 - Torrente Gravina - Canale di Lama Colma - Jazzo Calandrella | 1.5 | 10820 | 9886 | - | 3 | 1 | 1 | - | 1 |
| 14 | Strada a valenza paesag. SP. 193 - Bosco Difesa Grande | 1.5 | 13756 | 13179 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 15 | Punto panoramico Monte Castigliano - Zona di interesse archeologico Chiazzodda - Strada panoramica SP137 - Rimb. conifere - Pascoli calcarei 62A0 - Parco Alta Murgia | 1.5 | 17183 | 16197 | - | 2 | 2 | 2 | - | 1 |
| 16 | Strada a valenza paesag. SP157 - Santuario Madonna del Buon Cammino - Boschi orientali di Quercia bianca 91AA - Parco Alta Murgia | 1.5 | 13955 | 13451 | - | - | - | 1 | - | - |



| ID Pdl | Descrizione Pdl | P | Dist. media WTG sf [m] | Dist. media WTG cum [m] | Classe Hsf | Classe Hcum | Classe IAFsf | Classe IAFcum | Indice Bsf | Indice Bcum |
|--------|--|-----|------------------------|-------------------------|------------|-------------|--------------|---------------|------------|-------------|
| 17 | Masseria Laudati - Rimb. conifere - Pascoli calcarei 62A0 - Parco Alta Murgia | 1.5 | 14246 | 13450 | - | 2 | 1 | 1 | - | 1 |
| 18 | Tratturello Gravina-Matera SP11 - Boschi orientali di Quercia bianca 91AA | 1.5 | 6818 | 6246 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 19 | Tratturo Matera-Irsina SP6 (Strada a valenza paesag.) - Centro abitato di Matera - Villa Gattini | 1.5 | 8864 | 9325 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| 20 | Santuario Santa Maria di Picciano - Rimb. conifere - Boschi orientali di Quercia bianca 91AA | 1.5 | 7154 | 7185 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| 21 | ZSC Lago S. Giuliano e Timmari - Chiesa di San Salvatore | 1.5 | 8795 | 9332 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 22 | Parco arch. sto-naturale delle Chiese rupestri del Materano | 1.5 | 7574 | 7780 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 23 | Parco arch. sto-naturale delle Chiese rupestri del Materano - Masseria Monacelle | 1.5 | 7753 | 8217 | - | - | 1 | 1 | - | - |
| 24 | Area di notevole interesse pubblico (RSDI) - SS655 | 1.5 | 8302 | 8438 | - | - | - | 1 | - | - |
| 25 | Zona di interesse archeologico Serra d'Alto | 1.5 | 10953 | 11306 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 |
| 26 | Masseria Lama Sambuca - Parco Alta Murgia | 1.5 | 13639 | 12623 | - | 3 | 2 | 2 | - | 2 |
| 27 | Castello svevo di Gravina in Puglia | 1.5 | 15363 | 14436 | - | 2 | 2 | 3 | - | 2 |
| 28 | Jazzo zona parco di Celio - Parco Alta Murgia | 1.5 | 11412 | 10632 | - | 3 | 1 | 1 | - | 1 |
| 29 | Strada panoramica SS99 - Centro abitato di Altamura | 1.5 | 12229 | 11461 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 30 | Zona di interesse archeologico Botromagno - Oliveti | 1.5 | 14644 | 13795 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| 31 | Strada a valenza paesag. SP238 - Parco Alta Murgia - Rimb. conifere - Pascoli calcarei 62A0 - Masserie | 1.5 | 16383 | 15389 | - | 2 | 2 | 2 | - | 1 |
| 32 | SS99 | 1.5 | 9759 | 9221 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |

I risultati evidenziano che nello stato di progetto:

- **L'indice di sensibilità visiva (H)** assume mediamente un valore pari a 2.13 (contro 1.6 dello stato di fatto): variando tra 1 (molto bassa) e 3 (moderata).
Gli aerogeneratori non sono visibili solo dal Pdl 5 dei 32 Pdl individuati, mentre per i restanti PDI l'indice di affollamento (IAF) varia da un livello molto basso (1) ad un livello alto (3).
L'indice IAF assume mediamente un valore pari a 1.8, con una variazione di +0.22 rispetto allo stato di fatto.
- Le alterazioni del campo visivo sui Pdl si mantengono comunque basse, infatti l'indice di bersaglio (B) assume in prevalenza valori tra 1 e 2 nei Pdl in cui gli aerogeneratori di progetto, esistenti ed autorizzati risultano visibili.



L'indice B assume mediamente un valore pari a 1.5, con una variazione pari a +0.3 rispetto allo stato di fatto.

La fruibilità o indice di frequentazione del paesaggio (F) è calcolato con la seguente relazione:

$$F = R \times I \times Q$$

dove:

- **R** = indicatore di regolarità della frequentazione (scala crescente da 1 a 4);
- **I** = indicatore della quantità di visitatori o intensità della frequentazione (scala crescente da 1 a 4);
- **Q** = indice di qualità e competenza degli osservatori e, quindi, della sensibilità nei confronti della qualità del paesaggio (scala crescente da 1 a 4).

I risultati sono stati poi aggregati in 4 classi di frequentazione, di seguito i valori relativi all'indice di frequentazione attribuiti ai singoli Pdl.

Tabella 77. Indice di Frequentazione (F) dei Pdl

| ID Pdl | Descrizione Pdl | R | I | Q | F |
|--------|---|---|---|---|---|
| 1 | Ponte La Gravina - Centro abitato di Gravina in Puglia - Zona di interesse archeologico Botromagno | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 2 | Strada panoramica Via Madonna della Stella - Zone di interesse archeologico Ciccotto e Botromagno | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 3 | Tratturello Tolve-Gravina - Masseria Secondino - SS96 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 4 | Jazzo Finocchio - Bosco Difesa Grande | 2 | 2 | 4 | 1 |
| 5 | Regio Tratturo Melfi-Castellaneta - Strada a valenza paesag. SP41 - Masserie - Parco Alta Murgia | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 6 | Regio Tratturo Melfi-Castellaneta - Strada a valenza paesag. SP27 - Parco Alta Murgia - Masserie | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 7 | Strada a valenza paesag. SP235 - Zone di interesse arch. - Parco Alta Murgia | 3 | 3 | 4 | 3 |
| 8 | Strada a valenza paesag. SP53 - Sponde Torrente Pentecchia - Macchie arbustive | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 9 | Contrada Campanale Bosco Difesa Grande - Jazzo Campanale | 2 | 2 | 4 | 1 |
| 10 | Tratturello Gravina-Matera (C.da Selva SP201) - Boschi orientali di Quercia bianca 91AA - Masserie | 2 | 2 | 3 | 1 |
| 11 | C.da Selva San Lioci - Masseria Lorusso | 1 | 1 | 3 | 1 |
| 12 | Masseria Spota - Vallone Sagliocchia - SP11 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 13 | Strada a valenza paesag. SP53 - Torrente Gravina - Canale di Lama Colma - Jazzo Calandrella | 3 | 3 | 4 | 3 |
| 14 | Strada a valenza paesag. SP. 193 - Bosco Difesa Grande | 3 | 3 | 4 | 3 |
| 15 | Punto panoramico Monte Castigliano - Zona di interesse archeologico Chiazzodda - Strada panoramica SP137 - Rimb. conifere - Pascoli calcarei 62A0 - Parco Alta Murgia | 3 | 3 | 4 | 3 |
| 16 | Strada a valenza paesag. SP157 - Santuario Madonna del Buon Cammino - Boschi orientali di Quercia bianca 91AA - Parco Alta Murgia | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 17 | Masseria Laudati - Rimb. conifere - Pascoli calcarei 62A0 - Parco Alta Murgia | 1 | 1 | 3 | 1 |



| ID Pdl | Descrizione Pdl | R | I | Q | F |
|--------|--|---|---|---|------------|
| 18 | Tratturello Gravina-Matera SP11 - Boschi orientali di Quercia bianca 91AA | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 19 | Tratturo Matera-Irsina SP6 (Strada a valenza paesag.) - Centro abitato di Matera - Villa Gattini | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 20 | Santuario Santa Maria di Picciano - Rimb. conifere - Boschi orientali di Quercia bianca 91AA | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 21 | ZSC Lago S. Giuliano e Timmari - Chiesa di San Salvatore | 3 | 3 | 4 | 3 |
| 22 | Parco arch. sto-naturale delle Chiese rupestri del Materano | 1 | 1 | 4 | 1 |
| 23 | Parco arch. sto-naturale delle Chiese rupestri del Materano - Masseria Monacelle | 3 | 3 | 4 | 3 |
| 24 | Area di notevole interesse pubblico (RSDI) - SS655 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 25 | Zona di interesse archeologico Serra d'Alto | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 26 | Masseria Lama Sambuca - Parco Alta Murgia | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 27 | Castello svevo di Gravina in Puglia | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 28 | Jazzo zona parco di Celio - Parco Alta Murgia | 1 | 1 | 3 | 1 |
| 29 | Strada panoramica SS99 - Centro abitato di Altamura | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 30 | Zona di interesse archeologico Botromagno - Oliveti | 2 | 2 | 4 | 1 |
| 31 | Strada a valenza paesag. SP238 - Parco Alta Murgia - Rimb. conifere - Pascoli calcarei 62A0 - Masserie | 3 | 3 | 3 | 2 |
| 32 | SS99 | 4 | 4 | 2 | 2 |
| | Valore medio F | | | | 2.4 |

L'indice di visibilità, dato dalla relazione $VI = P \times (B + F)$, è stato calcolato solo per valori di B maggiori di zero, infatti diversamente (trascurabile altezza percepita o nessun aerogeneratore visibile) l'impatto è nullo.

Tabella 78. Ripartizione Indice di Visibilità (VI) tra i Pdl

| VI | Stato di fatto Rip. % | Stato di progetto Rip. % | |
|------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| - | 90.62 | 79.93 | Indice di visibilità nullo |
| 1 | 2.82 | 11.99 | Indice di visibilità basso |
| 2 | 6.57 | 6.60 | Indice di visibilità medio |
| 3 | 0.00 | 1.48 | Indice di visibilità alto |
| 4 | 0.00 | 0.00 | Indice di visibilità massimo |
| | 100.0 | 100.0 | |
| Media ponderata | 1.70 | 1.89 | |

L'Impatto Paesaggistico (IP) è stato ottenuto dal prodotto tra la Visibilità (VI) degli aerogeneratori – esistenti ed autorizzati per lo stato di fatto; di progetto, esistenti ed autorizzati per lo stato di progetto – dai Pdl ed il Valore Paesaggistico (VP) di ogni Pdl.



Tabella 79. Impatto Paesaggistico IP dei Pdl nello stato di fatto e nello stato di progetto

| ID Pdl | Descrizione Pdl | VP | Vlsf | IPsf = VP x Vlsf | Vicum | IPcum = VP x Vicum | Vicum - Vlsf | IPcum - IPsf |
|--------|---|-----|------|---------------------|-------|-----------------------|--------------|--------------|
| 1 | Ponte La Gravina - Centro abitato di Gravina in Puglia - Zona di interesse archeologico Botromagno | 3,2 | - | - | - | - | - | - |
| 2 | Strada panoramica Via Madonna della Stella - Zone di interesse archeologico Ciccotto e Botromagno | 1,6 | - | - | - | - | - | - |
| 3 | Tratturello Tolve-Gravina - Masseria Secondino - SS96 | 1,4 | 2,00 | 2,80 | 2,00 | 2,80 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | Jazzo Finocchio - Bosco Difesa Grande | 2,6 | - | - | 1,83 | 4,77 | 1,83 | 4,77 |
| 5 | Regio Tratturo Melfi-Castellaneta - Strada a valenza paesag. SP41 - Masserie - Parco Alta Murgia | 2,0 | - | - | - | - | - | - |
| 6 | Regio Tratturo Melfi-Castellaneta - Strada a valenza paesag. SP27 - Parco Alta Murgia - Masserie | 1,8 | - | - | 1,00 | 1,80 | 1,00 | 1,80 |
| 7 | Strada a valenza paesag. SP235 - Zone di interesse arch. - Parco Alta Murgia | 1,1 | 2,00 | 2,20 | 2,00 | 2,20 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | Strada a valenza paesag. SP53 - Sponde Torrente Pentecchia - Macchie arbustive | 1,1 | - | - | 2,00 | 2,20 | 2,00 | 2,20 |
| 9 | Contrada Campanale Bosco Difesa Grande - Jazzo Campanale | 3,7 | - | - | 1,00 | 3,70 | 1,00 | 3,70 |
| 10 | Tratturello Gravina-Matera (C.da Selva SP201) - Boschi orientali di Quercia bianca 91AA - Masserie | 1,6 | - | - | 1,00 | 1,60 | 1,00 | 1,60 |
| 11 | C.da Selva San Lioci - Masseria Lorusso | 1,0 | 1,00 | 1,00 | 1,86 | 1,86 | 0,86 | 0,86 |
| 12 | Masseria Spota - Vallone Sagliocchia - SP11 | 1,8 | 1,00 | 1,80 | 1,55 | 2,78 | 0,55 | 0,98 |
| 13 | Strada a valenza paesag. SP53 - Torrente Gravina - Canale di Lama Colma - Jazzo Calandrella | 1,5 | - | - | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 3,00 |
| 14 | Strada a valenza paesag. SP. 193 - Bosco Difesa Grande | 1,4 | 2,00 | 2,80 | 2,00 | 2,80 | 0,00 | 0,00 |
| 15 | Punto panoramico Monte Castigliano - Zona di interesse archeologico Chiazzodda - Strada panoramica SP137 - Rimb. conifere - Pascoli calcarei 62A0 - Parco Alta Murgia | 2,6 | - | - | 2,00 | 5,20 | 2,00 | 5,20 |
| 16 | Strada a valenza paesag. SP157 - Santuario Madonna del Buon Cammino - Boschi orientali di Quercia bianca 91AA - Parco Alta Murgia | 1,2 | - | - | - | - | - | - |
| 17 | Masseria Laudati - Rimb. conifere - Pascoli calcarei 62A0 - Parco Alta Murgia | 1,9 | - | - | 1,00 | 1,90 | 1,00 | 1,90 |
| 18 | Tratturello Gravina-Matera SP11 - Boschi orientali di Quercia bianca 91AA | 1,2 | 2,00 | 2,40 | 2,00 | 2,40 | 0,00 | 0,00 |
| 19 | Tratturo Matera-Irsina SP6 (Strada a valenza paesag.) - Centro abitato di Matera - Villa Gattini | 1,2 | 2,00 | 2,40 | 3,00 | 3,60 | 1,00 | 1,20 |
| 20 | Santuario Santa Maria di Picciano - Rimb. conifere - Boschi orientali di Quercia bianca 91AA | 3,6 | 2,00 | 7,20 | 2,80 | 10,08 | 0,80 | 2,88 |
| 21 | ZSC Lago S. Giuliano e Timmari - Chiesa di San Salvatore | 2,0 | 2,00 | 4,00 | 2,00 | 4,00 | 0,00 | 0,00 |



| ID Pdl | Descrizione Pdl | VP | Vlsf | IPsf = VP x Vlsf | Vicum | IPcum = VP x Vicum | Vicum - Vlsf | IPcum - IPsf |
|--------|--|-------------|-------------|---------------------|-------------|-----------------------|---------------|--------------------|
| 22 | Parco arch. sto-naturale delle Chiese rupestri del Materano | 2,0 | 1,25 | 2,50 | 1,20 | 2,40 | -0,05 | -0,10 ⁶ |
| 23 | Parco arch. sto-naturale delle Chiese rupestri del Materano - Masseria Monacelle | 3,4 | - | - | - | - | - | - |
| 24 | Area di notevole interesse pubblico (RSDI) - SS655 | 1,2 | - | - | - | - | - | - |
| 25 | Zona di interesse archeologico Serra d'Alto | 2,0 | 1,00 | 2,00 | 1,35 | 2,70 | 0,35 | 0,70 |
| 26 | Masseria Lama Sambuca - Parco Alta Murgia | 1,1 | - | - | 2,00 | 2,20 | 2,00 | 2,20 |
| 27 | Castello svevo di Gravina in Puglia | 1,6 | - | - | 3,00 | 4,80 | 3,00 | 4,80 |
| 28 | Jazzo zona parco di Celio - Parco Alta Murgia | 1,2 | - | - | 1,00 | 1,20 | 1,00 | 1,20 |
| 29 | Strada panoramica SS99 - Centro abitato di Altamura | 1,9 | 2,00 | 3,80 | 2,86 | 5,43 | 0,86 | 1,63 |
| 30 | Zona di interesse archeologico Botromagno - Oliveti | 1,6 | 1,00 | 1,60 | 1,86 | 2,97 | 0,86 | 1,37 |
| 31 | Strada a valenza paesag. SP238 - Parco Alta Murgia - Rimb. conifere - Pascoli calcarei 62A0 - Masserie | 1,1 | - | - | 2,00 | 2,20 | 2,00 | 2,20 |
| 32 | SS99 | 1,8 | 2,00 | 3,60 | 2,00 | 3,60 | 0,00 | 0,00 |
| | Valore medio | 1,83 | 1,66 | 2,86 | 1,86 | 3,24 | + 0,20 | + 0,37 |

Il valore paesaggistico medio e quello di visibilità medio sono risultati entrambi pari a circa 2, dunque l'impatto paesaggistico medio dello stato di progetto è pari a 4, attestandosi su un livello medio (come nello stato di fatto).

Gli aerogeneratori esistenti ed autorizzati sono distanti dai Pdl così hanno un impatto trascurabile sui beni di interesse storico-architettonico e sui siti naturali specifici dell'area di analisi, mentre l'inserimento dell'impianto di progetto mediamente comporta un incremento, seppur minimo (+0.37), dell'impatto sulle componenti paesaggistiche (**mantenendosi comunque su un livello di impatto medio**) in quanto gli aerogeneratori di progetto sono più vicini ai Pdl e, quindi, più visibili da essi (variazione media di +0,20).

La presenza del nuovo impianto, comunque, risulta compatibile sia con la fruizione dei boschi sia con le attività di pascolo e/o legnatico garantite dagli usi civici vigenti.

5.6.4.2.2.1.1 Indice di visione azimutale e indice di affollamento

L'indice di visione azimutale e l'indice di affollamento calcolati per i Pdl (punti di interesse) oggetto di fotosimulazione nello stato di fatto e nello stato di progetto sono di seguito riportati.

Tabella 80. Confronto IVA e IAF dei Pdl nello stato di fatto (sf) e stato di progetto (cum)

| ID Pdl | Descrizione Pdl | IVAsf | IVAcum | IAFs | IAFcum | Variaz. IAF |
|--------|---|-------|--------|------|--------|-------------|
| 2 | Strada panoramica Via Madonna della Stella - Zone di interesse archeologico Ciccotto e Botromagno | 1,34 | 1,34 | 6,71 | 4,74 | -29,31% |
| 5 | Regio Tratturo Melfi-Castellaneta - Strada a valenza paesag. SP41 - Masserie - Parco Alta Murgia | 1,58 | 1,58 | 1,82 | 1,46 | -19,50% |

⁶ L'inserimento di un impianto eolico impatta comunque sulla percezione del territorio di riferimento, pertanto non si tiene conto di tale riduzione.



| ID Pdl | Descrizione Pdl | IVAsf | IVAcum | IAFsf | IAFcum | Variaz. IAF |
|--------|---|-------|--------|-------|--------|-------------|
| 9 | Contrada Campanale Bosco Difesa Grande - Jazzo Campanale | 0,62 | 0,80 | 2,34 | 1,96 | -15,97% |
| 15 | Punto panoramico Monte Castigliano - Zona di interesse archeologico Chiazzodda - Strada panoramica SP137 - Rimb. conifere - Pascoli calcarei 62A0 - Parco Alta Murgia | 1,86 | 1,86 | 5,69 | 4,77 | -16,21% |
| 19 | Tratturo Matera-Irsina SP6 (Strada a valenza paesag.) - Centro abitato di Matera - Villa Gattini | 1,96 | 1,96 | 1,74 | 1,52 | -12,65% |
| 21 | ZSC Lago S. Giuliano e Timmari - Chiesa di San Salvatore | 2,00 | 2,00 | 5,61 | 4,52 | -19,35% |
| 22 | Parco arch. sto-naturale delle Chiese rupestri del Materano | 1,68 | 1,68 | 2,11 | 1,95 | -7,69% |
| 23 | Parco arch. sto-naturale delle Chiese rupestri del Materano - Masseria Monacelle | 1,86 | 1,86 | 4,34 | 3,38 | -22,23% |
| 26 | Masseria Lama Sambuca - Parco Alta Murgia | 1,44 | 1,44 | 8,17 | 6,28 | -23,08% |
| 29 | Strada panoramica SS99 - Centro abitato di Altamura | 1,86 | 1,86 | 8,10 | 5,09 | -37,14% |
| 30 | Zona di interesse archeologico Botromagno - Oliveti | 1,40 | 1,40 | 6,68 | 4,01 | -39,99% |
| | Valore medio | | | 4,85 | 3,61 | -25,54% |

L'indice di visione azimutale rimane pressoché invariato nello stato di progetto rispetto alla situazione di fatto per tutti i Pdl selezionati, caratterizzati prevalentemente da valori superiori a 1 e spesso prossimi a 2, pertanto gli aerogeneratori presenti impegnano già quasi l'intero campo visivo dell'osservatore e l'inserimento dell'impianto eolico proposto non altera il quadro già delineato.

L'indice di affollamento registra una diminuzione contenuta (mediamente del 26%) in seguito all'inserimento dei sei aerogeneratori proposti nel campo visivo dell'osservatore, tuttavia una progettazione attenta alle peculiarità paesaggistiche del contesto e coordinata con le preesistenze minimizzerà l'impatto cumulativo generato dalla coesistenza di più impianti nell'area sovralocale di analisi, in particolare:

- una scansione regolare degli aerogeneratori di progetto (equidistanza);
- omogeneità di colore e tipologia con gli impianti esistenti;
- concentrazione degli aerogeneratori.

5.6.4.2.3 Impatto paesaggistico in fase di esercizio

L'impatto paesaggistico degli impianti eolici sul territorio sovralocale di analisi, sulla base delle valutazioni descritte nei precedenti paragrafi, si mantiene di livello medio nello stato di progetto, pari a 4: poco al di sopra della soglia di rilevanza (3), ma ben al di sotto della soglia di tollerabilità (9).

Tabella 81. Incidenza impianti eolici nel buffer sovralocale di analisi

| | Stato di fatto | | Stato di progetto | |
|----------------|----------------|--------|-------------------|--------|
| | Valore | Indice | Valore | Indice |
| VP (media Pdl) | 1,83 | 2 | 1,83 | 2 |
| VI (media Pdl) | 1,66 | 2 | 1,86 | 2 |
| IP medio | | 4 | | 4 |

Tabella 82. Valutazione dell'impatto paesaggistico dello stato di progetto

| Classe di sensibilità del sito | Grado di incidenza degli impianti esistenti/autorizzati | | | |
|--------------------------------|---|----|---|---|
| | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 2 | 8 | 6 | 4 | 2 |
| 3 | 12 | 9 | 6 | 3 |
| 4 | 16 | 12 | 8 | 4 |

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla Relazione paesaggistica.

Per quanto già descritto in precedenza, l'alterazione del paesaggio dovuta all'impianto può ritenersi:

- Di moderata sensibilità, rilevando quanto segue:
 - L'area sovralocale presenta diversi beni paesaggistici e ulteriori contesti paesaggistici (tutelati ai sensi del D. lgs. 42/2004);
 - Il numero dei recettori interessati è da ritenersi alto poiché si fa riferimento, seppur cautelativamente, a quelli ricadenti nel buffer sovralocale;
 - La vulnerabilità dei recettori nei confronti di questa tipologia di impatto è ritenuta moderata.
- Di moderata magnitudine, in virtù di quanto segue:
 - Si prevede che possa essere di moderata intensità, in virtù delle superfici da cui il parco eolico di progetto sarà visibile.
Il confronto tra stato di fatto e stato di progetto ha tuttavia evidenziato un incremento non significativo dell'indice di visibilità, mantenendosi su livelli di visibilità dai Pdl tra basso e medio, grazie alla significativa distanza media ed alla non eccessiva visibilità dell'impianto eolico di progetto dagli elementi maggiormente sensibili del paesaggio.
L'incremento di visibilità riguarderà soltanto il 4.84% della superficie compresa nel buffer sovralocale di analisi.
L'indice di visione azimutale rimane pressoché invariato nello stato di progetto rispetto alla situazione di fatto, mentre l'indice di affollamento registra una diminuzione contenuta;
 - Di estensione non limitata all'area di cantiere, ma assunta pari, seppur cautelativamente, al raggio di 50 volte l'altezza massima degli aerogeneratori (buffer sovralocale);
 - Potenzialmente riscontrabile entro un periodo di tempo lungo, ma non permanente.

Alla luce di quanto esposto l'impatto sarà di **MODERATA** sensibilità.



Significance of 06.2 - esercizio - alterazione strutturale e percettiva del paesaggio

| Magnitude \ Sensitivity | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | Nessun impatto | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|---------|------------|--------|--------------|
| Bassa | | | | | | | | | |
| Moderata | | | A | | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |

L'impianto, nonostante sia parzialmente interferente con alcune aree definite non idonee dalla DGR 2122/2012, risulta comunque compatibile con il contesto di riferimento in virtù anche di impatti più che accettabili sulle componenti paesaggistiche più sensibili.



5.7 Agenti fisici

5.7.1 Impatti in fase di cantiere

5.7.1.1 Rumore

L'impatto del rumore in fase di cantiere sarà principalmente legato alle seguenti attività:

- mezzi di trasporto lungo la viabilità principale per il trasporto del materiale e dei mezzi alle aree di lavoro;
- esecuzione di sbancamenti e scavi;
- realizzazione di trincee per la posa dei cavi interrati;
- esecuzione di rinterrati, stabilizzazione e stesa di uno strato superficiale drenante;
- trivellazione dei pali di fondazione;
- getto del cls;
- montaggio degli aerogeneratori.

Le aree di lavoro sono distanti oltre 500 m dai potenziali ricettori più prossimi e le attività di cantiere, oltre che localizzate nello spazio, sono temporanee e limitate esclusivamente al periodo diurno.

L'analisi ha rilevato livelli di pressione sonora prossimi a circa 55 dB già a circa 100 m di distanza dalle piazzole di montaggio (le aree di maggior persistenza delle attività di cantiere); inoltre, la contemporanea esecuzione nel medesimo luogo di tre delle fasi di lavoro precedentemente elencate produrrebbe un livello di pressione sonora a 100 metri comunque inferiore ai 60 dB.

Il ricettore più prossimo dista circa 537 m dall'area di installazione degli aerogeneratori, pertanto è evidente l'assenza di disturbi legati alle emissioni sonore durante le operazioni di cantierizzazione: tale situazione non esclude il superamento momentaneo dei valori limite di zona in alcuni periodi della giornata, ma dovrebbe garantire da superamenti relativi all'intero periodo di riferimento diurno, se non per le aree nelle immediate vicinanze del cantiere, dove comunque non sono presenti ricettori sensibili.

La simulazione con il software Predictor-LIMA Type 7810-I ver.2022c.1 della Softnoise GmbH, effettuata considerando la contemporaneità delle tre operazioni più gravose acusticamente, in particolare nelle postazioni corrispondenti agli aerogeneratori GR3, GR4 e GR5, ha evidenziato **l'ampio rispetto del limite di emissione assoluto diurno.**

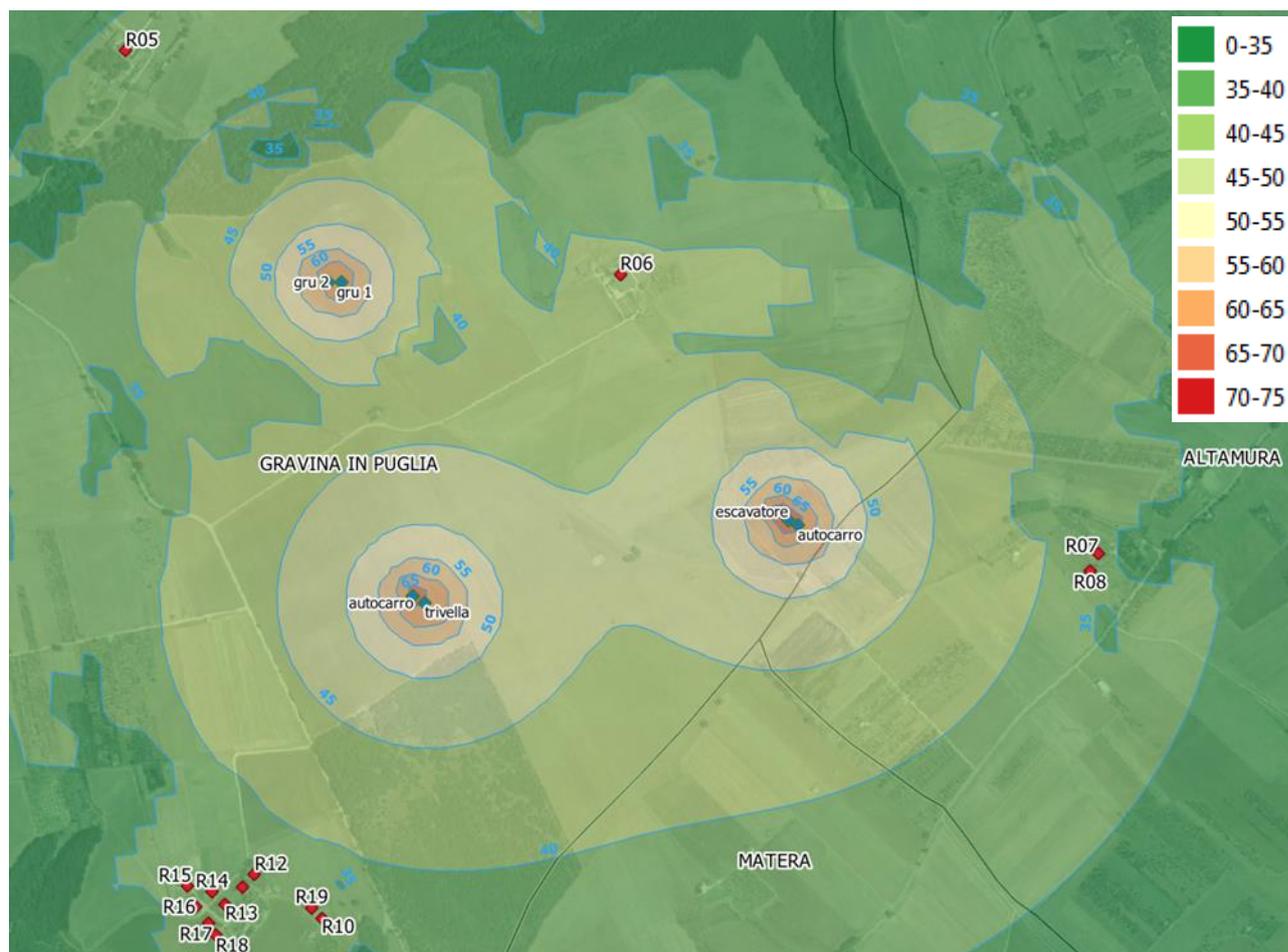


Figura 46. Stralcio della mappa d'impatto con indicazione delle isofoniche di emissione dovute alle macchine operatrici impiegate e relative al periodo diurno

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specialistica di impatto acustico.

Per quanto sopra, l'impatto può ritenersi:

- Di bassa sensibilità, rilevando quanto segue:
 - Il Comune di Gravina in Puglia ha approvato con DGC n. 175/2005 – come previsto dall'art. 6 comma 1, lettera a) della Legge Quadro n. 447 del 26/11/1995 – un Piano di Zonizzazione Acustica Comunale che, alla data di redazione del presente documento, non risulta ancora vigente. Lo studio previsionale di impatto acustico ha considerato cautelativamente la suddetta zonizzazione, estendendola anche ai ricettori ricadenti negli altri due comuni del buffer di analisi (Altamura e Matera): le aree di intervento (ricadenti in zona agricola E secondo gli strumenti urbanistici comunali) risultano classificate in Classe III - Aree di tipo misto;
 - Il numero dei ricettori interessati è da ritenersi basso e circoscritto alle poche abitazioni rurali presenti nelle vicinanze dell'area di impianto, comunque il valore sociale attribuito si ritiene moderato in quanto il rumore rappresenta uno degli impatti verso cui la popolazione manifesta un maggior livello di attenzione;



- La vulnerabilità dei recettori potenzialmente coinvolti è bassa, infatti si tratta di attività temporanee e di breve durata che rispettano ampiamente i limiti stabiliti dai riferimenti normativi sopracitati.
- Di bassa magnitudine, in virtù di quanto segue:
 - di medio-bassa intensità, poiché le simulazioni effettuate hanno evidenziato il rispetto dei limiti normativi;
 - di estensione limitata all'area più prossima all'impianto, o comunque al massimo entro un raggio di poche centinaia di metri;
 - potenzialmente riscontrabile entro un periodo di tempo limitato perché temporaneo (legato alla fase di cantiere) e limitato al periodo diurno.

Si può quindi concludere che **le attività di cantiere non alterino significativamente il clima acustico della zona nel periodo diurno**. L'impatto è ulteriormente ridotto dalle misure di mitigazione previste (l'impiego di mezzi a basse emissioni ed un'efficiente organizzazione delle attività), atte ad assicurare il rispetto dei massimi standard di qualità acustica.

L'impatto è valutato complessivamente **BASSO**.

Significance of 07.1 - Rumore - cantiere - disturbo alla popolazione

| Sensitivity \ Magnitude | Magnitude | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|---------|------------|--------|--------------|
| | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | Nessun impatto | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
| Bassa | | | | A | | | | | |
| Moderata | | | | | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |

5.7.2 Impatti in fase di esercizio

5.7.2.1 Rumore

La valutazione dell'impatto prodotto dal nuovo impianto eolico è stata condotta ai sensi della legge 447/1995 e s.m.i., impiegando il codice di modellazione acustica Predictor-LIMA Type 7810-I ver. 2022.1 per la stima della propagazione del rumore in ambiente esterno: lo studio ha messo in relazione una misura di rumore "residuo" in corrispondenza dei ricettori sensibili con un valore di rumore "immesso" dagli aerogeneratori, influenzato dalla velocità del vento nell'ambiente circostante i ricettori.

Il clima acustico ante operam delle aree indagate risulta correlato principalmente ad attività agricole e zootecniche ed al traffico veicolare locale.



Gli aerogeneratori sono stati schematizzati come sorgenti sonore puntiformi senza specifica direttività (omnidirezionali), poste ad un'altezza dal piano campagna pari all'altezza reale di installazione (altezza mozzo di 165 m).

Il contributo sonoro dovuto alla sola presenza degli aerogeneratori è stato stimato applicando il modello previsionale di propagazione del rumore relativo ad un punto di ricezione ad una quota di 3 m di altezza dal suolo. La simulazione ha cautelativamente ipotizzato lo scenario di funzionamento più gravoso in termini emissivi, ovvero quello relativo alla massima potenza sonora $L_w(A)$ emessa pari a 106.0 dB(A) e corrispondente a velocità del vento al mozzo superiori a 9 m/s, senza dispositivi destinati a ridurre le emissioni acustiche.

Tabella 83. Valori di emissione restituiti dal software di simulazione presso i ricettori considerati (configurazione standard Application Mode 0 – AM0, $L_w(A)$ 106.0 dB)

| Ricettore | Valore di emissione dell'impianto dB(A) | Leq (dBA) ¹ |
|-----------|---|------------------------|
| R01 | 41.0 | 41.0 |
| R02 | 36.1 | 36.0 |
| R03 | 36.5 | 36.5 |
| R04 | 37.2 | 37.0 |
| R05 | 40.4 | 40.5 |
| R06 | 42.6 | 42.5 |
| R07 | 38.8 | 39.0 |
| R08 | 39.0 | 39.0 |
| R09 | 36.9 | 37.0 |
| R10 | 39.6 | 39.5 |
| R11 | 39.8 | 40.0 |
| R12 | 40.1 | 40.0 |
| R13 | 39.4 | 39.5 |
| R14 | 39.5 | 39.5 |
| R15 | 39.5 | 39.5 |
| R16 | 39.2 | 39.0 |
| R17 | 39.0 | 39.0 |
| R18 | 38.9 | 39.0 |
| R19 | 39.7 | 39.5 |
| R20 | 37.5 | 37.5 |

1: valori arrotondati a 0.5 dB come previsto dall'allegato B al DM 16/03/1998

I risultati della valutazione sono stati visualizzati graficamente in forma di isofoniche (superfici di isolivello) dei livelli sonori di immissione sovrapposte ad una ripresa aerofotogrammetrica dell'area di studio nello scenario analizzato.

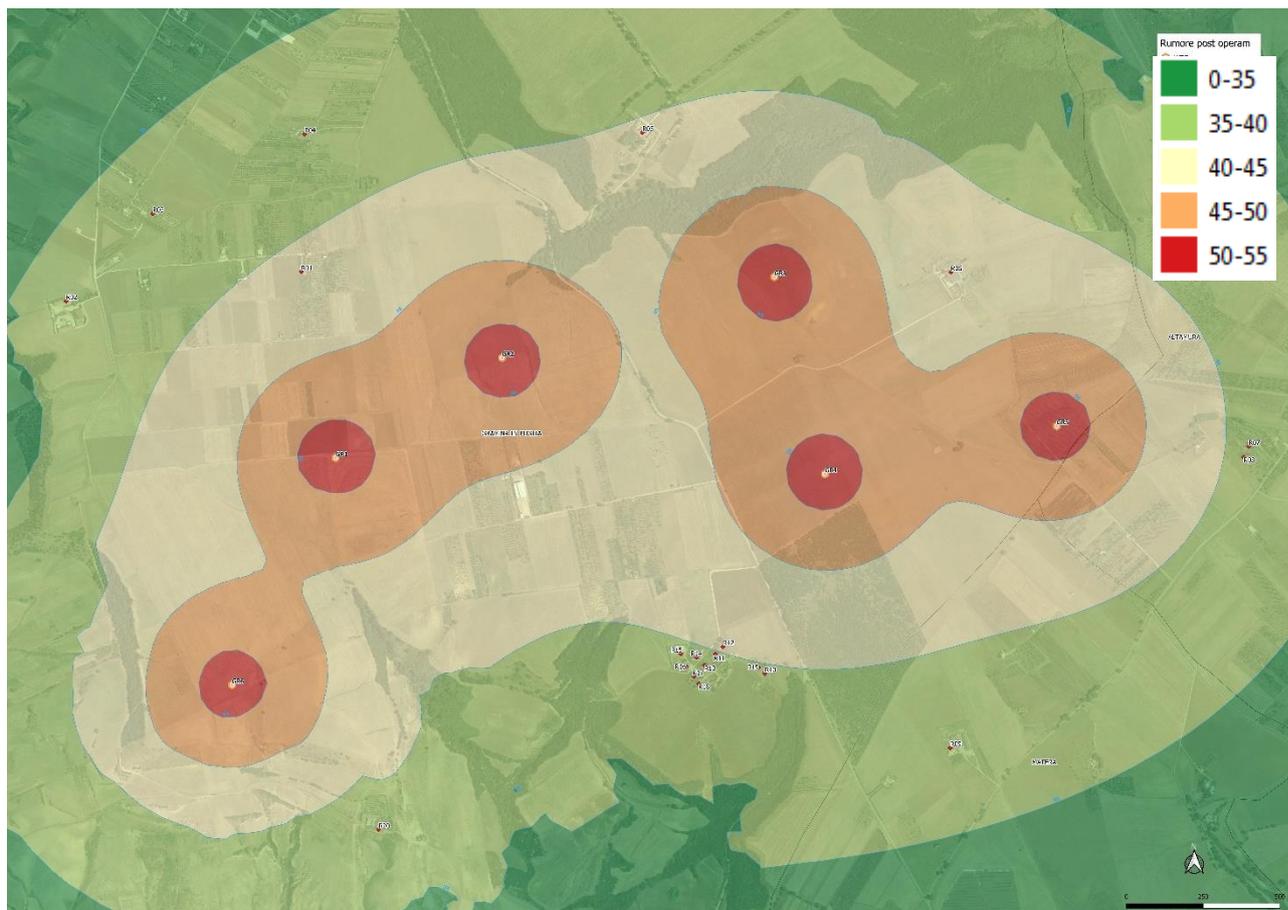


Figura 47. Stralcio della mappa previsionale del rumore ambientale post operam; Ri: ricettori, GRI: aerogeneratori

I risultati sono poi stati confrontati con i valori limite assoluti di emissione e di immissione di zona e con i valori limite differenziali di immissione presso le posizioni corrispondenti ai ricettori potenzialmente sensibili individuati nell'area:

- il valore limite di emissione relativo alla classe individuata risulta sempre rispettato;
- il livello di rumore ambientale è sempre inferiore ai limiti assoluti di immissione per la specifica classe di destinazione del territorio;
- i limiti differenziali di immissione (art. 2, comma 2 del DPCM 01 marzo 1991), che in genere costituiscono la principale criticità per la compatibilità acustica di questa tipologia di impianti, risultano non applicabili, sia per il periodo di riferimento diurno che per quello notturno, per tutti i ricettori potenzialmente sensibili considerati nell'analisi.

Si rimanda allo studio specialistico dedicato alla componente rumore per ulteriori dettagli.

Si ritiene, pertanto, che l'esercizio dell'impianto eolico in progetto sarà compatibile con il clima acustico dell'area interessata, anche nello scenario emissivo più gravoso, comunque si prevede un monitoraggio post operam dei livelli di rumore generati dall'impianto per tutelare ulteriormente i ricettori individuati e convalidare i risultati stimati dallo studio previsionale di impatto acustico così da adottare opportune soluzioni di bonifica acustica in caso di un eventuale superamento dei limiti normativi.



Per quanto sopra, l'impatto può ritenersi:

- Di bassa sensibilità, rilevando quanto segue:
 - Il Comune di Gravina in Puglia ha approvato con DGC n. 175/2005 – come previsto dall'art. 6 comma 1, lettera a) della Legge Quadro n. 447 del 26/11/1995 – un Piano di Zonizzazione Acustica Comunale che, alla data di redazione del presente documento, non risulta ancora vigente.
Lo studio previsionale di impatto acustico ha considerato cautelativamente la suddetta zonizzazione, estendendola anche ai ricettori ricadenti negli altri due comuni del buffer di analisi (Altamura e Matera): le aree di intervento (ricadenti in zona agricola E secondo gli strumenti urbanistici comunali) risultano classificate in Classe III - Aree di tipo misto;
 - Il numero dei recettori interessati è da ritenersi basso e circoscritto alle poche abitazioni rurali presenti nelle vicinanze dell'area di impianto, comunque il valore sociale attribuito si ritiene moderato in quanto il rumore rappresenta uno degli impatti verso cui la popolazione manifesta un maggior livello di attenzione;
 - La vulnerabilità dei recettori potenzialmente coinvolti è bassa, infatti si tratta di attività temporanee e di breve durata che rispettano ampiamente i limiti stabiliti dai riferimenti normativi sopracitati.
- Di bassa magnitudine, in virtù di quanto segue:
 - di bassa intensità, poiché le simulazioni effettuate hanno evidenziato il rispetto dei limiti normativi;
 - di estensione limitata all'area più prossima all'impianto;
 - potenzialmente riscontrabile entro un periodo di tempo lungo, ma non permanente.

Si può quindi concludere che **le attività di esercizio non alterino significativamente il clima acustico della zona di analisi**. L'impatto è ulteriormente ridotto dalle misure di mitigazione previste (l'impiego di macchine con pale dal profilo seghettato e l'ottimizzazione della configurazione degli aerogeneratori sia per la producibilità che per l'attenuazione delle emissioni rumorose), atte ad assicurare il rispetto dei massimi standard di qualità acustica.

L'impatto è valutato complessivamente **BASSO**.

Significance of 07.2 - Rumore - esercizio - disturbo alla popolazione

| Sensitivity \ Magnitude | Magnitude | | | | Nessun impatto | Sensitivity | | | |
|-------------------------|--------------|--------|------------|---------|----------------|-------------|------------|--------|--------------|
| | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
| Bassa | | | | A | | | | | |
| Moderata | | | | | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |



5.7.2.2 Campi elettromagnetici

La Legge n. 36 del 22/02/01 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" è la normativa di riferimento per la protezione dai campi elettromagnetici negli ambienti di vita e di lavoro.

Il D.P.C.M. 08/07/03 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti" (GU n. 200 del 29/08/03) fissa – ai sensi della L. Q. 36/01, art. 4 comma 2 – i limiti di esposizione per la protezione della popolazione dai campi elettrico e magnetico, il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità dell'induzione magnetica generati a 50 Hz dagli elettrodotti.

Tabella 84. Limite di esposizione per la protezione della popolazione dalla presenza di campi elettrici e magnetici

| Parametro | Campo elettrico [kV/m] | Induzione magnetica [μ T] |
|-----------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Limite di esposizione | 5 | 100 |
| Valore di attenzione | - | 10 |
| Obiettivo di qualità | - | 3 |

L'impatto elettromagnetico indotto dall'impianto eolico di progetto è prodotto principalmente dagli elettrodotti AT in cavo interrato.

La progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di ambienti abitativi e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore deve rispettare l'obiettivo di qualità di 3 μ T per il valore dell'induzione magnetica (mediana dei valori nelle 24 ore in condizioni normali di esercizio) ai sensi dell'art. 4 comma 1 del DPCM 8 luglio 2003.

Lo stesso DPCM, all'art 6, fissa i parametri per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti in cui si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità sopra richiamato ed alla portata della corrente in servizio normale.

Per quanto riguarda l'impatto elettromagnetico generato dai circuiti all'interno della turbina, si deve considerare una fascia di rispetto di larghezza pari a 1 m intorno alla superficie esterna della torre in acciaio: all'interno della fascia si avrà un valore di induzione magnetica > di 3 μ T, mentre al suo esterno sarà rispettato il limite di qualità.

Nei pressi delle torri eoliche, tuttavia, non è prevista la presenza di persone, infatti l'accesso alle piazzole, trattandosi di aree private, è interdetto al pubblico ed è consentito solo a personale esperto ed addestrato in occasione di manutenzioni programmate e/o straordinarie (eventi sporadici e di durata limitata).

Nel caso di elettrodotti aerei in alta tensione, i valori di campo magnetico, pur al di sotto dei valori di legge imposti, sono notevolmente al di sopra della soglia di attenzione epidemiologica (SAE) che è di 0.2 μ T: solo distanze superiori a circa 80 m dal conduttore permettono di rilevare un valore così basso del campo magnetico.

Le linee elettriche AT (esercite a 36 kV) – che collegano le macchine eoliche tra loro fino ad una cabina di raccolta presso la piazzola dell'aerogeneratore GR5 e successivamente alla futura stazione elettrica RTN tramite un unico cavo interrato – sono realizzate in cavo interrato ad una profondità di almeno 1.2 m dal piano campagna con disposizione a trifoglio.



Le aree di posa dei cavi, tuttavia, sono prevalentemente localizzate lungo viabilità esistente o di progetto e su aree agricole, dove non è prevista la permanenza stabile di persone per oltre 4 ore né tantomeno è prevista la costruzione di edifici.

I cavidotti interrati hanno una sezione minima, con tratte costituite – nella maggioranza dei casi – da singole terne a trifoglio, pertanto sulla verticale del cavo, già al livello del suolo, si determina una induzione magnetica inferiore a 3 μT entro una fascia di rispetto compresa tra 3.10 e 5.10 m (Linea guida ENEL per l'applicazione del § 5.1.3 dell'allegato al DM 29/05/08, schede A15 e A14), ma tale larghezza deve essere considerata inferiore grazie all'avvolgimento dei cavi a spirale.

La valutazione dell'impatto elettromagnetico (approfondita nella relazione specialistica dedicata) non ha evidenziato problematiche particolari relative ai componenti dell'impianto eolico di progetto in merito all'esposizione umana ai campi elettrici e magnetici, confermandone la rispondenza alle normative vigenti, pertanto si ritiene l'impatto **BASSO**.

5.7.2.3 Shadow flickering

Lo shadow flickering (ombreggiamento intermittente) è generato dalla proiezione, al suolo o su un ricettore (abitazione), dell'ombra prodotta dalle pale degli aerogeneratori in rotazione allorché il sole si trova alle loro spalle: la variazione alternata e ciclica di intensità luminosa, a lungo andare, può provocare fastidio agli occupanti delle abitazioni con le finestre esposte a tale fenomeno.

L'impatto da ombra è nullo nelle giornate di sole senza vento, in quanto il movimento dell'ombra risulta lento ed impercettibile.

La presenza e l'intensità del fenomeno dello shadow flickering prodotto dal parco eolico sui recettori potenzialmente sensibili sono state verificate mediante una serie di simulazioni con software dedicato, condotte in condizioni conservative, assumendo il cielo completamente sgombro da nubi o foschia, nessun ostacolo interposto tra i ricettori individuati e gli aerogeneratori, gli aerogeneratori sempre operativi e la perpendicolarità tra il piano del rotore e la congiungente sole-ricettore.

L'analisi del caso peggiore (conservativo), approfondita nella relazione specialistica, ha evidenziato la presenza di tre abitazioni nel buffer di 1700 m dagli aerogeneratori (pari a 10 volte il diametro del rotore) soggette al fenomeno per una durata superiore a 30 ore nel corso dell'anno, mentre nessuna abitazione risulta soggetta per una durata superiore a 30 minuti al giorno.

Le ore del fenomeno si riducono considerando la frequenza della direzione di provenienza del vento per la torre anemometrica del parco eolico in progetto (caso realistico), infatti **nessun ricettore sensibile risulta soggetto al fenomeno per una durata superiore a 30 ore nell'anno**.

Le distanze tra generatori eolici e ricettori e l'orografia del sito determinano la pressoché totale assenza dello shadow flickering.

Il fenomeno, inoltre, si manifesta su un numero limitatissimo di ricettori esclusivamente quando il sole presenta un'altezza inferiore a 15° sull'orizzonte, pertanto può ritenersi trascurabile per l'elevata intensità della radiazione diffusa rispetto a quella diretta.

Il progetto prevede comunque, in corrispondenza dei ricettori interessati e di concerto con i proprietari, un'eventuale misura di mitigazione: la piantumazione di barriere sempreverdi (normali

siepi di recinzione) al fine di ridurre e/o annullare il fenomeno in oggetto, eliminando qualunque disturbo indotto.

In definitiva, si tratta di fenomeni:

- limitati nello spazio, in quanto relativi solo a tre edifici molto prossimi;
- episodici durante l'anno e localizzati all'alba o al tramonto;
- di breve durata nel corso della giornata, in quanto ciascun edificio è interessato solo per un breve periodo;
- limitati come intensità, dal momento che la luce del sole risulta di intensità modesta in condizioni di alba o tramonto, quindi è modesta anche la variazione dovuta allo shadow flickering.

Le simulazioni effettuate sono state eseguite, a vantaggio di sicurezza, in condizioni non realistiche, ipotizzando la concomitanza dei fattori più sfavorevoli (assenza di nuvole o nebbia, rotore frontale ai ricettori, rotore in movimento continuo, assenza di ostacoli, luce diretta), pertanto è ragionevole ritenere che il fenomeno possa essere difficilmente percepito nelle condizioni reali.

Impatto **BASSO**.

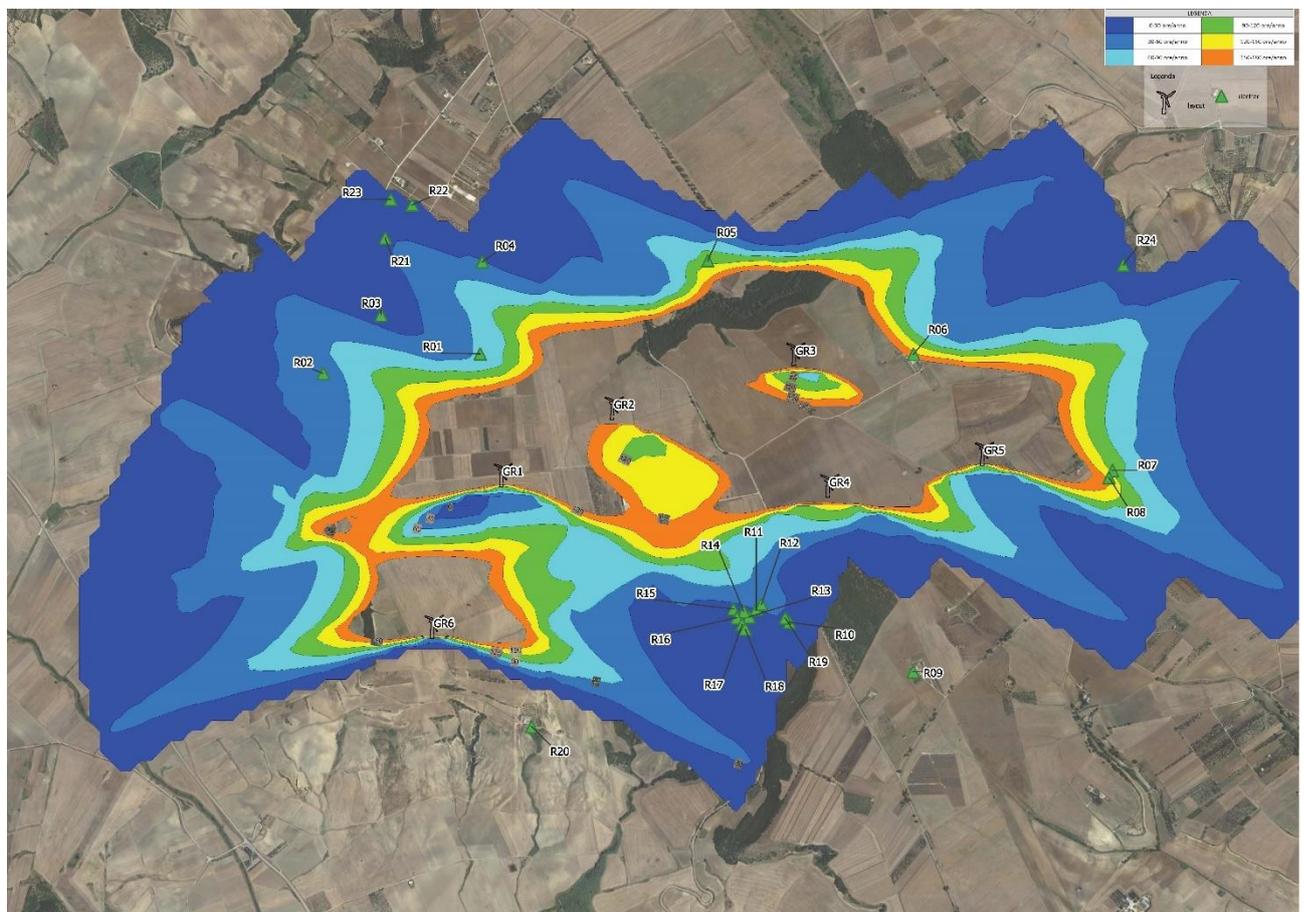


Figura 48. Mappa di impatto potenziale da shadow flickering nel worst case per l'impianto eolico



5.7.2.4 Rottura accidentale degli organi rotanti

Il più grande rischio per la popolazione residente o frequentante l'area di intervento durante il funzionamento dell'impianto è rappresentato dalla caduta di oggetti dall'alto, dovute a:

- pezzi di ghiaccio formati sulla pala, tuttavia, vista la latitudine dell'area di progetto, la probabilità di accadimento si può considerare praticamente nulla;
- rottura accidentale di pezzi meccanici in rotazione.

Le pale dei rotori di progetto sono realizzate in fibra di vetro rinforzato con materiali plastici (quali il poliestere o le fibre epossidiche): l'utilizzo di tali materiali limitano, sino a quasi annullare, la probabilità di distacco di parti meccaniche in rotazione, infatti le fibre, anche in caso di gravi rotture, mantengono unita la pala in un unico pezzo (seppure gravemente danneggiato).

La relazione specialistica ha verificato la distanza di sicurezza nei seguenti casi:

- distacco della pala intera: gittata di 198.44 m;
- distacco di un frammento di pala di lunghezza pari a 10 m: gittata di 275.91 m;
- distacco di un frammento di pala di lunghezza pari a 5 m: gittata di 295.60 m.

Gli aerogeneratori dell'impianto eolico in progetto sono ubicati ad una distanza superiore a 500 m dalle abitazioni più prossime, le torri GR1-GR3-GR5-GR6 sono poste ad una distanza superiore a 500 m dalla viabilità principale, mentre GR2 e GR4 sono rispettivamente a circa 370 m e 320 m dalla SP201, pertanto l'ipotetica rottura accidentale non determina condizioni di pericolo per cose o persone.

Le maggiori cause di danno riportate dalla statistica sono quelle prodotte direttamente o indirettamente dalle fulminazioni, pertanto il sistema navicella - rotore - torre tubolare sarà dotato, in conformità alla norma CEI 81-1, di parafulmine con classe di protezione I (la più alta) che, in termini probabilistici, corrisponde ad un livello di protezione del 98% e ad una probabilità del 2% di manifestazione di danni al sistema a fulminazione avvenuta con successivi incidenti, ritenuta bassa seppure esistente.

Impatto **BASSO**.

5.7.2.5 Campi elettromagnetici, shadow flickering e rottura accidentale organi rotanti: valutazione complessiva impatti

Per quanto riportato nei paragrafi precedenti, relativamente agli effetti sulla salute pubblica, l'impatto complessivo può ritenersi:

- Di bassa sensibilità, rilevando quanto segue:
 - Le norme di riferimento per l'impatto elettromagnetico sono la Legge Quadro 36/01 ed il DPCM 08/07/03, mentre per lo shadow flickering e rischi derivanti dalla caduta degli organi rotanti si è fatto riferimento agli standard minimi di sicurezza;
 - Il numero dei recettori interessati è da ritenersi basso e circoscritto alle poche abitazioni rurali presenti nelle vicinanze dell'area di impianto;
 - La vulnerabilità dei recettori nei confronti di questa tipologia di impatto è ritenuta medio-bassa, in quanto distanti diverse centinaia di metri dagli aerogeneratori.
- Di bassa magnitudine, in virtù di quanto segue:



- di modesta intensità, in considerazione degli standard di sicurezza previsti;
- di estensione limitata all'area più prossima all'impianto;
- potenzialmente riscontrabile entro un periodo di tempo lungo, ma non permanente.

L'impatto, pertanto, si ritiene **BASSO**.

Significance of 07.3 - Campi elettromagnetici, shadow flickering e rottura accidentale organi rotanti - esercizio - effetti sulla salute pubblica

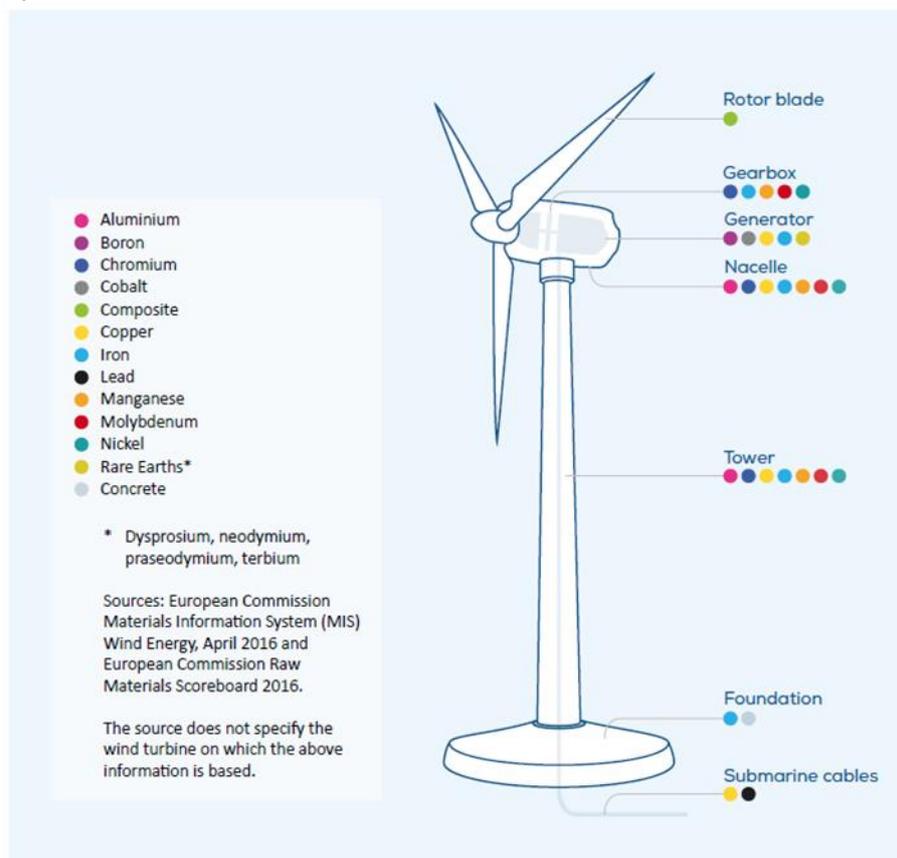
| Sensitivity \ Magnitude | Magnitude | | | | Nessun impatto | Sensitivity | | | |
|-------------------------|--------------|--------|------------|----------|----------------|-------------|------------|--------|--------------|
| | Molto alta - | Alta - | Moderata - | Bassa - | | Bassa + | Moderata + | Alta + | Molto alta + |
| Bassa | | | | A | | | | | |
| Moderata | | | | | | | | | |
| Alta | | | | | | | | | |
| Molto alta | | | | | | | | | |

6 Analisi della fase di fine vita dell'impianto

La vita utile della tipologia di impianto in progetto è dell'ordine di 25-30 anni, pertanto gli scenari di analisi della fase di "fine vita" (decommissioning) dovranno essere adattati alle evoluzioni tecnico-economiche che inevitabilmente interverranno nei prossimi decenni.

La valutazione degli impatti ambientali di "fine vita" è diretta conseguenza del "progetto di decommissioning" attivato, che è funzione delle scelte progettuali fatte "ab origine".

Nel dettaglio verranno riportate le magnitudo degli impatti ambientali stimati sulle varie componenti dell'impianto.



Source: Somo 2018 – Human Rights in Wind Turbine Supply Chains

Figura 49. Indicazione dei materiali costituenti un aerogeneratore tipo

Ad oggi le turbine eoliche sono riciclabili in media all'85%: mozzi e pale sono attualmente i componenti costituiti da materiali compositi difficili da riciclare. Il tasso di riciclabilità di mozzo e pala è calcolato come la quota riciclabile dell'intera massa del rotore (ovvero mozzo e pala).

Tale misura si basa sulla composizione dell'insieme di tutte le turbine prodotte e consegnate nell'anno di riferimento: i tassi di riciclabilità dei materiali e dei componenti sono stimati in base alle informazioni provenienti dai rapporti di valutazione del ciclo di vita (LCA) di ciascun tipo di turbina.

Si propongono di seguito alcune soluzioni atte ad incentivare lo smontaggio ed il riuso a fine vita delle turbine ed a permettere un incremento della vita utile:



- **Prevenzione**, utilizzando componenti meno massive – e che dunque restituiranno meno materiale da riciclare a fine vita utile – e ricercando la realizzazione di materiali con prestazioni fisico-meccaniche più elevate.
- **Life extention**, che consiste nell'implementare, dopo opportune valutazioni tecnico-economiche, una serie di azioni necessarie a garantire l'esercizio di un componente, sottoposto a continua ed attenta manutenzione, anche per 25-30 anni di vita utile. Le varie componenti, ad esempio, potranno essere monitorate con l'ausilio di droni oppure installando dei sensori atti a rilevare lo stato di usura dei cuscinetti o delle componenti rotanti, nonché la presenza di ghiaccio in condizioni meteorologiche particolarmente sfavorevoli.
- **Riuso**, che in prima istanza si rivolge all'aerogeneratore nella sua totalità dopo opportune procedure di ricondizionamento, tuttavia è necessario individuare soluzioni alternative quando uno o più componenti non risultano più funzionanti o efficienti nel nuovo contesto operativo di appartenenza.
In particolare, le pale, realizzate con materiali compositi, risultano particolarmente adatte a questo scopo per merito di durabilità, resistenza al danneggiamento e all'aggressione ambientale e facilità di riparazione.
Le varie componenti degli aerogeneratori, inoltre, potrebbero essere sfruttate per creare applicazioni tipiche, come impalcati pedonali, pensiline per noleggio biciclette elettriche e percorsi ludico-didattici per bambini composti da tunnel e scivoli.
- **Riciclo**, che può essere sviluppato sotto forma di:
 - Riciclo meccanico, attuato mediante macinazione delle componenti e successivo utilizzo nelle costruzioni edili/civili, nella formazione di sottofondi stradali con elevate resistenze all'usura e nella produzione di pannelli per isolamento termico ed acustico (in tal caso la componente riciclata può raggiungere fino al 40% della composizione finale del nuovo prodotto);
 - Co-processing per la formazione di cemento, sfruttato principalmente per il recupero delle resine e delle fibre di vetro;
 - Solvolisi: tramite l'utilizzo di solventi si ha il totale recupero di fibre e resine pulite;
 - Pirolisi, che restituisce le fibre sfruttando la decomposizione termica in ambiente inerte, tuttavia il prodotto finale risulta generalmente degradato, pertanto il processo necessita di ulteriori sviluppi.
- **Recupero energetico**, che consente la trasformazione del rifiuto in combustibile o in energia termica.
- **Smaltimento**, ricorrendo ai metodi classici per lo smaltimento dei rifiuti.

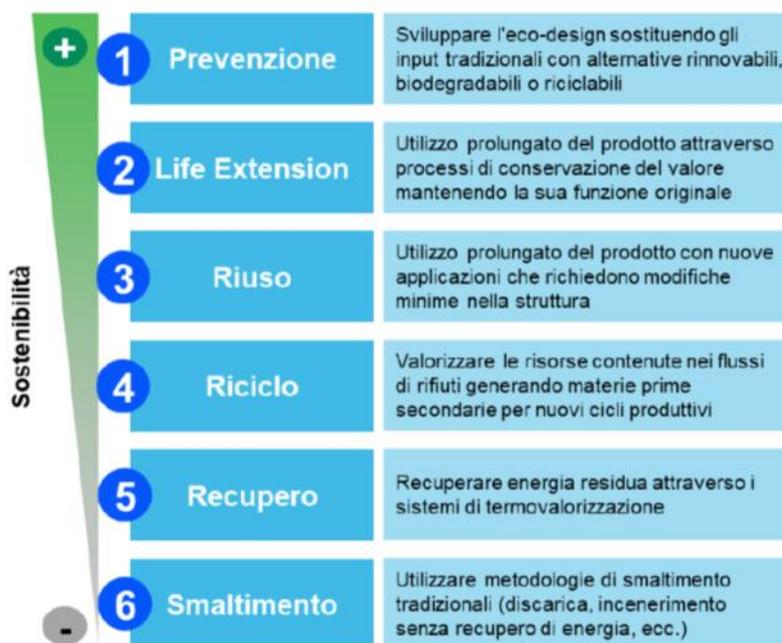


Figura 50. Gerarchia degli approcci in termini di sostenibilità

Si riportano di seguito le criticità che possono emergere in Italia intraprendendo un processo di **gestione circolare delle pale eoliche a fine vita** (aspetto di primaria importanza per una scelta consapevole del modello di aerogeneratore):

- eterogeneità dei EER attualmente utilizzati per classificare le pale eoliche in materiale composito in fibra di vetro;
- numero limitato di operatori in Italia in grado di eseguire un processo di riciclo idoneo ed autorizzato;
- necessità di una regolamentazione di settore che introduca il principio dell'EPR – Extended Producer Responsibility – a carico dei produttori;
- assenza di standard di accettabilità specifici per i materiali risultanti dal processo di riciclo per il riutilizzo in altri processi produttivi;
- assenza di un consolidato mercato di sbocco per i materiali provenienti dalle operazioni di trattamento e recupero.

Il progetto di dismissione dell'impianto, nonché lo studio di impatto ambientale, ha considerato le seguenti attività per le singole componenti:

- **Pale:**
 - Valorizzazione come combustibile ed utilizzo nel processo della produzione industriale di cemento clinker;
 - Riciclaggio del materiale per la fabbricazione di altri componenti attraverso pirolisi.
- **Navicella:**
 - Riciclaggio delle componenti in acciaio ed in rame;
 - Riutilizzo in nuovi aerogeneratori di componenti meno soggette ad usura, come il moltiplicatore;



- Valorizzazione energetica degli oli, dei filtri dell'olio e dei condotti idraulici;
 - Utilizzo come materia prima per la realizzazione di arredo urbano, come il caucciù dei condotti idraulici;
 - Valorizzazione della carcassa in fibre di vetro come combustibile ed utilizzo nel processo della produzione industriale di cemento clinker o riciclaggio per la fabbricazione di altri componenti attraverso pirolisi;
 - Riciclaggio della parte isolante in PVC e PE dei cavi per la fabbricazione di strumenti per il giardinaggio.
- **Torri:**
 - Riciclaggio come rottame.
 - **Base di calcestruzzo:**
 - Riciclaggio come agglomerato per usi nelle costruzioni civili.
 - **Sottostazione elettrica:**
 - Riutilizzo da parte di altri produttori o demolizione con conferimento in discarica delle componenti non riciclabili e successivo rinverdimento dell'area.

Un'iniziativa di sfruttamento dell'energia eolica, in definitiva, genera limitatissime quantità di componenti da destinare a rifiuto (landfilled), con particolare riferimento ai materiali compositi.

Si evidenzia che, in base alle recentissime evoluzioni tecnologiche sopra descritte, la vita utile dei materiali compositi può essere allungata con l'implementazione di sistemi di monitoraggio atti a verificarne l'efficienza in corso d'opera così da intervenire durante la vita utile del parco con manutenzioni e riparazioni mirate.

I materiali compositi (pale, rotor cover e nacelle cover), in ultima battuta, possono essere riutilizzati in progetti di arredo urbano oppure per la realizzazione di pensiline per biciclette.

Il progetto eolico in esame, dunque, è perfettamente in linea con i principi dell'economia circolare.

Al termine della vita utile dell'impianto, ove non si ritenesse di procedere ad un revamping, si dovrà realizzare anche la "site restoration", evitando che la fase di smontaggio dell'impianto impatti sulle componenti ambientali maggiormente sensibili (acqua, suolo, vegetazione e fauna).

Di seguito si riporta la valutazione della magnitudo degli impatti principali legati alla fase di "fine vita".

| FINE VITA - DECOMMISSIONING | | | | | |
|-----------------------------|---|--|--|-------------------|---|
| Componenti Ambientali | Sorgente d'impatto | Magnitudo Impatti | Misure di Mitigazione | Magnitudo Residua | Note |
| Componente Aria e clima | -) Smontaggio e trasporto pale in materiale composito -) Smontaggio e trasporto componenti in acciaio -) Demolizione parti in cls delle fondazioni delle turbine -) Dismissione cavidotti con sfilaggio cavi | bassa e temporanea: gli impatti sulla componente atmosfera legati allo smontaggio delle turbine sono paragonabili ai medesimi che si generano in fase di cantiere durante la realizzazione del parco eolico | -) Utilizzo di mezzi operatori a basse emissioni di gas serra -) Razionalizzazione dei trasporti fuori sito, privilegiando siti di destinazione limitrofi all'area d'impianto | bassa | Tutti i materiali verranno riciclati nella misura massima possibile in base |
| Componente Acqua | -) Smontaggio e trasporto pale in materiale composito -) Smontaggio e trasporto componenti in acciaio | -) bassa e temporanea: gli aerogeneratori di progetto non ricadono nelle immediate vicinanze di corpi | | bassa | |



| FINE VITA - DECOMMISSIONING | | | | | |
|--|---|--|---|-------------------|------|
| Componenti Ambientali | Sorgente d'impatto | Magnitudo Impatti | Misure di Mitigazione | Magnitudo Residua | Note |
| | -) Demolizione parti in cls delle fondazioni delle turbine -) Dismissione cavidotti con sfilaggio cavi | idrici superficiali; nell'area, inoltre, non è presente falda superficiale -) bassa e temporanea : i tracciati dei cavidotti non interferiscono con corsi d'acqua o con falde superficiali | | | |
| Componente Suolo e sottosuolo | -) Smontaggio e trasporto pale in materiale composito -) Smontaggio e trasporto componenti in acciaio -) Demolizione parti in cls delle fondazioni delle turbine -) Dismissione cavidotti con sfilaggio cavi | bassa e temporanea : i quantitativi di sostanze inquinanti eventualmente riversati sul terreno dai mezzi di cantiere o per una non corretta gestione dei materiali di costruzione sono limitati a poche decine di litri, immediatamente assorbiti dallo strato superficiale e facilmente asportabili nell'immediato prima che possano diffondersi negli strati profondi; inoltre, nel remoto caso di una perdita dai mezzi è prevista la rimozione della porzione di suolo coinvolta ed il suo smaltimento secondo le vigenti norme | -) Adozione di misure atte ad impedire che i mezzi operatori possano inquinare le aree di lavoro con perdite di olii e carburanti durante la fase di smontaggio turbine e cavidotti | bassa | |
| Componente Biodiversità | -) Smontaggio e trasporto pale in materiale composito -) Smontaggio e trasporto componenti in acciaio -) Demolizione parti in cls delle fondazioni delle turbine -) Dismissione cavidotti con sfilaggio cavi | bassa e temporanea : le operazioni di decommissioning hanno durata limitata nel tempo | | bassa | |
| Popolazione e salute umana | -) Smontaggio e trasporto pale in materiale composito -) Smontaggio e trasporto componenti in acciaio -) Demolizione parti in cls delle fondazioni delle turbine -) Dismissione cavidotti con sfilaggio cavi | positiva e temporanea : tale fase richiederà un aumento della forza lavoro con conseguente possibile coinvolgimento di maestranze locali | | bassa | |
| Beni materiali, patrimonio culturale e paesaggio | -) Smontaggio e trasporto pale in materiale composito -) Smontaggio e trasporto componenti in acciaio -) Demolizione parti in cls delle fondazioni delle turbine -) Dismissione cavidotti con sfilaggio cavi | non applicabile | | non applicabile | |



| FINE VITA - DECOMMISSIONING | | | | | |
|-----------------------------|---|---|-----------------------|-------------------|------|
| Componenti Ambientali | Sorgente d'impatto | Magnitudo Impatti | Misure di Mitigazione | Magnitudo Residua | Note |
| Rumore | -) Smontaggio e trasporto pale in materiale composito -) Smontaggio e trasporto componenti in acciaio -) Demolizione parti in cls delle fondazioni delle turbine -) Dismissione cavidotti con sfilaggio cavi | bassa e temporanea: gli impatti sulla componente rumore legati allo smontaggio delle turbine ed ai lavori di demolizione cls e di sfilaggio cavi sono paragonabili ai medesimi che si generano in fase di cantiere durante la realizzazione del parco eolico | | bassa | |



7 Misure di mitigazione e compensazione

7.1 Popolazione e salute umana

7.1.1 Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere

| Impatto potenziale | Misure di mitigazione/compensazione |
|-------------------------------|--|
| Disturbo alla viabilità | <ul style="list-style-type: none">• Installazione di segnali stradali lungo la viabilità di servizio ed ordinaria• Ottimizzazione dei percorsi e dei flussi dei trasporti speciali.• Adozione delle prescritte procedure di sicurezza in fase di cantiere. |
| Impatto sull'occupazione | <ul style="list-style-type: none">• Nessuna misura (impatto positivo). |
| Effetti sulla salute pubblica | <ul style="list-style-type: none">• Misure specifiche per le componenti ambientali connesse.• Utilizzo dei dispositivi di protezione individuale. |

7.1.2 Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio

| Impatto potenziale | Misure di mitigazione/compensazione |
|---|---|
| Impatto sull'occupazione | <ul style="list-style-type: none">• Nessuna misura (impatto positivo). |
| Effetti sulla salute pubblica: - rumore - campi elettromagnetici - shadow flickering - rottura organi rotanti | <ul style="list-style-type: none">• Eventuale (su richiesta dei residenti) piantumazione a spese del proponente di filari alberati in prossimità delle abitazioni interessate dai pur minimi effetti di shadow-flickering.• Rispetto delle distanze minime prescritte dal DM 10/09/2010 in ogni caso verificate con studi specialistici. |

7.2 Biodiversità

7.2.1 Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere

| Impatto potenziale | Misure di mitigazione/compensazione |
|---|---|
| Sottrazione/alterazione di habitat per occupazione di suolo | <ul style="list-style-type: none">• Rinverdimento delle scarpate e ripristino uso del suolo ante operam sulle piazzole ed aree di stoccaggio temporanee: operazioni effettuate secondo i principi della restoration ecology.• Interventi di riequilibrio ecologico e compensazione ambientale delle aree strettamente necessarie all'esercizio dell'impianto attraverso interventi di miglioramento di habitat su superficie pari a quella trasformata in piazzole definitive e strade di servizio.• Gestione delle aree poste a margine delle opere di progetto anche attraverso il controllo delle specie ruderali, infestanti, aliene. |
| Disturbo alla fauna | <ul style="list-style-type: none">• Riduzione delle attività nei periodi di maggiore sensibilità della fauna, ad esempio durante il periodo di nidificazione degli uccelli più sensibili. |



7.2.2 Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio

| Impatto potenziale | Misure di mitigazione/compensazione |
|--|--|
| Sottrazione di habitat per occupazione di suolo | <ul style="list-style-type: none">• Rinverdimento con specie erbacee ed arbustive lungo le scarpate delle piazzole definitive e della viabilità di progetto e ripristino dello stato dei luoghi ante operam: operazioni effettuate secondo i principi della restoration ecology.• Interventi di compensazione ambientale delle aree strettamente necessarie all'esercizio dell'impianto attraverso interventi di miglioramento di habitat su superficie pari a quella trasformata in piazzole definitive e strade di servizio.• Gestione delle aree poste a margine delle opere di progetto anche attraverso il controllo delle specie ruderali, infestanti, aliene. |
| Disturbo alla fauna | <ul style="list-style-type: none">• Rinverdimento con specie erbacee ed arbustive lungo le scarpate delle piazzole definitive e della viabilità di progetto e ripristino dello stato dei luoghi ante operam: operazioni effettuate secondo i principi della restoration ecology.• Interventi di compensazione ambientale delle aree strettamente necessarie all'esercizio dell'impianto attraverso interventi di miglioramento di habitat su superficie pari a quella trasformata in piazzole definitive e strade di servizio così da integrare elementi di connessione ecologica già presenti e favorire le capacità radiative della fauna terrestre.• Ottimizzazione della configurazione degli aerogeneratori.• Layout dell'impianto con disposizione raggruppata degli aerogeneratori garantendo una minore occupazione del territorio e circoscrivendo gli effetti di disturbo ad aree limitate. Il layout dell'impianto non prevede, in aggiunta agli aerogeneratori già presenti nelle vicinanze, la disposizione degli aerogeneratori su lunghe file, che invece potrebbe amplificare l'eventuale effetto barriera (Campedelli T., Tellini Florenzano G., 2002).• Distanza tra gli aerogeneratori tale da facilitare la penetrazione all'interno dell'area anche da parte dei rapaci senza particolari rischi di collisione (già con uno spazio utile di 100 m si verificano attraversamenti) ed agevolare il rientro dopo l'allontanamento in fase di cantiere e di primo esercizio riducendo al minimo l'effetto barriera.• Utilizzo di turbine a basso numero di giri così da garantire una migliore visibilità delle pale. Si sottolinea che la velocità di rotazione della pala non aumenta con l'incremento della velocità del vento e che un sistema di sicurezza fa "imbardare" la pala e fermare il rotore in condizioni di velocità eccessive del vento. Tale rotazione a basso numero di giri, molto lenta, permette agli uccelli di distinguere perfettamente l'ostacolo in movimento così da evitarlo.• Scelta del sito a sufficiente distanza dai siti Rete Natura 2000 presenti nell'area sovralocale di analisi: la ZSC IT9120007 - Murgia Alta e la ZSC IT9120008 - Bosco Difesa Grande, posti rispettivamente a circa 3.3 km e 750 m in linea d'aria dal parco eolico. |
| Incremento della mortalità dell'avifauna per collisione con gli aerogeneratori | <ul style="list-style-type: none">• Scelta del sito in area non particolarmente interessata da migrazioni e/o concentrazione di specie particolarmente sensibili. La valutazione è supportata da quanto indicato da Londi G. et al. (2009) e dagli esiti del monitoraggio annuale ante operam attualmente in corso. |



| | |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Rinverdimento delle scarpate delle piazzole e della viabilità di servizio con specie erbacee ed arbustive e ripristino dello stato dei luoghi ante operam: operazioni effettuate secondo i principi della restoration ecology.• Interventi di riequilibrio ecologico e compensazione ambientale delle aree strettamente necessarie all'esercizio dell'impianto attraverso interventi di miglioramento di habitat su superficie pari a quella trasformata in piazzole definitive e strade di servizio.• Monitoraggio dell'avifauna in fase di esercizio. È attualmente in corso il monitoraggio annuale ante operam.• Realizzazione di un carnaio per supportare l'alimentazione dei rapaci (previa disponibilità dei proprietari/gestori delle aree).• Installazione di cassette nido artificiali per l'avifauna (previa disponibilità dei proprietari/gestori delle aree).• Colorazione di una pala colorata su tre per consentire l'avvistamento delle stesse da parte dei rapaci da maggior distanza (recenti studi in Norvegia hanno dimostrato che dipingere una pala di nero riduce del 72% le collisioni). Tale misura di mitigazione va inquadrata anche nell'ambito delle disposizioni per la segnalazione degli ostacoli verticali per la navigazione aerea.• Isolamento delle linee elettriche per evitare l'elettrocuzione con i cavidotti (cicogne e rapaci di grosse dimensioni come il Nibbio reale, Biancone e il Capovaccaio, sono spesso vittime del fenomeno dell'elettrocuzione). <u>Si evidenzia che gli elettrodotti MT di collegamento degli aerogeneratori alla stazione elettrica RTN sono realizzati in cavo interrato.</u>• Supporto ad attività di ripopolamento proporzionale alle eventuali perdite causate dall'impatto (come determinato dai monitoraggi). |
| Incremento della mortalità dei chiropteri per collisione con gli aerogeneratori | <ul style="list-style-type: none">• Scelta del sito secondo le caratteristiche sopra illustrate.• Monitoraggio in corso d'opera e post operam dei chiropteri (il monitoraggio ante operam è attualmente in corso).• Installazione di bat-box nei pressi dell'impianto (previa disponibilità dei proprietari/gestori delle aree).• Supporto ad attività di ripopolamento proporzionale alle eventuali perdite causate dall'impatto (come determinato dai monitoraggi). |

7.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

7.3.1 Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere

| Impatto potenziale | Misure di mitigazione/compensazione |
|-------------------------------------|---|
| Alterazione della qualità dei suoli | <ul style="list-style-type: none">• Manutenzione e revisioni dei mezzi periodiche, in conformità con le norme vigenti. |
| Limitazione/perdita d'uso del suolo | <ul style="list-style-type: none">• Ottimizzazione delle superfici al fine di minimizzare l'occupazione di suolo.• Realizzazione di interventi di ripristino dello stato dei luoghi, previo inerbimento. |



7.3.2 Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio

| Impatto potenziale | Misure di mitigazione/compensazione |
|-------------------------------------|---|
| Limitazione/perdita d'uso del suolo | <ul style="list-style-type: none">• Ottimizzazione del layout di progetto e delle aree a servizio dell'impianto al fine di ridurre il più possibile l'occupazione di suolo ed i movimenti terra.• Piantumazione di specie arbustive ed arboree sulle scarpate delle piazzole definitive e della viabilità di progetto.• Utilizzo del terreno vegetale di scotico (fino a profondità di 50 cm) e delle terre da scavo oltre lo scotico in esubero per il ripristino e/o il miglioramento di aree attualmente degradate dal punto di vista naturalistico-ambientale (per ulteriori informazioni si rimanda alla relazione sugli interventi di ripristino, restauro e compensazione ambientale predisposta). |

7.4 Geologia e Acque

7.4.1 Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere

| Impatto potenziale | Misure di mitigazione/compensazione |
|--|--|
| Rischio instabilità dei profili delle opere e dei rilevati | <ul style="list-style-type: none">• Ubicazione delle opere di progetto su terreni con adeguate caratteristiche geotecniche. |
| Alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee | <ul style="list-style-type: none">• Manutenzione e revisioni dei mezzi periodiche, in conformità con le norme vigenti.• Immediata asportazione della parte di suolo eventualmente interessata da perdite di olio motore o carburante.• Sagomatura dei piazzali e dei fronti di scavo onde evitare ristagni.• Realizzazione di una rete di gestione delle acque superficiali e di sistemi di sedimentazione. |
| Consumo di risorsa idrica | <ul style="list-style-type: none">• Utilizzo di acqua in quantità e periodi in cui sia strettamente necessario |

7.4.2 Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio

| Impatto potenziale | Misure di mitigazione/compensazione |
|--|---|
| Alterazione del drenaggio superficiale | <ul style="list-style-type: none">• Utilizzo di materiali drenanti naturali per la realizzazione di piazzole e piste di servizio.• Realizzazione di opere finalizzate alla corretta gestione delle acque meteoriche. |
| Consumo di risorsa idrica ed alterazione della qualità delle acque | <ul style="list-style-type: none">• Nessuna misura (impatto positivo). |



7.5 Atmosfera: Aria e Clima

7.5.1 Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere

| Impatto potenziale | Misure di mitigazione/compensazione |
|---|---|
| Emissioni di polvere | <ul style="list-style-type: none">• Bagnatura dei cumuli e delle superfici di cantiere, con sistemi manuali o con pompe da irrigazione, per contenere l'area esposta alle emissioni nell'ambito del cantiere e ridurre l'esposizione della popolazione. Nello specifico si prevede:<ul style="list-style-type: none">- Bagnatura con acqua delle superfici di terreno oggetto di scavo e movimentazione con idonei nebulizzatori ad alta pressione. Tale sistema risulta idoneo all'applicazione in esame in quanto progettato per l'impiego in esterno e su ampie superfici; inoltre, garantisce bassi consumi idrici ed evita il formarsi di fanghiglia a causa di eccessiva bagnatura del materiale.- Bagnatura con acqua del fondo delle piste non pavimentate interne all'area di cantiere attraverso l'impiego di autocisterne: si prevede un abbattimento pari al 90% delle emissioni.• Copertura del materiale caricato sui mezzi, che potrebbe cadere e disperdersi durante il trasporto, oltre che dei cumuli di terreno stoccati nell'area di cantiere.• Pulizia dei pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere attraverso il montaggio di idonea vasca di lavaggio, onde evitare la produzione di polveri anche sulle strade pavimentate.• Circolazione a bassa velocità nelle zone di cantiere sterrate.• Idonea recinzione delle aree di cantiere con barriere antipolvere per ridurre il sollevamento e la fuoriuscita delle polveri se necessario.• Sospensione delle attività che possono produrre polveri in giornate in condizioni particolarmente ventose se necessario. |
| Emissioni di inquinanti da traffico veicolare | <ul style="list-style-type: none">• Manutenzione e revisioni dei mezzi periodiche, con particolare attenzione alla pulizia ed alla sostituzione dei filtri di scarico così da garantire il rispetto dei limiti di emissioni in atmosfera imposti dalle norme vigenti.• Ottimizzazione dei tempi di carico e scarico dei materiali.• Spegnimento del motore durante le fasi di carico e scarico dei materiali o durante qualsiasi sosta. |

7.5.2 Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio

| Impatto potenziale | Misure di mitigazione/compensazione |
|------------------------|--|
| Emissioni di gas serra | <ul style="list-style-type: none">• Nessuna misura (impatto positivo). |



7.6 Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali

7.6.1 Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere

| Impatto potenziale | Misure di mitigazione/compensazione |
|--|--|
| Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio connessa con la logistica di cantiere | <ul style="list-style-type: none">• Nessuna misura di mitigazione particolare. |

7.6.2 Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio

| Impatto potenziale | Misure di mitigazione/compensazione |
|---|---|
| Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio connessa con la presenza dell'impianto | <ul style="list-style-type: none">• Utilizzo di aerogeneratori di potenza pari a 6.6 MW così che l'impianto – costituito da un numero inferiore di macchine, poste anche ad interdistanze maggiori – generi un minor consumo di territorio e riduca la percezione di eccessivo affollamento (effetto selva) a parità di producibilità.• Utilizzo di aree già interessate da impianti eolici, fermo restando un incremento quasi trascurabile degli indici di affollamento.• Localizzazione dell'impianto tale da evitare l'interruzione di unità storiche riconosciute.• Pavimentazione della viabilità di servizio con materiali drenanti naturali e non con conglomerati bituminosi.• Interramento dei cavidotti a media e bassa tensione, propri dell'impianto e di collegamento alla rete elettrica.• Utilizzo di soluzioni cromatiche neutre e di vernici antiriflettenti per gli aerogeneratori.• Assenza di cabine di trasformazione a base palo.• Utilizzo di torri tubolari e non a traliccio.• Assenza di costruzioni e strutture accessorie, infatti l'impianto sarà collegato in antenna ad una nuova stazione elettrica RTN da inserire in entra - esce alla linea "Matera Nord – Altamura". |

7.7 Agenti fisici

7.7.1 Rumore

7.7.1.1 Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere

| Impatto potenziale | Misure di mitigazione/compensazione |
|-------------------------------------|---|
| Incremento delle emissioni rumorose | <ul style="list-style-type: none">• Impiego di mezzi a bassa emissione. |



| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Organizzazione delle attività di cantiere soltanto nelle ore diurne, limitando la sovrapposizione temporale di più attività ad alta rumorosità, in particolare in periodi di maggiore sensibilità dell'ambiente circostante. |
|--|--|

7.7.1.2 Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio

| Impatto potenziale | Misure di mitigazione/compensazione |
|-------------------------------------|--|
| Incremento delle emissioni rumorose | <ul style="list-style-type: none">• Eventuale ottimizzazione della configurazione degli aerogeneratori.• Impiego di macchine con pale dal profilo seghettato.• Monitoraggio post operam. |

7.7.2 Campi elettromagnetici

7.7.2.1 Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio

| Impatto potenziale | Misure di mitigazione/compensazione |
|-------------------------------|--|
| Effetti sulla salute pubblica | <ul style="list-style-type: none">• Localizzazione delle aree di posa dei cavi prevalentemente su viabilità esistente o di progetto e su aree agricole, dove non è prevista la permanenza stabile di persone per oltre 4 ore o la costruzione di edifici.• Cavidotti interrati con una sezione minima, tratte costituite – nella maggioranza dei casi – da singole terne a trifoglio e potenze trasportate non particolarmente elevate: l'adozione di questi accorgimenti costruttivi determina una induzione magnetica inferiore a 3 μT, sulla verticale del cavo, già al livello del suolo, rendendo non necessario stabilire alcuna fascia di rispetto (art. 7.1.1 CEI 106-11). |

7.7.3 Shadow flickering

7.7.3.1 Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio

| Impatto potenziale | Misure di mitigazione/compensazione |
|-------------------------------|--|
| Effetti sulla salute pubblica | <ul style="list-style-type: none">• Localizzazione degli aerogeneratori tale che nessun ricevitore sensibile nel buffer di analisi risulti soggetto al fenomeno per una durata superiore a 30 ore all'anno.• In corrispondenza dei ricevitori interessati e di concerto con i proprietari, eventuale piantumazione di barriere sempreverdi (normali siepi di recinzione). |



7.7.4 Rottura accidentale degli organi rotanti

7.7.4.1 Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio

| Impatto potenziale | Misure di mitigazione/compensazione |
|-------------------------------|---|
| Effetti sulla salute pubblica | <ul style="list-style-type: none">• Utilizzo di pale dei rotori realizzate in fibra di vetro rinforzato con materiali plastici, che limita, sino a quasi annullare, la probabilità di distacco di parti meccaniche in rotazione.• Localizzazione degli aerogeneratori a distanza di sicurezza dai fabbricati più prossimi (maggiore della gittata massima stimata per un frammento di pala in caso di rottura accidentale).• Sistema navicella - rotore - torre tubolare dotato, in conformità alla norma CEI 81-1, di parafulmine con classe di protezione I (la più alta) che, in termini probabilistici, corrisponde ad un livello di protezione del 98% e ad una probabilità del 2% di manifestazione di danni al sistema a fulminazione avvenuta con successivi incidenti, ritenuta bassa seppure esistente. |



8 Quadro di sintesi degli impatti

| | Significance | Layout |
|----------|----------------|---|
| POSITIVE | Molto alta | |
| | Alta | - 05.3 - Atmosfera - Esercizio - Emissioni di gas serra |
| | Moderata | - 04.5 - Acque - Esercizio - Consumo di risorsa idrica ed alterazione della qualità delle acque |
| | Bassa | - 01.2 - Popolazione e salute umana - Cantiere - Impatto sull'occupazione - 01.4 - Popolazione e salute umana - Esercizio - Impatto sull'occupazione |
| | Nessun impatto | |
| NEGATIVE | Bassa | - 01.1 - Popolazione e salute umana - Cantiere - Disturbo alla viabilità - 01.3 - Popolazione e salute umana - Cantiere - Effetti sulla salute pubblica - 01.5 - Popolazione e salute umana Esercizio - Effetti sulla salute pubblica - 02.1 - Biodiversità - Cantiere - Sottrazione di habitat per occupazione di suolo - 02.3 - Biodiversità - Cantiere - Disturbo alla fauna - 02.4 - Biodiversità - Esercizio - Sottrazione di habitat per occupazione di suolo - 02.5 - Biodiversità - Esercizio - Disturbo alla fauna - 02.6 - Biodiversità - Esercizio - Mortalità per collisioni dell'avifauna - 02.7 - Biodiversità - Esercizio - Mortalità per collisioni dei chiropteri - 02.8 - Biodiversità - Esercizio - Incidenza sui siti Rete Natura 2000 limitrofi - 03.1 - Suolo e sottosuolo - Cantiere - Alterazione della qualità dei suoli - 03.2 - Suolo e sottosuolo - Cantiere - Limitazione/Perdita d'uso del suolo - 03.3 - Suolo e sottosuolo - Esercizio - Limitazione/Perdita d'uso del suolo e frammentazione - 04.1 - Geologia - Cantiere - Rischio di instabilità dei profili delle opere e dei rilevati - 04.2 - Acque - Cantiere - Alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee - 04.3 - Acque - Cantiere - Consumo di risorsa idrica - 04.4 - Acque - Esercizio - Alterazione del drenaggio superficiale - 05.1 - Atmosfera - Cantiere - Emissioni di polvere - 05.2 - Atmosfera - Cantiere - Emissioni di gas serra da traffico veicolare - 06.1 - Sistema paesaggistico - Cantiere - Alterazione strutturale e percettiva del paesaggio - 07.1 - Rumore - Cantiere - Disturbo alla popolazione - 07.2 - Rumore - Esercizio - Disturbo alla popolazione - 07.3 - Campi elettromagnetici, shadow flickering e rottura accidentale organi rotanti - esercizio - Effetti sulla salute pubblica |
| | Moderata | - 02.2 - Biodiversità - Cantiere - Alterazione di habitat - 06.2 - Sistema paesaggistico - Esercizio - Alterazione strutturale e percettiva del paesaggio |
| | Alta | |
| | Molto alta | |
| | | |



TABELLA DELLE INCERTEZZE E DEI RISCHI

| Impact | Uncertainties and risks | | | Cumulative effects | Mitigation | |
|---|--|--------------------------------|------------------|-----------------------------|--|--|
| | Incertezza circa il verificarsi dell'impatto | Imprecisione delle valutazioni | Rischi | Effetti cumulativi | Possibilità di prevenzione e mitigazione | Significatività dell'impatto dopo la mitigazione |
| 01.1 - Popolazione e salute umana - Cantiere - Disturbo alla viabilità | Nessuna incertezza | Bassa imprecisione | Nessun rischio | Nessun effetto cumulativo | Moderate possibilità di mitigazione | Bassa - |
| 01.2 - Popolazione e salute umana - Cantiere - Impatto sull'occupazione | Nessuna incertezza | Bassa imprecisione | Nessun rischio | Nessun effetto cumulativo | Nessuna possibilità di mitigazione | Bassa + |
| 01.3 - Popolazione e salute umana - Cantiere - Effetti sulla salute pubblica | Alta incertezza | Alta imprecisione | Basso rischio | Nessun effetto cumulativo | Alte possibilità di mitigazione | Bassa - |
| 01.4 - Popolazione e salute umana - Esercizio - Impatto sull'occupazione | Nessuna incertezza | Bassa imprecisione | Nessun rischio | Nessun effetto cumulativo | Nessuna possibilità di mitigazione | Bassa + |
| 01.5 - Popolazione e salute umana - Esercizio - Effetti sulla salute pubblica | Bassa incertezza | Bassa imprecisione | Basso rischio | Nessun effetto cumulativo | Alte possibilità di mitigazione | Bassa - |
| 02.1 - Biodiversità - Cantiere - Sottrazione di habitat per occupazione di suolo | Nessuna incertezza | Nessuna imprecisione | Nessun rischio | Nessun effetto cumulativo | Alte possibilità di mitigazione | Bassa - |
| 02.2 - Biodiversità - Cantiere - Alterazione di habitat | Nessuna incertezza | Moderata imprecisione | Moderato rischio | Moderato effetto cumulativo | Alte possibilità di mitigazione | Bassa - |
| 02.3 - Biodiversità - Cantiere - Disturbo alla fauna | Nessuna incertezza | Moderata imprecisione | Moderato rischio | Moderato effetto cumulativo | Basse possibilità di mitigazione | Bassa - |
| 02.4 - Biodiversità - Esercizio - Sottrazione di habitat per occupazione di suolo | Nessuna incertezza | Nessuna imprecisione | Nessun rischio | Nessun effetto cumulativo | Alte possibilità di mitigazione | Bassa - |
| 02.5 - Biodiversità - Esercizio - Disturbo alla fauna | Nessuna incertezza | Bassa imprecisione | Basso rischio | Basso effetto cumulativo | Basse possibilità di mitigazione | Bassa - |
| 02.6 - Biodiversità - Esercizio - Mortalità per collisioni dell'avifauna | Nessuna incertezza | Bassa imprecisione | Basso rischio | Basso effetto cumulativo | Moderate possibilità di mitigazione | Bassa - |
| 02.7 - Biodiversità - Esercizio - Mortalità per collisioni dei chiropteri | Nessuna incertezza | Bassa imprecisione | Basso rischio | Basso effetto cumulativo | Basse possibilità di mitigazione | Bassa - |



| | | | | | | |
|---|--------------------|-----------------------|----------------|---------------------------|-------------------------------------|----------------|
| 02.8 - Biodiversità - Esercizio - Incidenza sui siti Rete Natura 2000 limitrofi | Nessuna incertezza | Bassa imprecisione | Nessun rischio | Nessun effetto cumulativo | Nessuna possibilità di mitigazione | Nessun impatto |
| 03.1 - Suolo e sottosuolo - Cantiere - Alterazione della qualità dei suoli | Alta incertezza | Alta imprecisione | Basso rischio | Basso effetto cumulativo | Moderate possibilità di mitigazione | Bassa - |
| 03.2 - Suolo e sottosuolo - Cantiere - Limitazione/Perdita d'uso del suolo | Nessuna incertezza | Nessuna imprecisione | Nessun rischio | Basso effetto cumulativo | Moderate possibilità di mitigazione | Bassa - |
| 03.3- Suolo e sottosuolo - Esercizio - Limitazione/Perdita d'uso del suolo e frammentazione | Nessuna incertezza | Nessuna imprecisione | Nessun rischio | Basso effetto cumulativo | Basse possibilità di mitigazione | Bassa - |
| 04.1 - Geologia - Cantiere - Rischio di instabilità dei profili | Bassa incertezza | Bassa imprecisione | Basso rischio | Basso effetto cumulativo | Nessuna possibilità di mitigazione | Bassa - |
| 04.2 - Acque - Cantiere - Alterazione qualità acque superficiali e sotterranee | Alta incertezza | Alta imprecisione | Basso rischio | Basso effetto cumulativo | Moderate possibilità di mitigazione | Bassa - |
| 04.3 - Acque - Cantiere - Consumo di risorsa idrica | Nessuna incertezza | Bassa imprecisione | Nessun rischio | Nessun effetto cumulativo | Basse possibilità di mitigazione | Bassa - |
| 04.4 - Acque - Esercizio - Alterazione del drenaggio superficiale | Bassa incertezza | Bassa imprecisione | Nessun rischio | Nessun effetto cumulativo | Moderate possibilità di mitigazione | Bassa - |
| 04.5 - Acque - Esercizio - Consumo di risorsa idrica ed alterazione della qualità delle acque | Nessuna incertezza | Nessuna imprecisione | Nessun rischio | Nessun effetto cumulativo | Nessuna possibilità di mitigazione | Positiva + |
| 05.1 - Atmosfera - Cantiere - Emissioni di polvere | Nessuna incertezza | Bassa imprecisione | Nessun rischio | Basso effetto cumulativo | Alte possibilità di mitigazione | Bassa - |
| 05.2 - Atmosfera - Cantiere - Emissioni di gas serra da traffico veicolare | Nessuna incertezza | Moderata imprecisione | Nessun rischio | Basso effetto cumulativo | Moderate possibilità di mitigazione | Bassa - |
| 05.3 - Atmosfera - Esercizio - Emissioni di gas serra | Nessuna incertezza | Bassa imprecisione | Nessun rischio | Basso effetto cumulativo | Nessuna possibilità di mitigazione | Alta + |
| 06.1 - Sistema paesaggistico - Cantiere - Alterazione strutturale e percettiva del paesaggio | Nessuna incertezza | Alta imprecisione | Nessun rischio | Nessun effetto cumulativo | Nessuna possibilità di mitigazione | Bassa - |
| 06.2 - Sistema paesaggistico - Esercizio Alterazione strutturale e percettiva del paesaggio | Nessuna incertezza | Bassa imprecisione | Basso rischio | Basso effetto cumulativo | Nessuna possibilità di mitigazione | Moderata - |
| 07.1 - Rumore - Cantiere - Disturbo alla popolazione | Nessuna incertezza | Bassa imprecisione | Nessun rischio | Basso effetto cumulativo | Moderate possibilità di mitigazione | Bassa - |
| 07.2 - Rumore - Esercizio - Disturbo alla popolazione | Nessuna incertezza | Bassa imprecisione | Nessun rischio | Basso effetto cumulativo | Moderate possibilità di mitigazione | Bassa - |
| 07.3 - Campi elettromagnetici, shadow flickering e rottura accidentale organi rotanti - esercizio - Effetti sulla salute pubblica | Nessuna incertezza | Bassa imprecisione | Nessun rischio | Basso effetto cumulativo | Nessuna possibilità di mitigazione | Bassa - |



9 Impatti cumulativi

Di seguito l'analisi dei possibili effetti cumulativi dell'impianto nel contesto di riferimento: il segno (+) indica gli effetti cumulativi positivi, mentre il segno (-) quelli negativi.

Si rimanda agli specifici capitoli del presente documento per i dettagli sugli impatti cumulativi maggiormente rilevanti. Solare26_

| Matrice | Impatto | Effetti cumulativi |
|----------------------------|---|--|
| Popolazione e salute umana | 01.1 - Popolazione e salute umana - Cantiere - Disturbo alla viabilità | NESSUNO. Gli effetti dovuti alle emissioni di gas dai mezzi sono già stati valutati. |
| | 01.2 - Popolazione e salute umana - Cantiere - Impatto sull'occupazione | NESSUNO. Su scala locale gli effetti cumulativi sull'occupazione nel settore delle energie rinnovabili sono poco percepibili, ma su grande scala la tendenza appare molto favorevole. |
| | 01.3 - Popolazione e salute umana - Cantiere - Effetti sulla salute pubblica | NESSUNO. Nello specifico è il cumularsi degli impatti su aria, acqua e suolo che genera l'insorgere di effetti sulla salute pubblica, che comunque appaiono del tutto irrilevanti nel caso in esame. |
| | 01.4 - Popolazione e salute umana - Esercizio - Impatto sull'occupazione | NESSUNO. Valgono le considerazioni già fatte per l'occupazione in fase di cantiere. |
| | 01.5 - Popolazione e salute umana - Esercizio - Effetti sulla salute pubblica | NESSUNO. La distribuzione sul territorio di altri impianti è tale da non alterare significativamente i rischi per la popolazione, comunque si rilevano benefici su larga scala dovuti alla sostituzione di impianti alimentati da fonti fossili. |
| Biodiversità | 02.1 - Biodiversità - Cantiere - Sottrazione di habitat per occupazione di suolo | NESSUNO. Nell'area interessata dalle opere non vi sono attività che possano produrre effetti cumulativi con quella in progetto: l'attività agricola e zootecnica sembrano costanti nel tempo o al massimo in lieve aumento (EEA, 1990; 2018), comunque, anche considerando la presenza di altri impianti eolici, la percentuale di suolo agricolo occupato è irrilevante. |
| | 02.2 - Biodiversità - Cantiere - Alterazione di habitat | NESSUNO. Non sono in corso attività simili a quella in progetto: gli effetti potrebbero sommarsi a quelli già in atto in campo agricolo, con un contributo tuttavia irrilevante. |
| | 02.3 - Biodiversità - Cantiere - Disturbo alla fauna | BASSI -. Le emissioni rumorose e, in generale, la presenza antropica dovuta alle operazioni di cantiere si sommano all'incidenza dell'attività agricola e zootecnica, ma in misura non particolarmente elevata. |
| | 02.4 - Biodiversità - Esercizio - Sottrazione di habitat per occupazione di suolo | NESSUNO. La diffusione degli impianti eolici sul territorio potrebbe generare effetti cumulativi che, tuttavia, vista la limitata occupazione di suolo per unità di energia prodotta, non dovrebbero essere significativi. L'attività agricola e zootecnica sembrano costanti nel tempo o al massimo in lieve aumento (EEA, 1990; 2018). |
| | 02.5 - Biodiversità - Esercizio - Disturbo alla fauna | BASSI -. Le emissioni rumorose e, in generale, la presenza antropica dovuta alla fase di esercizio si sommano all'incidenza dell'attività agricola e zootecnica, ma in misura non particolarmente elevata. La distanza da altri aerogeneratori, inoltre, è tale da non produrre effetti cumulativi significativi. |
| | 02.6 - Biodiversità - Esercizio - Mortalità per collisioni dell'avifauna | BASSI -. Nei dintorni dell'area interessata dal progetto si è rilevata la presenza di altri impianti eolici esistenti, autorizzati o in via di autorizzazione, ma a distanza tale da non produrre impatti cumulativi particolarmente significativi o comunque tale da non produrre un effetto barriera |
| | 02.7 - Biodiversità - Esercizio - Mortalità per collisioni dei chiropteri | BASSI -. Nei dintorni dell'area interessata dal progetto si è rilevata la presenza di altri impianti eolici esistenti, autorizzati o in via di autorizzazione, ma a distanza tale da non esercitare impatti cumulativi particolarmente significativi. |



| Matrice | Impatto | Effetti cumulativi |
|--------------------|---|--|
| | 02.8 - Biodiversità - Esercizio - Incidenza sulle aree Rete Natura 2000 limitrofe | NESSUNO . La distanza dell'impianto dai siti Rete Natura 2000, nonché da altri impianti esistenti ed autorizzati, è tale da non produrre effetti significativi su tali aree protette. |
| Suolo e sottosuolo | 03.1 - Suolo e sottosuolo - Cantiere - Alterazione della qualità dei suoli | BASSI -. L'impatto in oggetto può cumularsi a quelli relativi alle matrici aria e acqua ed essere dannoso per la salute umana, tuttavia l'entità di tutti gli impatti analizzati non è tale da comportare un rischio rilevante. |
| | 03.2 - Suolo e sottosuolo - Cantiere - Cantiere - Limitazione/Perdita d'uso del suolo | BASSI -. L'intervento si somma ad una generale tendenza all'edificazione del territorio, con relativa sottrazione all'uso agricolo o altro, sebbene in proporzioni non troppo elevate. Nell'apposita sezione del presente studio si è stimata un'occupazione di suolo agricolo pari a circa lo 0.02% di territorio compreso entro il raggio di 12.5 km dall'impianto. Gli impianti eolici sono favorevoli dal punto di vista del rapporto tra energia prodotta e consumo di territorio, pertanto la presenza di eventuali altri impianti ha certamente un effetto additivo, seppure di ridotte proporzioni. |
| | 03.3 - Suolo e sottosuolo - Cantiere - Esercizio - Limitazione/Perdita d'uso del suolo | BASSI -. L'intervento si somma ad una generale tendenza all'edificazione del territorio, con relativa sottrazione all'uso agricolo o altro, sebbene in proporzioni non troppo elevate. Valgono le stesse considerazioni già effettuate in precedenza, tenendo conto che in fase di esercizio il consumo di suolo si riduce allo 0.01% del buffer di 12.5 km. |
| Geologia ed Acque | 04.1 - Geologia - Cantiere - Rischio di instabilità dei profili | BASSI -. L'impatto in oggetto potrebbe avere conseguenze sulla qualità del suolo e cumularsi a quelli relativi alle matrici aria e acqua, le cui entità sono già state valutate come modeste. La ridotta incidenza dei movimenti per unità di superficie occupata è tale da non poter contribuire significativamente su fenomeni di dissesto legati ad altri usi del territorio. |
| | 04.2 - Acque - Cantiere - Alterazione qualità acque superficiali e sotterranee | BASSI -. L'impatto in oggetto può cumularsi a quelli relativi alle matrici aria e suolo ed essere dannoso per la salute umana, tuttavia l'entità di tutti gli impatti analizzati non è tale da comportare un rischio rilevante. |
| | 04.3 - Acque - Cantiere - Consumo di risorsa idrica | NESSUNO . La quantità di acqua adoperata non può compromettere la disponibilità della risorsa in altri campi di applicazione. Nell'apposita sezione del presente studio è stato valutato l'irrelevante contributo delle attività di cantiere sui consumi idrici ad uso potabile nel territorio di riferimento. |
| | 04.4 - Acque - Esercizio - Alterazione del drenaggio superficiale | NESSUNO . L'entità delle possibili alterazioni, in virtù delle estensioni delle superfici coinvolte e dell'uso di materiali drenanti naturali, oltre che del ripristino delle superfici non funzionali all'esercizio dell'impianto, è tale da escludere alterazioni rilevanti. L'incidenza del progetto è irrilevante anche in questo caso rispetto ad altre forme di utilizzazione del suolo più diffuse, quali le sistemazioni agricole o l'attività industriale. |
| | 04.5 - Acque - Esercizio - Consumo di risorsa idrica ed alterazione della qualità delle acque | NESSUNO . L'esercizio dell'impianto non richiede il prelievo di acqua dalla rete, a differenza degli impianti di produzione di energia alimentati da fonti fossili. |
| Atmosfera | 05.1 - Atmosfera - Cantiere - Emissioni di polvere | BASSI -. L'impatto in oggetto può cumularsi a quelli relativi alle matrici acqua e suolo ed essere dannoso per la salute umana, tuttavia le emissioni di polveri si mantengono inferiori a 415 g/h e non si ritiene necessaria alcuna azione, in quanto si tratta di valori accettabili per il tipo di attività e comunque temporanee. Le emissioni di polveri potrebbero anche sommarsi a quelle prodotte dall'utilizzo di mezzi agricoli nei campi con effetti non significativi in virtù della limitata durata delle operazioni di cantiere per la costruzione dell'impianto contro la stabilità (seppur stagionale) delle attività agricole, pertanto si ritiene non necessaria l'implementazione di un modello di dispersione delle polveri. |
| | 05.2 - Atmosfera - Cantiere - Emissioni di gas serra da traffico veicolare | BASSI -. L'impatto in oggetto può cumularsi a quelli relativi alle matrici acqua e suolo ed essere dannoso per la salute umana, tuttavia l'entità di tutti gli impatti analizzati non è tale da comportare un rischio rilevante. Nell'apposita sezione del presente studio si è stimato il numero di mezzi necessari per la costruzione dell'impianto che ha un impatto non particolarmente rilevante nei confronti degli attuali volumi di traffico veicolare nella zona. |



| Matrice | Impatto | Effetti cumulativi |
|-----------------------|---|--|
| | 05.3 - Atmosfera - Esercizio - Emissioni di gas serra | BASSI +. L'impianto in sé apporta un ridotto contributo in termini di riduzione di emissioni di gas serra, ma comunque percepibile considerando tutti gli impianti presenti in regione. |
| Sistema paesaggistico | 06.1 - Sistema paesaggistico - Cantiere - Alterazione strutturale e percettiva del paesaggio | NESSUNO. La temporaneità delle operazioni è tale che nella stessa area risulta poco probabile la presenza contemporanea di cantieri in numero tale da produrre incrementi significativi di alterazione. |
| | 06.2 - Sistema paesaggistico - Esercizio Alterazione strutturale e percettiva del paesaggio | BASSI -. Le analisi di intervisibilità teorica hanno rilevato un incremento di visibilità dovuto all'impianto eolico di progetto nel 4.84% del territorio in cui sono visibili sia gli aerogeneratori esistenti/autorizzati che quelli di progetto, mentre l'incremento dell'indice di visibilità e percepibilità dovuto all'impianto (VI) rispetto allo stato di fatto è pari mediamente a +0.20 in funzione dei rapporti WTG-Pdl. |
| Agenti fisici | 07.1 - Rumore - Cantiere - Disturbo alla popolazione | BASSI -. Le emissioni rumorose e, in generale, la presenza antropica dovuta alle operazioni di cantiere si sommano all'incidenza dell'attività agricola e zootecnica, oltre che al rumore dei veicoli in transito lungo la vicina strada provinciale, ma in misura non particolarmente elevata. |
| | 07.2 - Rumore - Esercizio - Disturbo alla popolazione | BASSI -. Le emissioni rumorose sono paragonabili ad un fruscio che si aggiunge al fruscio della vegetazione esposta al vento e ad altre fonti rumorose (automobili, mezzi agricoli, ...), ma in misura non particolarmente elevata. |
| | 07.3 - Campi elettromagnetici, shadow flickering e rottura accidentale organi rotanti - Esercizio - Effetti sulla salute pubblica | BASSI -. L'entità degli impatti non è tale da comportare un rischio rilevante per la salute pubblica. |



10 Conclusioni

La proposta progettuale valutata nel presente documento si inserisce in un contesto normativo fortemente incentivante (non solo dal punto di vista economico) la progressiva decarbonizzazione degli impianti destinati alla produzione di energia.

Dalle rilevazioni effettuate dal GSE (2019), l'Italia ha superato nel 2019, per il sesto anno consecutivo, la soglia del 17% dei consumi energetici soddisfatti mediante le fonti rinnovabili, obiettivo assegnato dalla Direttiva 2009/28/UE per l'anno 2020.

In tema di rinnovabili elettriche, secondo le informazioni al momento disponibili, a fine 2019 risultano in esercizio oltre 1.2 GW di potenza aggiuntiva rispetto al 2018, di cui circa 750 MW fotovoltaici – la maggior parte dei quali (più di 400 MW) relativi a nuovi impianti di generazione distribuita in Scambio sul Posto e per il resto ascrivibili a interventi non incentivati – ed oltre 400 MW di impianti eolici, incentivati con i DD.MM. 23 giugno 2016 e 6 luglio 2012.

In termini di energia, si stima preliminarmente una produzione rinnovabile per il 2019 di circa 115 TWh, non dissimile da quella del 2018 considerando che la diminuzione della produzione idroelettrica è stata per lo più compensata dall'aumento della produzione eolica e fotovoltaica (GSE 2019).

L'iniziativa, quindi, almeno per il settore elettrico, non solo è coerente con le vigenti norme (poiché gli obiettivi di cui al citato decreto sono degli obiettivi "minimi"), ma risulta anche auspicabile in virtù della necessità di incrementare la produzione di energia elettrica da FER.

L'intervento in questione – ottimizzato nei riguardi degli aspetti percettivi del paesaggio e dell'ambiente anche attraverso l'utilizzazione di macchine di grande taglia (6.6 MW/WTG) – si inserisce comunque in un sito non particolarmente sensibile dal punto di vista naturalistico e paesaggistico e dotato di presenza di risorsa "vento" in grado di sostenere un'iniziativa di tale portata.

Gli studi, i sopralluoghi in sito, le ricerche e la letteratura tecnica consultata hanno inoltre evidenziato l'assenza di significativi elementi tutelati che possano essere danneggiati dalla presenza del parco eolico.

Le risultanze sui parametri di potenziale producibilità energetica dell'impianto sono quanto mai favorevoli.

In definitiva, sulla base delle considerazioni riportate nello studio, si può concludere quanto segue:

- L'impatto maggiormente rilevante è attribuibile alla componente paesaggio a causa dell'ingombro visivo degli aerogeneratori, che risulta comunque accettabile ed attenuato dalle scelte di layout e dalla localizzazione dell'impianto. Si precisa inoltre che tutte le interferenze con beni di interesse paesaggistico sono state oggetto di attenta valutazione da cui è emersa la sostanziale compatibilità dell'intervento con il contesto di riferimento;
- Le altre componenti ambientali presentano alterazioni più che accettabili poiché di bassa entità, anche al netto delle misure di mitigazione e/o compensazione proposte;
- I vantaggi di questa tipologia di impianto, in virtù delle ricadute negative direttamente ed indirettamente connesse con l'esercizio di impianti alimentati da



fonti fossili, compensano abbondantemente le azioni di disturbo esercitate sul territorio, anche dal punto di vista paesaggistico.



11 Bibliografia

- [1] AA.VV. (2008). Criteri per la localizzazione degli impianti e protocolli di monitoraggio della fauna nella Regione Piemonte. Presentato, tra gli altri, dal WWF a Boves (CN) il 29/12/2008. Accessibile al link <http://www.wwf.it>.
- [2] AA.VV. (2009). Eolico & Biodiversità. Linee guida per la realizzazione di impianti eolici industriali in Italia Wwf Italia Onlus.
- [3] Adams L.W., Geis A.D. (1981). Effects of highways on wildlife. Report No.FHWA/RD-81-067, National Technical Information Service, Springfield, Va. 149pp. AWEA, Washington D.C.
- [4] Agnelli A. e Leonardi G. (a cura di), 2009 - Piano d'azione nazionale per il Capovaccaio (*Neophron percnopterus*). Quad. Cons. Natura, 30, Min. Ambiente - ISPRA.
- [5] Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D., Genovesi P., a cura di (2004). Linee guida per il monitoraggio dei Chirotteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Quad. Cons. Natura, 19, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- [6] Agnelli P., Russo D., Martinoli M. (a cura di), 2008. Linee guida per la conservazione dei Chirotteri nelle costruzioni antropiche e la risoluzione degli aspetti conflittuali connessi. Ministero della transizione ecologica, Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Gruppo Italiano Ricerca Chirotteri e Università degli Studi dell'Insubria.
- [7] Alonso J.C., Alonso J.A., Muñoz-Pulido R. (1994). Mitigation of bird collisions with transmission lines through groundwire marking. *Biological Conservation*, 67 (2), 129–134 pp.
- [8] Altieri M.A., Nicholls C. I., Ponti L. (2003). Biodiversità e controllo dei fitofagi negli agroecosistemi. Accademia Nazionale Italiana di Entomologia 50125 Firenze - Via Lanciola 12/A.
- [9] Amadei M., Bagnaia R., Laureti L., Luger F.R., Luger N, Feoli E., Dragan M., Ferneti M., Oriolo G., 2003. Il Progetto Carta della Natura alla scala 1:250.000. Metodologia di realizzazione. APAT, Manuali e linee guida 17/2003.
- [10] Anderson R., M. L. Morrison, K. C. Sinclair, & D. M. Strickland, 1999. Studying wind energy/bird interactions: a guidance document. Metrics and methods for determining or monitoring potential impacts on birds at existing and proposed wind energy sites. Prepared for the Avian Subcommittee and national Wind Coordinating Committee, by RESOLVE, Inc., Washington, DC.
- [11] Andreotti A., Leonardi G. (a cura di) (2007). Piano d'azione nazionale per il Lanario (*Falco biarmicus feldeggii*). Quad. Cons. Natura, 24, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- [12] Angelini C., Cari B., Mattocchia M., Romano A. (2004). Distribuzione di *Bombina variegata pachypus* (Bonaparte, 1838) sui Monti Lepini (Lazio) (*Amphibia: Anura*). Atti della Società italiana di Scienze Naturali e del Museo civico di Storia Naturale, Milano.



- [13] Ann-Christin Weibull, Orjan Ostman and Asa Grandqvist (2003). Species richness in agroecosystems: the effect of landscape, habitat and farm management. *Biodiversity and Conservation* 12: 1335–1355.
- [14] ANPA – Agenzia Nazionale per la Protezione dell’Ambiente – Dipartimento Stato dell’Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi (2001). La biodiversità nella regione biogeografica mediterranea. Versione integrata del contributo dell’ANPA al rapporto dell’EEA sulla biodiversità in Europa. Stato dell’Ambiente 4/2001.
- [15] APAT – Agenzia per la protezione dell’ambiente e per i servizi tecnici (2003). Gestione delle aree di collegamento ecologico funzionale. Indirizzi e modalità operative per l’adeguamento degli strumenti di pianificazione del territorio in funzione della costruzione di reti ecologiche a scala locale. Manuali e linee guida 26/2003. APAT, Roma.
- [16] Argento R., Ierri C., Manniello B. (2008). Buone pratiche per la lettura del paesaggio. L’Alto Bradano. Progetto pilota per lo studio del territorio e buone pratiche per l’adeguamento dei piani paesistici – PO MiBAC Mis. 1.2 Azione C.
- [17] ARPA Basilicata (2017). Raccolta annuale dei dati ambientali, anno 2017. Rapporti Ambientali.
- [18] Atienza J.C., Martín Fierro I., Infante O. & Valls J., 2008. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 1.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- [19] Avellana S., Andreotti S., Angelini J., Scotti M. (eds.) (2006). Status e conservazione del Nibbio reale e Nibbio bruno in Italia ed in Europa meridionale. In Avellana S., Andreotti S., Angelini J., Scotti M. (eds.) (2006). Atti del convegno “Status e conservazione del Nibbio reale (*Milvus milvus*) e del Nibbio bruno (*Milvus migrans*) in Italia ed in Europa meridionale. Serra S. Quirico, 11-12 marzo 2006.
- [20] Bagnouls F., Gausson H. (1953). Saison sèche et indice xérotermique. Doc. pour les Cartes des Prod. Végét. Serie: Généralités, 1, 1-48.
- [21] Bagnouls F., Gausson H. (1957). Les climats biologiques et leur classification. *Annales de Géographie*, 66, 193-220.
- [22] Barbaro A., Giovannini F., Maltagliati S. (2009; in: Provincia di Firenze, ARPA Toscana, 2009). Allegato 1 alla d.g.p. n.213/009 “linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico e stoccaggio di materiali polverulenti.
- [23] Barbati A., Marchetti M. (2004). Forest Types for Biodiversity Assessment (FTBAs) in Europe: the Revised Classification Scheme. In Marchetti M. (ed.). *Monitoring and Indicators of Forest Biodiversity in Europe – From Idea to Operationality*. EFI Proceedings, n.51, 2004.
- [24] Barber J.R., Crooks K.R., Fristrup K.M. (2009). The costs of chronic noise exposure for terrestrial organisms. *Trends in Ecology and Evolution*, Vol. no.3, 180-189.
- [25] Barbieri F., Bernini F., Guarino F.M., Venchi A. (2004). Distribution and conservation status of Bombina variegata in Italy (Amphibia, Bombinatoridae). *Italian Journal of Zoology*, 71:83-90.



- [26] Barrios L., Rodriguez A. (2004). Behavioral and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology*, 41 (1): 72-81.
- [27] Basso F., Pisante M., Basso B. (2002). Soil erosion and land degradation. In: Geeson N.A., Brandt C.J., Thornes J.B. (2002). *Mediterranean desertification: a mosaic of processes and responses*. John Wiley & sons, LTD, The Atrium, Southern Gate, Chichester, East Sussex PO19 8SQ, England.
- [28] Battisti C. (2004). *Frammentazione Ambientale, Connettività, Reti Ecologiche*. Un contributo tecnico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica. Roma, Provincia di Roma, Assessorato alle politiche agricole, ambientali e Protezione Civile.
- [29] Bee M.A., E. M. Swanson (2007). Auditory masking of anuran advertisement calls by road traffic noise. *Animal Behaviour*, 2007, 74, 1765-1776.
- [30] Bernetti G. (1995). *Selvicoltura speciale*. Utet, Torino.
- [31] Betts R.A., Cox P.M., Lee S.E., Woodward F.I. (1997). Contrasting physiological and structural vegetation feedbacks in a climate change simulation. *Nature*, 387, 796-799.
- [32] Biondi E., Allegrezza M., Guitan J. (1988). Mantelli di vegetazione del piano collinare dell'Appennino centrale. *Documents Phytosociologiques, N.S.*, vol. XI: 479-490.
- [33] Biondi E., C. Blasi, S. Burrascano, S. Casavecchia, R. COPiz, E. Del Vico, D. Galdenzi, D. Gigante, C. Lasen, G. Spampinato, R. Venanzoni, L. Zivkovic (2010). *Manuale italiano di interpretazione degli habitat (Direttiva 92/43/CEE)*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per la Protezione della Natura.
- [34] BirdLife International (2003). *Windfarms and Birds: Analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues*. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats, Council of Europe, Strasbourg, 11 September 2003.
- [35] Blasi C, Chirici G, Corona P, Marchetti M, Maselli F, Puletti N. (2007). Spazializzazione di dati climatici a livello nazionale tramite modelli regressivi localizzati. *Forest@* 4: 213-219. [online: 2007-06-19]
- [36] Blasi C., Di Pietro R., Filesi L. (2004). Syntaxonomical revision of *Quercetalia pubescenti-petraeae* in the Italian Peninsula. *Fitosociologia*, 41 (1): 87-164.
- [37] Bogdanowicz W. (1999). *Pipistrellus nathusii* (Keyserling and Blasius, 1839). Pp. 124-125. In *The Atlas of European Mammals* (A.J. Mitchell-Jones, G. Amori, Bogdanowicz, Krystufek B., Reijnders F., Spitzenberg F., Stubbe M., Thissen J.B.M., Vohralik V., Zima J., eds.). The Academic Press, London, 484 pp.
- [38] Bricchetti P., G. Fracasso (2003). *Ornitologia italiana*, Alberto Perdisa Editore.
- [39] Brown W. M., Drewien R.C. (1995). Evaluation of two power lines markers to reduce crane and waterfowl collision mortality. *Wildlife Society Bulletin*, 23 (2): 217 – 227.



- [40] Brunner A., Celada C., Rossi P., Gustin M. Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas). Relazione finale. LIPU- BirdLife Italia, Progetto commissionato dal Ministero
- [41] Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (1998). Libro rosso degli animali d'Italia. Vertebrati. WWF Italia, Roma.
- [42] BWEA – British Wind Energy Association (2001). Wind farm development and nature conservation. Disponibile gratuitamente al link <http://www.bwea.com/pdf/wfd.pdf>.
- [43] Calamini G. (2009). Il ruolo della selvicoltura nella gestione della vegetazione ripariale. Atti del Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura. Taormina (ME), 16-19 ottobre 2008. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 470-474.
- [44] Calvert, A. M., C. A. Bishop, R. D. Elliot, E. A. Krebs, T. M. Kydd, C. S. Machtans, and G. J. Robertson (2013). A synthesis of human-related avian mortality in Canada. *Avian Conservation and Ecology* 8(2): 11.
- [45] Campedelli T., Tellini Florenzano G. (2002). Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna. Centro Ornitologico Toscano, 2002.
- [46] Canestrelli D., Zampiglia M., Bisconti R., Nascetti G. (2014). Proposta di intervento per la conservazione ed il recupero delle popolazioni di ululone appenninico *Bombina pachypus* in Italia peninsulare. Dip. DEB Università degli Studi della Tuscia e Ministero della transizione ecologica, Roma.
- [47] Cantore V., Iovino F., Pontecorvo G. (1987). Aspetti climatici e zone fitoclimatiche della Basilicata. Consiglio Nazionale delle Ricerche (Vol. 2) - Istituto di Ecologia e Idrologia Forestale, Cosenza.
- [48] Canullo R. (1993). Lo studio popolazionistico degli arbusteti nelle successioni secondarie: concezioni, esempi ed ipotesi di lavoro. *Studi sul territorio. Ann. Bot. (Roma)*, Vol. LI, Suppl. 10-1993.
- [49] Canziani A., U. Pressato (2012). Gestione pratica dei cantieri: schemi di lavorazione, attrezzature, logistica, costi e produzione. Convegno ALIG 18 aprile 2012.
- [50] Caricato G., Varricchio E., Romano S., Saroglia M., Langella M., Racana A., Pagano C., Caffaro S., Cappiello V. (2004). Carta ittica regionale. Regione Basilicata – Dipartimento Ambiente, Territorio e Politiche della Sostenibilità – Ufficio Tutela della Natura.
- [51] Carone M. T., Kalby M., Milone M. (1992). Status, distribuzione, ecologia ed etologia della ghiandaia marina *Coracias garrulus* in Basilicata: primi dati. *Alula* I (1-2): 52-56.
- [52] Casini L., Gellini S. (2006). Atlante dei Vertebrati tetrapodi della provincia di Rimini. Provincia di Rimini.
- [53] Christensen, T.K. & J.P. Hounisen, 2004. Investigations of migratory birds during operation of Horns Rev offshore wind farm: preliminary note of analyses of data from spring 2004. - NERI note 2004. 24 pp.



- [54] Ciampi C, Di Tommaso P.L., Maffucci C. (1977). Studi morfogenetici sui processi di rigenerazione delle ceppaie del genere *Quercus*. I. Centri di insorgenza dei polloni, *Annali Acc. Ital. Scienze Forest.*, 26: 3-12. In Bernetti G. (1995). *Selvicoltura speciale*. Utet, Torino.
- [55] Colugnati G., Cattarossi G., Crespan G., Zironi R. (2006). Progetto di zonazione dell'area Doc "Aglanico del Vulture". In AA.VV. (2006). *Atti del Workshop "Il comparto vitivinicolo in Basilicata, tra tradizione ed innovazione"*, Potenza, 14 settembre 2006.
- [56] Commissione Europea (2010). EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. Disponibile gratuitamente al link http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/Wind_farms.pdf.
- [57] Consiglio delle Comunità Europee (1979). Direttiva del Consiglio del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici (79/409/CEE). *Gazz. Uff. L 103 del 25/04/1979*, pagg. 1-18.
- [58] Consiglio delle Comunità Europee (1992). Direttiva del Consiglio del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (92/43/CEE). *Gazz. Uff. L 206 del 22/07/1992*, pagg. 7-50.
- [59] Cotecchia V. (2010). Redazione del Piano del Parco e del Regolamento del Parco Nazionale dell'Alta Murgia. Quadro conoscitivo ed interpretativo. Ente Parco Nazionale dell'Alta Murgia.
- [60] Cripezzi V., A. Dembech, A. M. La Nave, M. Marrese, M. Cladarella (2001). La presenza della Lontra nel bacino del fiume Ofanto (Puglia, Basilicata e Campania). Stazione di monitoraggio ambientale dei Monti Picentini. III Convegno Nazionale "La Lontra (Lutra lutra) in Italia: Distribuzione, Censimenti e Tutela". 30 novembre / 1, 2 dicembre 2001 – Montella (AV).
- [61] Dai K., A. Bergot, C. liang, W.N. Xiang, Z. Huang (2015). Environmental issues associated with wind energy. *Renewable Energy* 75 (2015) 911-921.
- [62] De Lucas M., Janss G., Ferrer M. (2004). The effects of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar. *Biodivers. Conserv.* 13: 395-407.
- [63] De Martonne E. (1926a). L'indice d'aridità. *Bull. Ass. Geogr. Fr.*, 9, 3-5.
- [64] De Martonne E. (1926b). Une nouvelle fonction climatologique: l'indice d'aridité. *Météorologique*, 2, 449-458.
- [65] De Philippis A. (1937). Classificazione ed indici del clima in rapporto alla vegetazione forestale italiana. *Pubbl. Stazione Sperim. di Selvicoltura*, Firenze.
- [66] Diamond J.M. (1975). The Island dilemma: lesson on modern biogeographic studies for the design of natural reserve. *Biol. Conserv.*, 7: 129-145.
- [67] Dondini G., Vergari S. (1999). First data on the diets of *Nyctalus lesleri* (Kuhl, 1817) and *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817) in the Tuscan-Emilian Apennines (North-Central Italy). In



- Dondini G., Papalini O., Vergari S. (eds.). Atti del Primo Convegno Italiano sui Chirotteri. Castell'Azzara, 28-29 Marzo 1998: 191-195.
- [68] Drewitt A.L., Langston R.H.W. (2008). Collision Effects of Wind-power Generators and Other Obstacles on Birds. Annals of the New York Academy of Sciences, Vol. 1134, The Year in Ecology and Conservation Biology 2008: 233-266.
- [69] Drewitt A.L., Langston R.H.W. (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis, 148: 29-42.
- [70] EEA – European Environmental Agency (1990). Corine Land Cover (CLC) 1990.
- [71] EEA – European Environmental Agency (2000). Corine Land Cover (CLC) 2000.
- [72] EEA – European Environment Agency (2002). Europe's biodiversità – biogeographical region and seas. The Mediterranean biogeographical region. Copenhagen, Denmark.
- [73] EEA – European Environmental Agency (2009). Europe's onshore and offshore wind energy potential. An assessment of environmental and economic constraints. EA Technical report no.6, 2009.
- [74] EEA – European Environmental Agency (2006). Corine Land Cover (CLC) 2006.
- [75] EEA – European Environmental Agency (2012). Corine Land Cover (CLC) 2012, Version 18.5.1. Accessibile al link <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/external/corine-land-cover-2012>.
- [76] EEA – European Environmental Agency (2018). Corine Land Cover (CLC) 2018.
- [77] Emberger L. (1930a). La végétation de la région méditerranéenne. Essai d'une classification des groupements végétaux. Revue de Botanique, 503, 705-721.
- [78] Emberger L. (1930b). La végétation de la région méditerranéenne. Essai d'une classification des groupements végétaux. Revue de Botanique, 504, 705-721.
- [79] ENEA – Ente nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (2010). Rapporto Energia e Ambiente. Analisi e Scenari 2009. Disponibile gratuitamente al link <http://www.enea.it/it/produzione-scientifica/rapporto-energia-e-ambiente-1/rapporto-energia-e-ambiente.-analisi-e-scenari-2009>.
- [80] ENEA – Ente nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (2006). Rapporto Energia e Ambiente. Analisi 2006. Disponibile gratuitamente al link http://old.enea.it/produzione_scientifica/pdf_volumi/V07_08Analisi2006.pdf.
- [81] ENEA (2003). L'energia eolica. Opuscolo n.19 Accessibile al link <http://old.enea.it/com/web/pubblicazioni/Op19.pdf>.
- [82] Erickson P.W., Johnson G.D., Young D.P. (2005). A summary and Comparison of Bird Mortality from Anthropogenic Causes with an Emphasis on Collisions. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191.2005.



- [83] Erickson W.P. Gregory D. Johnson and David P. Young Jr. (2005). A Summary and Comparison of Bird Mortality from Anthropogenic Causes with an Emphasis on Collisions. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191. 2005.
- [84] Erickson W.P., Jeffrey J., Kronner K., Bay K. (2004). Stateline Wind Project Wildlife Monitoring Final Report, July 2001 – December 2003. Technical report pre-reviewed by and submitted to FPL Energy, the Oregon Energy Facility Siting Council, and the Stateline Technical Advisory Committee.
- [85] Erickson W.P., Johnson G.D., Strickland M.D., Young D.P., Sernka K.J., Good R.E. (2001). Avian collision with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee (NWCC) Resource Document, by Western EcoSystem Technology Inc., Cheyenne, Wyoming. 62 pp.
- [86] Erickson W.P., Strickland G.D., Johnson J.D., Kern J.W. (2000). Examples of statistical methods to assess risk of impacts to birds from windplants. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting III. National Wind Coordinating Committee c/o Resolve Inc., Washington D.C. (USA).
- [87] European Commission – Environment (2008). Natura 2000: Habitats Directives Sites according to biogeographical Regions. Accessibile ali link http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/sites_hab/biogeno_regions/maps/mediterranea.pdf.
- [88] Everaert J., Devos K., Kurijen E. (2002). Wind turbines and birds in Flanders (Belgium): preliminary study results in a European context. Report Institute of Nature Conservation R.2002.03., Brussels, 76 pp. Dutch, English Summary.
- [89] Everaert J., Stienen E. (2007). Impact of wind turbines on birds in Zeerbrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions. Biodiversity and Conservation 16, 3345-3349.
- [90] Famiglietti A., Schmid E. (1968). Fitocenosi forestali e fasce di vegetazione dell'Appennino lucano centrale (Gruppo del Volturino e zone contermini). Ann. Centro Econ, Mont. Venezia, 7. Padova. In. AA.VV. (2006). Carta forestale della Basilicata. Atlante. INEA, Potenza. Accessibile al link <http://basilicata.podis.it/atlanteforestale/>.
- [91] Farfan M.A., Vargas J.M., Duarte J., Real R. (2009). What is the impact of wind farms on birds in southern Spain. Biodiversity Conservation, 18: 3743-3758.
- [92] Fascetti F., Navazio G. (2007). Specie protette, vulnerabili e rare della flora lucana. Regione Basilicata, Potenza.
- [93] Ferrara A., Bellotti A., Faretta S., Mancino G., Baffari P., D'Ottavio A., Trivigno V. (2005). Carta delle aree sensibili alla desertificazione della Regione Basilicata. Forest@ 2(1): 66-73. [online] URL: <http://www.sisef.it/>.
- [94] Ferrara A., Leone V., Taberner M. (2002). Aspects of forestry in the agri environment. In: Geeson N.A., Brandt C.J., Thornes J.B. (2002). Mediterranean desertification: a mosaic o



- processes and responses. John Wiley & sons, LTD, The Atrium, Southern Gate, Chichester, Est Sussex PO19 8SQ, England.
- [95] FICEI Service S.r.l., PIT Vulture Alto Bradano. Guida al Vulture Alto Bradano, realizzato da FICEI Service s.r.l. e PIT vulture alto bradano.
- [96] Forconi P., Fusari M. (2003). Linee guida per minimizzare l'impatto degli impianti eolici sui rapaci. Atti I Convegno Italiano Rapaci Diurni e Notturni. Preganziol (TV). Avocetta N. 1, Vol. 27.
- [97] Francis C.D., C.P. Ortega, Crus. A. (2009). Noise pollution changes avian communities and species interactions. *Current Biology* 19, 1415-1419.
- [98] Fulco E. (2011). Primo contributo sull'Avifauna del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano – Val d'Agri – Lagonegrese: analisi delle conoscenze e prospettive future. Studio Naturalistico Milvus, Pignola (PZ). Accessibile al link <http://www.parcoappenninolucano.it/pdf/Studio.Avifauna.pdf>.
- [99] Fulco E., Coppola C., Palumbo G., Visceglia M. (2008). Check-list degli uccelli della Basilicata. Aggiornata al 31/05/2008. *Riv. Ital. Orn.*, Milano, 78 (1): 13-27.
- [100] Gamboa G. & Munda G. (2006). The problem of windfarm location. A social multi-criteria evaluation framework. *Energy Policy*.
- [101] Gariboldi A., Andreotti A., Bogliani G. (2004). La conservazione degli uccelli in Italia. Strategie e azioni. Alberto Perdisa Editore.
- [102] Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F. (2014). Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014.
- [103] GIRC – Gruppo Italiano Ricerca Chiroterri (2007). Lista Rossa dei Chiroterri italiani. Disponibile on line al link: www.pipistrelli.org. Ultimo accesso effettuato in data 20/02/2012.
- [104] Grove A.T., Rackham O. (2001). The nature of Mediterranean Europe. An ecological history. Yale University press, London.
- [105] Guyonne, F., Janss, E., and Ferrer, M. (1998). Rate of bird collision with power lines: effects of conductor-marking and static wire-marking. *Journal of Field Ornithology*. 69: 8-17.
- [106] Hodos W. (2003). Minimization of Motion Smear: Reducing Avian Collision with Wind Turbines. NREL. 43 pp.
- [107] Hodos W., Potocki A., Storm T., Gaffney M. (2000). Reduction of Motion Smear to reduce avian collision with wind turbines. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting IV. May, 16-17, 2000, Carmel, California (USA). In Campedelli T., Tellini Florenzano G. (2002). Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna. Centro Ornitologico Toscano, 2002.



- [108] Howell J.A., Noone J. (1992). Examination of avian use and mortality at the U.S. Windpower Wind Energy Development Site, Montezuma Hills, Solano, California. Final report to Solano County Department of Environmental Management, Fairfield, California (USA). 41 pp.
- [109] INEA – Istituto Nazionale di Economia Agraria (1999). Stato dell'irrigazione in Basilicata. Disponibile al link http://www.inea.it/public/pdf_articoli/367.pdf.
- [110] INEA (2005). Carta forestale della Basilicata. Atlante. INEA, Potenza. Accessibile al link <http://basilicata.podis.it/atlanteforestale/>.
- [111] Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC (2007). IPCC Fourth Assessment Report (AR4). Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Disponibile gratuitamente al link http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_wg3_report_mitigation_of_climate_change.htm.
- [112] ISPRA (2009). Gli habitat in Carta della Natura. Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000. ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Dipartimento Difesa della natura, Servizio Carta della Natura, MLG 49/2009, Roma.
- [113] ISPRA (2013). Dati del Sistema Informativo di Carta della Natura della regione Basilicata.
- [114] ISPRA (2014). Dati del Sistema Informativo di Carta della Natura della regione Puglia.
- [115] IUCN – International Union for Nature Conservation (2016). The IUCN Red List of Threatened Species 2016. Dati disponibili al link <https://www.iucn.org/>.
- [116] Janss G., Lazo A., Baqués J.M., Ferrer M. (2001). Some evidence of changes in use of space by raptors as a result of the construction of a wind farm. Atti del 4^o Congresso Eurasiatico Rapaci. Settembre, 25-29, 2001, Siviglia, Spagna. In Campedelli T., Tellini Florenzano G. (2002). Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna. Centro Ornitologico Toscano, 2002.
- [117] Johnson G.D., Erickson W.P., Strickland M.D., Shepherd M.F., Shephers D.A. (2000). Avian Monitoring Studies at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota: Results of a 4-year study. Technical Report prepared for Northern States Power Co., Minneapolis, MN (USA). 212 pp.
- [118] Johnson J.D., Young D.P. Jr., Erickson W.P., Derby C.E., Strickland M.D., Good R.E. (2000). Wildlife monitoring studies. SeaWest Windpower Project, Carbon County, Wyoming 1995-1999. Final Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management. 195 pp.
- [119] Ketzenberg C., Exo K.M., Reichenbach M., Castor M. (2002). Einfluss von Windkraftanlagen auf brutende Wiesenvogel. Natur und Landschaft, 77: 144-153.
- [120] Kikuchi R. (2008). Adverse impact of wind power generation on collision behaviour of birds and anti-predator behaviour of squirrels. Journal of Nature Conservation, n. 16, pagg. 44-55.



- [121] Kosmas C., Danalatos N.G., Lopez-Bermudez F., Romero Diaz M.A. (2002). The effect of Land Use on Soil Erosion and Land Degradation under Mediterranean Conditions. In: Geeson N.A., Brandt C.J., Thornes J.B. (2002). Mediterranean desertification: a mosaic of processes and responses. John Wiley & sons, LTD, The Atrium, Southern Gate, Chichester, Est Sussex PO19 8SQ, England.
- [122] Kunz T.H., Arnett E.B., Cooper B.N., Erickson W.P., Hoar A.R., Johnson G.D., Larkin T.M., Strickland M.D., Thresher R.W., Tuttle M.D. (2007). Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs and hypotheses. *Front. Ecol. Environ.* 2007; 5(6): 314-324.
- [123] Kunz T.H., Arnett E.B., Cooper B.N., Erickson W.P., Larkin T.M., Morrison M.L., Strickland M.D., Szewczak J.M. (2007). Assessing Impacts of Wind-Energy Development on Nocturnally Active Birds and Bats: A Guidance Document. *Journal of Wildlife Management*, 71(8): 2449-2486.
- [124] Lang R. (1915). Versuch einer exakten klassifikation der Boden in klimatischer hinsicht. *Int. Mitt. Fur Bodenkunde*, 5, 312-346.
- [125] Langston R.H.W., Pullan J.D. (2003). Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria site selection issues. Report T-PVS/Inf (2003), 12, by BirdLife International to the Council of Europe, Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. RSPB/BirdLife in the UK.
- [126] Larsen J.K., Clausen P. (2002). Potential wind park impacts on whooper swans in winter: the risk of collision. *Waterbirds*, 25: 327-330.
- [127] Lawton J.H., May R.M. (1995). Extinction rates. Oxford University. Press., Oxford.
- [128] Leddy K.L., Higgins K.F., Naugle D.E. (1997). Effects of Wind Turbine on Upland Nesting Birds in Conservation reserve program Grasslands. *Wilson Bulletin*, 111 (1). 100-104 pp.
- [129] Lindenmayer D.B., Fischer J. (2006) Habitat Fragmentation and Landscape Change. An ecological and conservation synthesis. Island Press, Washington DC (USA).
- [130] LIPU – Lega Italiana Protezione Uccelli, BirdLife Italia (2002). Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas). Disponibile al link http://www.lipu.it/iba/iba_progetto.htm.
- [131] Londi G., Fulco E., Campedelli T., Cutini S., Florenzano G.T. (2009). Monitoraggio dell'avifauna un una area steppica della Basilicata. *Alula XVI* (1-2): 243-245.
- [132] Madders M., Whitfield D.P. (2006). Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis*, 148: 43-56.
- [133] Mclsaac H.P. (2000). Raptor Acuity and Wind Turbine Blade Conspisuity. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting IV. May 16-17, 2000, Carmel, California (USA). In Campedelli T., Tellini Florenzano G. (2002). Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna. Centro Ornitologico Toscano, 2002.



- [134] Ministero della transizione ecologica, Federazione Italiana Parchi e riserve Naturali (1999). Programmazione dei fondi strutturali 2000-2006, Deliberazione CIPE 22/12/1998: Rapporto interinale del tavolo settoriale Rete ecologica Nazionale. Disponibile al link www.parks.it/federparchi/rete-ecologica/.
- [135] Ministero della transizione ecologica, Federazione Italiana Parchi e riserve Naturali (1999). Programmazione dei fondi strutturali 2000-2006, Deliberazione CIPE 22/12/1998: Rapporto interinale del tavolo settoriale Rete ecologica Nazionale. Disponibile al link www.parks.it/federparchi/rete-ecologica/.
- [136] Ministero della transizione ecologica, Federazione Italiana Parchi e riserve Naturali (2017). Programma Rete Natura 2000. Formulário standard del sito IT9210143 Lago del Pertusillo. ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Natura2000/TrasmissioneCE_maggio2017/schede_mappe/Basilicata/ZSC_schede/Site_IT9210143.pdf. Ultimo accesso effettuato in data 10.10.2017.
- [137] Ministero della transizione ecologica. Rete Natura 2000, Schede e Cartografie. ftp://ftp.dpn.minambiente.it/Cartografie/Natura2000/schede_e_mappe/.
- [138] Ministero della transizione ecologica. Geoportale Nazionale. <http://www.pcn.minambiente.it/PCNDYN/catalogowfs.jsp?lan=it>.
- [139] Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (2005). Programmazione Sviluppo Rurale 2007-2013. Contributo tematico alla stesura del piano strategico nazionale. Gruppo di lavoro "Biodiversità e sviluppo rurale". Documento di sintesi. Link http://caponetti.it/STUDENTI2012/PDF/estratto%20da%20Biodiversita_e_sviluppo_rurale.pdf.
- [140] Nahal I. (1981). The Mediterranean Climate from a biological viewpoint. In: Di Castri F., Goodall D.W., Spechi R. (eds.). Ecosystem of the world, 11: Mediterranean-type shrublands. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam – Oxford – New York.
- [141] Naveh Z. (1982). Mediterranean landscape evolution and degradation as multivariate biofunctions: theoretical and practical implications. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam (Netherlands), Landscape Planning, 9 (1982), 125-146.
- [142] Naveh Z. (1995). Conservation, restoration and research priorities for Mediterranean uplands threatened by global climate change. In Moreno M.J., Oechel W. Global change and Mediterranean-type ecosystems. Ecological Studies, Springer, New York (USA); n.117, pagg: 482-507.
- [143] Naveh Z., 1974. Effects of fire in the Mediterranean region. In Fire and ecosystems. Eds. T. Kozłowski T. & Ahlgren C. E., pp. 401-434. New York, Academic Press.
- [144] NRC – National Research Council (1991). Animals as sentinels of environmental health hazards. Washington, DC: National Academy Press.
- [145] Odum H.D. (1988). Self-Organization, Transformity, and Information. Science, 242: 1132-1139.
- [146] Odum, E. P. (1969). The strategy of ecosystem development. Science, n.164: 262-270.



- [147] OEERE – Office of Energy Efficiency and Renewable Energy (2005). Wind and Hydropower technologies program. Washington, DC: US Department of Energy.
- [148] Orloff S.(1992). Tehachapi wind resource area. Wind avian collision baseline study. BioSystems Analysis, Inc., Tiburon, California. 40 pp. (Abstract).
- [149] Orloff S., Flannery A. (1992). Wind turbine effects on avian activity, habitat use and mortality in Almont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989-1991. Final report P700-92-001 to Alameda, Contra Costa, and Solano Counties, and the California Energy Commission, Sacramento, California, by Biosystems Analysis Inc., Tiburon, California (USA), March 1992.
- [150] Paton D., F. Romero, J. Cuenca, J.C. Escudero (2012). Tolerance to noise in 91 bird species from 27 urban gardens of Iberian Peninsula. *Landscape and Urban Planning* 104 (2012), 1-8.
- [151] Pavari A. (1916). Studio preliminare sulla coltura di specie forestali esotiche in Italia. *Annali del Regio Istituto Superiore Forestale Nazionale*, 1, 160-379.
- [152] Pavari A. (1959). *Scritti di ecologia, selvicoltura e botanica forestale*. Pubblicazioni dell'Acc. Italiana di Scienze Forestali Tip. B Coppini e C., Firenze.
- [153] Pedersen M.B., Poulsen E. (1991). Avian responses to the implementation of the Tjaereborg Wind Turbine at the Danish Wadden Sea. *Dan. Wildtundersogelser*, 47: 1-44.
- [154] Penteriani V. (1998). L'impatto delle linee elettriche sull'Avifauna. Serie Scientifica no. 4, WWF, Delegazione toscana, 85 pp. In Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F. and Sarrocco S. (1998). *Libro Rosso degli Animali d'Italia. Vertebrati*. Roma: WWF Italia.
- [155] Percival S.M. (2000). Birds and wind turbines in Britain. *British Wildlife*, 12: 8-15.
- [156] Pesce P., L. Venezia, M. Maffeo (2019). Piano di assestamento forestale delle proprietà silvopastorali del Comune di Salandra (MT). Relazione generale. Disponibile sul sito web della Regione Basilicata.
- [157] Petersons G. (2004). Seasonal migrations of north-eastern populations of *Nathusius bat Pipistrellus nathusii* (Chiroptera). *Myotis*, 41-42: 29-56.
- [158] Petraglia V. (2010). *Vulture Melfese & Dintorni. Viaggio d'autore per esploratori del bello*. Agenzia di Promozione Territoriale Basilicata (APT Basilicata), Potenza.
- [159] Pickett Steward T. A., Overview of disturbance, in V. H. Heywood and R. T. Watson (eds.) (1995). *Global Biodiversity Assessment*, 1995, p. 311-318.
- [160] Pignatti S. (1982). *Flora d'Italia. Edagricole*, Bologna.
- [161] Piotto B., Di Noi A. (2001). *Propagazione per seme di alberi e arbusti della flora mediterranea*. Ed. ANPA
- [162] Piovano S. e C. Giacomini (2002). Testuggini alloctone in Italia: il caso di *Trachemys*. Atti del convegno nazionale "La gestione delle specie alloctone in Italia: il caso della nutria e del gambero rosso della Louisiana". Firenze, 24-25 ottobre 2002.



- [163] Piussi Pietro (1994). *Selvicoltura generale*. Torino, UTET.
- [164] Premuda G., Ceccarelli P.P., Fusini U., Vivarelli W., Leoni G. (2008). Eccezionale presenza di grillaio, Falco naumanni, in Emilia Romagna in periodo post-riproduttivo. *Riv. Ital. Orn.*, Milano, 77(2): 101-106.
- [165] Priore G. (1996). La conservazione della mammalo-fauna in Basilicata e il ruolo delle aree protette. In AA.VV. (1996). *Risorsa natura in Basilicata. Le aree protette regionali*. Pubblicazione a cura dell'Ufficio Stampa del Consiglio Regionale di Basilicata, Potenza.
- [166] Quézel P. (1985). Definition of the mediterranean region and the origin of its flora. In Gomez-Campo C.L., *Plant conservation in the Mediterranean Area*. Junk, La Hauge, p.9-24.
- [167] Quézel P. (1995). La flore du bassin méditerranéen: origine, mise en place, en place, endémisme. *Ecologia Mediterranea*, 21, pagg. 19-39.
- [168] Quezel P. (1998). Caracterisation des forets mediterranéennes. In: Empresa de Gestion Medioambiental S.A. (Consejería de Medio Ambiente Junta de Andalucía, ed.). Conferencia internacional sobre la conservacion y el uso sostenible del monte mediterraneo. 28-31 ottobre 1998, Malaga, pagg. 19-31.
- [169] Regione Puglia (2009) - Piano di Tutela delle Acque (PTA). Redatto da Sogesid S.p.A., Coordinamento del Servizio Tutela Acque Regione Puglia.
- [170] Regione Puglia (2015). Piano Paesistico Territoriale Regionale. Aggiornamento 2019 (sit.puglia.it).
- [171] Regione Puglia - RR 30 dicembre 2010, n. 24, "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia".
- [172] Regione Puglia - D.G.R. n. 2122 del 23/10/2012 - Indirizzi applicativi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale. Regolamentazione degli aspetti tecnici e di dettaglio.
- [173] Regione Puglia - DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 23 ottobre 2012, n. 2122 - Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale.
- [174] Regione Toscana – Direzione Generale per le Politiche Territoriali ed Ambientali – Settore Energia e Risorse Minerarie (2004). *Linee guida per la valutazione dell'impatto ambientale degli impianti eolici*. Pubblicazione a cura della Biblioteca della Giunta Regionale Toscana.
- [175] Regione Toscana (2000). *Valutazione d'Impatto Ambientale: Un approccio generale*. Quaderni della valutazione d'impatto ambientale, n.4. Edizioni Regione Toscana. Disponibile gratuitamente al link http://www.regione.toscana.it/regione/multimedia/RT/documents/2011/05/04/e4e99bf2f4bf083af4b01ff5cc5c9e7a_viaunapprocciogenerale.pdf.



- [176] Repubblica Italiana – Corte Costituzionale (2011). Sentenza del 03-03-2011, n. 67.
- [177] Repubblica Italiana – D.Lgs. 3-3-2011 n. 28. Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- [178] Repubblica Italiana – D.Lgs. 3-4-2006 n. 152. Norme in materia ambientale. Pubblicato nella Gazz. Uff. 14 aprile 2006, n. 88, S.O.
- [179] Repubblica Italiana – Ministero dello Sviluppo Economico (2010). Piano d'azione nazionale per le energie rinnovabili dell'Italia. Disponibile gratuitamente al link http://www.governo.it/GovernoInforma/Dossier/rinnovabili_incentivi/PAN_Energie_rinnovabili.pdf.
- [180] Repubblica Italiana – Ministero dello sviluppo economico. D.M. 10-9-2010. Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.
- [181] Repubblica Italiana (1981). Legge 05/08/1981 n. 503. Ratifica ed esecuzione della convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, con allegati, adottata a Berna il 19 settembre 1979. Suppl. Ord. Gazz. Uff. 11/09/1981, n.250.
- [182] Repubblica Italiana (1983). Legge 25 gennaio 1983, n.42. Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, con allegati, adottata a Bonn il 23/06/1979. Suppl. Ord. Gazz. Uff., 18/02/1983, n.48).
- [183] Richetti P., Gariboldi A. (1997). Manuale pratico di Ornitologia. Edagricole.
- [184] Rodrigues A. S. L., Pilgrim J. D., Lamoreux J. F., Hoffmann M., Brooks T. M. (2006). The value of the IUCN Red List for conservation. Trends in Ecology and Evolution, Vol. 21(2): 71-76.
- [185] Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Goodwin J. & Harbush C. (2008). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.
- [186] Romano A., Bartolomei R., Conte A.L., Fulco E. (2012). Amphibians in Southern Apennine: distribution, ecology and conservation notes in the "Appennino Lucano, Val d'Agri e Lagonegrese" National Park (Southern Italy). *Hacta Herpetologica*, 7: 203-219.
- [187] Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori) (2013). Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero della transizione ecologica, Roma
- [188] Ronsisvalle, 1972. Conservazione del paesaggio nelle spiagge della Sicilia meridionale. *Giorn. Bot. It.* 106 (5): 298.
- [189] Ruddock M, D.P. Whitfield (2007). A review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish Natural Heritage.
- [190] Russ J. (1999). The Bats of Britain and Ireland - Echolocation Calls, Sound Analysis and Species Identification. 103 pp., Alana Ecology Ltd.



- [191] Russo D., Jones G. (2002). Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology*, 258:91-103.
- [192] Rydell J., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues, A. Hedenström (2010). Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration. *Eur. J. Wildl Res.* (2010) 56:823-827.
- [193] Rydell J., L. Bach, M-J Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenstrom, 2010. Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. *Acta Chiropterologica*, 12(2): 261–274.
- [194] Saunders D.A., Hobbs R.J., Margules C.R. (1991). Biological Consequences of Ecosystem Fragmentation. A review. *Conservation Biology*, n.5, pagg. 18-32.
- [195] Schaub A., J. Otswald, B.M. Siemens (2008). Foraging bats avoid noise. *The Journal of Experimental Biology*, 211, 3174-3180.
- [196] Schober W., Grimmer E. (1997). *The Bats of Europe and North America*. T.F.H. Publications Inc., New York.
- [197] Sigismondi A., Cillo N., Laterza M. (2006). Status del Nibbio reale e del Nibbio bruno in Basilicata. In Avellana S., Andreotti S., Angelini J., Scotti M. (eds.) (2006). *Atti del convegno "Status e conservazione del Nibbio reale (Milvus milvus) e del Nibbio bruno (Milvus migrans) in Italia ed in Europa meridionale*. Serra S. Quirico, 11-12 marzo 2006.
- [198] Silletti G.N. (2010). Considerazioni floristiche e gestionali su un bosco di querce in provincia di Matera (Italia). *Informatore Botanico Italiano*, 42 (2) 479-497, 2010.
- [199] Silvestrini G., Gamberale M. (2004). *Eolico: paesaggio ed ambiente*. Franco Muzio Editore.
- [200] Sindaco R., Doria g., Razzetti E., Bernini f. (2006). *Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia*. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze.
- [201] Sorace A., Gustin M., Zintu F. (2008). Alaudidi. In Bellini F., Cillo N., Giacoia V., Gustin M., eds. (2008). *L'avifauna di interesse comunitario delle gravine joniche*. Oasi LIPU Gravina di Laterza: 84-87. Citato da Londi G., Fulco E., Campedelli T., Cutini S., Florenzano G.T. (2009). *Monitoraggio dell'avifauna in una area steppica della Basilicata*. *Alula XVI (1-2): 243-245*.
- [202] Sovacool B.K. (2009). Contextualizing avian mortality: A preliminary appraisal of bird and bat fatalities from wind, fossil-fuel and nuclear electricity. *Energy Policy*, 37: 2241-2248.
- [203] Sovacool B.K. (2009). The avian benefits of wind energy: A 2009 update. *Renewable Energy* 49 (2013) 19-24
- [204] Sovacool B.K. (2012). The avian and wildlife costs of fossil fuels and nuclear power. *Journal of Integrative Environmental Sciences* Vol. 9, No. 4, December 2012, 255–278
- [205] Spagnesi M., L. Zambotti (2001). Raccolta delle norme nazionali e internazionali per la conservazione della fauna selvatica e degli habitat. *Quad. Cons. Natura*, I, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- [206] Spagnesi M., De Marinis A.M., a cura di (2002). *Mammiferi d'Italia*. *Quad. Cons. Natura*, 14, Min. Ambiente. Ist. Naz. Fauna Selvatica.



- [207] Spagnesi M., L. Lerra (a cura di) (2005). Uccelli d'Italia. Quad. Cons. Natura, 22, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- [208] Spagnesi M., L. Serra (a cura di) (2004). Uccelli d'Italia. Quad. Cons. Natura, 21, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- [209] Sperone E., A. Bonacci, E. Brunelli, B. Corapi, S. Tripepi (2007). Ecologia e conservazione dell'erpetofauna della Catena Costiera calabra. Studi Trent, Sci. Nat., Acta Biol., 83 (2007): 99-104.
- [210] Spina F., Volponi S. (2008) Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 1. non-Passeriformi. Ministero della transizione ecologica, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma. 800 pp.
- [211] Spina F., Volponi S. (2008) Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 2. Passeriformi. Ministero della transizione ecologica, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma. 800 pp.
- [212] Stebbings, R.E. 1988. Conservation of European bats. Christopher Helm, London.
- [213] Sterner S., Orloff S., Spiegel L. (2007). Wind turbine collision research in the United States. In De Lucas M., Janss G., Ferrer M., Eds. (2007). Birds and Wind Farms, Quercus, Madrid.
- [214] Stewart G.B., Coles C.F., Pullin A.F. (2004). Effects of Wind Turbines on Bird Abundance. Systematic Review no.4, Birmingham, UK: Centre for Evidence-based Conservation.
- [215] Sundseth K. (2010). Natura 2000 nella regione mediterranea. Commissione Europea, Direzione Generale dell'Ambiente. Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, Lussemburgo.
- [216] Taruffi D. (1905). Studio sulla produzione cedua forestale in Toscana. Accademia dei Georgofili, Tip. Ramella, Firenze, p.140. In Bernetti G. (1995). Selvicoltura speciale. Utet, Torino.
- [217] TERNA S.p.A. (2011). Bilanci di energia elettrica nazionali. Dati disponibili gratuitamente al link http://www.terna.it/default/Home/SISTEMA_ELETRICO/statistiche/bilanci_energia_elettrica/bilanci_nazionali.aspx.
- [218] Thelander C.G., Smallwood K.S., Ruge L. (2003). Bird risk mortality at the Altmont Pass Wind Resource Area. Presentation to NWCC, 17 November 2003. Washington D.C. (USA).
- [219] Therkildsen, O.R. & Elmeros, M. (Eds.). 2017. Second year post-construction monitoring of bats and birds at Wind Turbine Test Centre Østerild. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 142 pp. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 232. <http://dce2.au.dk/pub/SR232.pdf>.
- [220] Thompson Maureen, Julie A. Beston, Matthew Etersson, Jay E. Diffendorfer, and Scott R. Loss (2017). Factors associated with bat mortality at wind energy facilities in the United States. Biol Conserv. 2017; 215: 241–245. doi:10.1016/j.biocon.2017.09.014.



- [221] Toffoli R. (1993). Primi dati sull'occupazione di casette artificiali da parte di Chiroteri in Provincia di Cuneo. Riv. Piem. St. Nat., 14: 291-294.
- [222] Tscharntke T., Steffan-Dewenter I., Kruess A., Thies C. (2002). Characteristics of insect population on habitat fragments: a mini review. Ecological Research, n.17, 229-239.
- [223] Tudisco M. (2006). La flora spontanea del Vulture. Le guide di Agrifoglio n.1/06, ALSIA, Matera
- [224] Tupinier Y. (1997). European bats: their world of sound. Société Linnéenne de Lyon, Lyon (133 pp).
- [225] U.S. Energy Information Administration (2010). International Energy Outlook 2010. Disponibile gratuitamente al link [http://www.eia.gov/FTP/ROOT/forecasting/0484\(2010\).pdf](http://www.eia.gov/FTP/ROOT/forecasting/0484(2010).pdf).
- [226] Unione Europa – Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici. GU L 20 del 26.1.2010, pag. 7-25.
- [227] Unione Europa – Direttiva 79/409/CEE del Consiglio, del 2 aprile 1979, concernente la conservazione degli uccelli selvatici. GU L 103 del 25.4.1979, pagg. 1–18.
- [228] Unione Europea – Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. GU L 206 del 22.7.1992, pag.7.
- [229] United Nations (1992). Convention on biological diversity. Rio de Janeiro, Earth Summit. 05.06.1992.
- [230] Vanni S., Nistri A. (2006). Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Toscana. Regione Toscana, Università degli Studi di Firenze, Museo di Storia Naturale. Sezione Zoologica "La Specola", Firenze.
- [231] Vettraino B., Carlino M., Rosati S (2009). La legna da ardere in Italia. Logistica, organizzazione e costi operativi. Progetto RES & RUE Dissemination. CEAR. http://adiconsum.inforing.it/shared/documenti/doc2_56.pdf. Ultimo accesso in data 19/02/2012.
- [232] Walter H., Lieth H. (1960). Klimadiagramma-Weltatlas. G. Fisher Verlag., Jena.
- [233] Watson R.T. (Chair), V.H. Heywood (Executive Editor), I. Baste, B. Dias, R. Gamez, T. Janetos, W. Reid, G. Ruark (1995). Global Biodiversity Assessment. Summary for Policy-Makers. Cambridge University Press. Published for the United Nations Environment Programme.
- [234] Weibull A.C., Orjan Ostman and Asa Grandqvist (2003). Species richness in agroecosystems: the effect of landscape, habitat and farm management. Biodiversity and Conservation 12: 1335–1355.
- [235] Wellig SD, Nusslé S, Miltner D, Kohle O, Glazot O, Braunisch V, et al. (2018) Mitigating the negative impacts of tall wind turbines on bats: Vertical activity profiles and relationships to wind speed. PLoS ONE 13(3): e0192493. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192493>



- WWEA – World Wind Energy Association (2006). Statistics March 2006. Bonn, Germany. WWEA Head Office.
- [236] Young D.P. JR., Erickson W.P, Strickland M.D., Good R.E. & Sernka K.J. (2003). Comparison of Responses to UV-Light Reflective Paint on Wind Turbines. Subcontract Report. July 1999 – December 2000. NREL. 67 pp.
- [237] Zerunian S., Bulgarini F. (2006). La conservazione della natura. *Biologia Ambientale*, 20 (2), pagg. 97-123.