



COMUNE DI ALTAMURA



REGIONE PUGLIA



COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 54 MW COSTITUITO DA N.9 AEROGENERATORI DI POTENZA PARI A 6 MW CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO DENOMINATO “ALTAMURA” UBICATO NEL COMUNE DI ALTAMURA E SANTERAMO IN COLLE.**

# ELABORATO: **S.1 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

COMMITTENTE

**SCS 10 srl**

Via GEN. ANTONELLI 3 - MONOPOLI

PROGETTAZIONE

progettato e sviluppato da



PROGETTAZIONE



**STIM ENGINEERING S.r.l.**  
VIA GARRUBA, 3 - 70121 BARI  
Tel. 080.5210232 - Fax 080.5234353  
www.stimeng.it - segreteria@stimeng.it

**PROGETTAZIONE:**

**Ing. Massimo Candeo**

Ordine Ing. Bari n. 3755  
Via Cancellotto Rotto, 3 – 70125 Bari  
Mobile: 328.9569922  
[m.candeo@pec.it](mailto:m.candeo@pec.it)

**Ing. Gabriele Conversano**

Ordine Ing. Bari n. 8884  
Via Garruba, 3 – 70122 Bari  
Mobile: 328.6739206  
[gabrieleconversano@pec.it](mailto:gabrieleconversano@pec.it)

Collaborazione:

**Ing. Antonio Campanale**  
Ordine Ing. Bari n. 11123



## REVISIONI

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
0	Agosto 22	Relazione	Ing. Campanale	Ing. Conversano	Ing. Candeo

# Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>NOTA SULLA VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b> .....	<b>7</b>
3.1	DIMENSIONI E CONSISTENZA.....	7
3.2	CONCEZIONE.....	7
3.2.1	<i>Anemometria</i> .....	8
3.2.2	<i>Logistiche di trasporto</i> .....	8
3.2.3	<i>Valutazione delle peculiarità territoriali</i> .....	13
3.2.4	<i>Orografia e morfologia del territorio</i> .....	13
3.2.5	<i>Analisi degli ecosistemi</i> .....	14
3.2.6	<i>Criteri di scelta per L'aerogeneratore da impiegarsi</i> .....	15
3.2.7	<i>Criteri di scelta per la definizione del tracciato cavidotti</i> .....	16
3.2.8	<i>Criteri di scelta per la definizione della viabilità d'impianto</i> .....	17
3.3	UBICAZIONE DEL PROGETTO.....	19
3.4	IDENTIFICAZIONE DEL CONTESTO TERRITORIALE .....	20
3.4.1	<i>contesto geologico</i> .....	20
3.4.2	<i>Contesto idrogeologico e idrologico</i> .....	21
3.4.3	<i>Sismicità</i> .....	22
3.4.4	<i>Realtà socio-economica</i> .....	23
3.4.5	<i>Vincoli e tutele presenti come individuati da e pptr puglia</i> .....	23
3.5	DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE DELL'INSIEME DEL PROGETTO.....	32
3.5.1	<i>Unità di produzione</i> .....	32
3.5.2	<i>Piazzole</i> .....	34
3.5.3	<i>Caratteristiche viabilità a servizio dell'impianto</i> .....	35
3.5.4	<i>NOTA SULL'OCCUPAZIONE TERRITORIALE</i> .....	36
3.5.5	<i>Collegamenti elettrici - cavidotti interrati</i> .....	36
3.6	LAVORI NECESSARI .....	38
3.6.1	<i>Viabilità</i> .....	39
3.6.2	<i>Piazzole di installazione</i> .....	40
3.6.3	<i>Regimazione deflusso acque meteoriche</i> .....	41
3.6.4	<i>Fondazioni aerogeneratori</i> .....	41
3.6.5	<i>Scavi a sezione ampia per la realizzazione delle fondazioni</i> .....	41
3.6.6	<i>Scavi a sezione ristretta per la messa in opera dei cavidotti</i> .....	42
3.6.7	<i>Volumi di scavo e di riporto</i> .....	43

3.6.8	<i>Interferenze dei cavidotti interrati</i> .....	45
3.6.9	<i>Trasporto dei componenti di impianto</i> .....	46
3.7	DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLA FASE DI FUNZIONAMENTO DEL PROGETTO .....	46
3.7.1	<i>Processo produttivo</i> .....	46
3.7.2	<i>Fabbisogno e consumo di energia</i> .....	47
3.7.3	<i>Quantità di materiali e risorse naturali impiegate</i> .....	47
3.8	TIPO E QUANTITÀ DELLE EMISSIONI PREVISTE IN FASE DI COSTRUZIONE .....	47
3.8.1	<i>Emissioni in aria</i> .....	48
3.8.2	<i>Suolo e sottosuolo</i> .....	49
3.8.3	<i>Emissioni in acqua</i> .....	49
3.8.4	<i>Rumore</i> .....	49
3.8.5	<i>Vibrazioni</i> .....	50
3.9	TIPO QUANTITÀ DELLE EMISSIONI PREVISTE IN FASE DI FUNZIONAMENTO .....	53
3.9.1	<i>Rumore</i> .....	53
3.9.2	<i>Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti (Impatto elettromagnetico)</i> .....	56
3.10	VALUTAZIONE DELLA QUANTITÀ E TIPOLOGIA DI RIFIUTI PRODOTTI .....	60
3.10.1	<i>Durante le fasi di costruzione</i> .....	60
3.10.2	<i>Durante le fasi di funzionamento</i> .....	60
3.11	DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE TECNICA ADOTTATA .....	60
3.11.1	<i>Confronto tra le tecniche prescelte e le migliori tecniche disponibili</i> .....	61
3.11.2	<i>Tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali</i> 61	
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE DEL PROGETTO</b> .....	<b>62</b>
4.1	RELATIVE ALLA CONCEZIONE DEL PROGETTO .....	62
4.2	RELATIVE ALLA TECNOLOGIA .....	62
4.3	RELATIVE ALLA UBICAZIONE .....	63
4.4	RELATIVE ALLA DIMENSIONE .....	64
4.5	ALTERNATIVA ZERO .....	64
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE DELLO SCENARIO DI BASE</b> .....	<b>65</b>
5.1	UBICAZIONE E MORFOLOGIA DELL'AREA, CARATTERI GEOLOGICI .....	66
5.2	IDROLOGIA E IDROGEOLOGIA .....	66
5.3	INDAGINI SISMICHE .....	68
5.4	FLORA - COPERTURA BOTANICO-VEGETAZIONALE E COLTURALE .....	68
5.5	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA .....	69
5.6	FAUNA .....	74
5.6.1	<i>Disamina di specie</i> .....	74
5.7	VINCOLI E TUTELE PRESENTI .....	102

5.8	DESCRIZIONE GENERALE DELLA PROBABILE EVOLUZIONE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO.....	102
<b>6</b>	<b>DESCRIZIONE DEI FATTORI DI CUI ALL'ART.5 CO.1 LETT. C) POTENZIALMENTE SOGGETTI A IMPATTI AMBIENTALI DAL PROGETTO .....</b>	<b>103</b>
6.1	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.....	103
6.2	BIODIVERSITÀ .....	103
6.3	TERRITORIO.....	103
6.4	SUOLO .....	103
6.5	ACQUA.....	103
6.6	ARIA .....	104
6.7	FATTORI CLIMATICI .....	104
6.8	PATRIMONIO AGROALIMENTARE.....	111
<b>7</b>	<b>DESCRIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI RILEVANTI DEL PROGETTO PROPOSTO E RELATIVE MISURE DI MITIGAZIONE E/O COMPENSAZIONE .....</b>	<b>111</b>
7.1	FASE DI CANTIERE - DISTURBI SULLA POPOLAZIONE INDOTTI DALL'INCREMENTO DEL TRAFFICO .....	112
7.1.1	<i>Misure di prevenzione/mitigazione.....</i>	<i>112</i>
7.2	FASE DI CANTIERE - DISTURBI SU FAUNA ED AVIFAUNA .....	113
7.2.1	<i>Misure di prevenzione/mitigazione.....</i>	<i>115</i>
7.3	FASE DI ESERCIZIO - SOTTRAZIONE DI SUOLO ALLE USUALI ATTIVITÀ CONDOTTE IN SITU.....	116
7.3.1	<i>Misure di prevenzione /mitigazione/Compensazione .....</i>	<i>116</i>
7.3.2	<i>Operazioni di ripristino ambientale.....</i>	<i>116</i>
7.4	FASE DI ESERCIZIO - DISTURBI SU FAUNA ED AVIFAUNA .....	117
7.5	FASE DI ESERCIZIO - IMPATTO SU FLORA E VEGETAZIONE .....	125
7.5.1	<i>Mitigazione dell'impatto.....</i>	<i>127</i>
7.6	FASE DI ESERCIZIO - ALTERAZIONE GEOIDROMORFOLOGICA .....	127
7.6.1	<i>INTERAZIONI DELLE OPERE CON IL RETICOLO IDROGRAFICO .....</i>	<i>129</i>
7.7	FASE DI ESERCIZIO - IMPATTO SUL PAESAGGIO/VISIVO .....	129
7.8	FASE DI ESERCIZIO - IMPATTO ELETTROMAGNETICO .....	133
7.9	FASE DI ESERCIZIO - DISTURBI ALLA NAVIGAZIONE AEREA .....	133
7.10	FASE DI ESERCIZIO - OMBREGGIAMENTO E SHADOW FLICKERING .....	133
7.11	FASE DI ESERCIZIO - ROTTURA ACCIDENTALE ELEMENTI ROTANTI .....	144
7.11.1	<i>Distacco di una delle pale del rotore.....</i>	<i>146</i>
7.12	MATRICE DI IMPATTO SU PATRIMONIO CULTURALE E DEL PAESAGGIO.....	155
<b>8</b>	<b>VALUTAZIONE DI INCIDENZA .....</b>	<b>160</b>
<b>9</b>	<b>DESCRIZIONE DEI METODI DI PREVISIONE UTILIZZATI PER INDIVIDUARE E VALUTARE GLI IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI DEL PROGETTO .....</b>	<b>160</b>
<b>10</b>	<b>ELEMENTI E BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI .....</b>	<b>161</b>
<b>11</b>	<b>MISURE DI COMPENSAZIONE PER LA COMUNITA' LOCALE .....</b>	<b>161</b>
<b>12</b>	<b>DISMISSIONE DELL'IMPIANTO: MODALITA', TEMPI E COSTI .....</b>	<b>161</b>

<b>13</b>	<b>SINTESI NON TECNICA .....</b>	<b>162</b>
<b>14</b>	<b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....</b>	<b>162</b>
14.1	EMISSIONI ACUSTICHE .....	162
14.2	EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE.....	163
14.3	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	164
14.4	PAESAGGIO E STATO DEI LUOGHI.....	164
14.5	FAUNA .....	165

## 1 PREMESSA

Il presente Studio di Impatto Ambientale ha ad oggetto la proposta progettuale, avanzata della società SCS 10 SRL con sede a Monopoli (Ba) in Via Gen. Antonelli 3, promotrice del progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 54 MW ubicato nei Comuni di Santeramo in Colle e Altamura (BA).

Il futuro impianto sarà costituito da un numero complessivo di 9 aerogeneratori, del tipo SG 6.0 - 170, ciascuno della potenza di 6,0 MW con una potenza complessiva di 54,0 MW e dalle opere di connessione alla rete di trasmissione elettrica nazionale (RTN) che avverrà nel Comune di Matera (BA).

Come da STMG ricevuta per la pratica 202102071, la consegna dell'energia prodotta alla rete elettrica nazionale avverrà mediante collegamento in antenna a 36 kV sul futuro ampliamento della SE Terna Matera a 380/150/36 kV.

I cavidotti interrati 36 kV che collegheranno gli aerogeneratori di progetto tra loro ed alla stazione TERNA, avranno una lunghezza complessiva di circa 27 km distribuiti tra i Comuni di Altamura, Santeramo in Colle e Matera.

## 2 NOTA SULLA VALUTAZIONE DI INCIDENZA

L'area di progetto non ricade all'interno di aree protette o altri siti di interesse naturalistico. A livello di area vasta si inseriscono le seguenti Aree Protette Nazionali e Regionali:

- Parco Nazionale dell'Alta Murgia

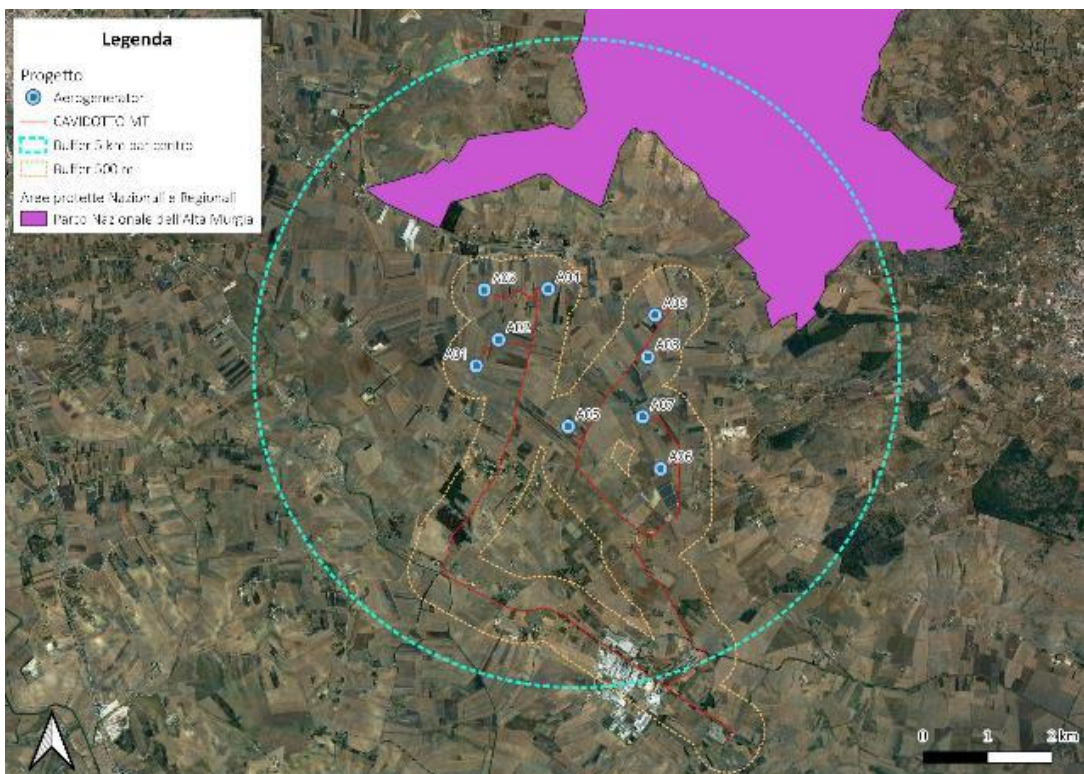


Figura 1. Parchi e Riserve presenti a livello di area vasta

Il Parco, che non viene interessato direttamente dal progetto, interseca il buffer di 5 km analizzato nella porzione nordorientale, e dista circa 1,2 km dall'aerogeneratore di progetto più vicino.

Si allega pertanto Studio di Incidenza in elaborato dedicato.

### **3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

#### **3.1 DIMENSIONI E CONSISTENZA**

L'impianto proposto, destinato alla produzione industriale di energia elettrica mediante lo sfruttamento della fonte rinnovabile eolica, prevede l'installazione di

- n. 9 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 6,0 MW, per una potenza d'impianto complessiva pari a  $P= 54,0$  MW. Gli aerogeneratori avranno ciascuno diametro del rotore pari a 170 m, saranno installati su torre tubolare di altezza massima pari a 115 m per una altezza complessiva al tip di 200 metri;
- l'installazione e messa in opera, in conformità alle indicazioni fornite da TERNA SpA, gestore della RTN, e delle normative di settore di cavi interrati MT 36 kV di interconnessione tra gli aerogeneratori e di connessione degli aerogeneratori al futuro ampliamento della SE TERNA Matera;

il tutto posizionato come da elaborati grafici allegati

#### **3.2 CONCEZIONE**

Di seguito i criteri di scelta adottati per la definizione dell'intervento proposto:

- studio dell'anemometria, con attenta valutazione delle caratteristiche geomorfologiche del territorio nonché della localizzazione geografica in relazione ai territori complessi circostanti, al fine di individuare una zona ad elevato potenziale eolico;
- analisi e valutazione delle logistiche di trasporto degli elementi accessori di impianto sia in riferimento agli spostamenti su terraferma che marittimi: viabilità esistente, porti attrezzati, mobilità, traffico ecc.;
- analisi dell'orografia e morfologia del territorio, per la valutazione della fattibilità delle opere accessorie da realizzarsi e per la limitazione degli impatti delle stesse;
- analisi della posizione di tutti gli edifici, ed in particolare degli edifici ad uso abitativo, al fine di distanziare adeguatamente gli aerogeneratori e minimizzare il disturbo acustico
- analisi degli ecosistemi;

Oltre che ai criteri puramente tecnici, la progettazione dell'intervento ha tenuto conto delle distanze minime di salvaguardia del benessere della popolazione del luogo e degli elementi paesaggisticamente, ambientalmente e storicamente rilevanti.

I piani territoriali di tutela, i piani paesaggistici, i piani urbanistici, nonché le normative finalizzate alla salvaguardia del benessere umano ed al corretto inserimento di tali tipologie di opere nel contesto territoriale prescrivono distanze minime da rispettare, distanze che ovviamente sono state tenute in conto durante la progettazione dell'impianto progettazione.

In particolare sono state mantenute:

- distanze relative tra gli aerogeneratori pari ad almeno 5 diametri lungo la direzione principale del vento e pari ad almeno 3 diametri nella direzione ortogonale;
- distanze di almeno 200 metri dalle strade provinciali
- distanze di almeno 500 metri dagli edifici ad uso abitativo

Dalle indagini finalizzate all'individuazione del sito dal punto di vista anemometrico e nel rispetto dei vincoli ambientali paesaggistici, è stato individuato il sito in cui ubicare l'impianto, localizzato in agro dei Comuni di Santeramo in Colle e Altamura (BA).

In riferimento alle **potenzialità anemologiche**, il sito risulta particolarmente votato alla realizzazione del progetto. Infatti, dall'analisi delle condizioni meteorologiche ed anemometriche è stato evidenziato come lo stesso risulti idoneo all'installazione proposta, sia in riferimento ai requisiti tecnici minimi di fattibilità e sicurezza, sia in termini di producibilità. Stando ai contenuti dello studio anemologico, si prevede una **produzione media annuale di 142,6 GWh/anno al netto delle perdite di scia e delle perdite tecniche, che corrisponde a 2972 ore equivalenti.**

Per ciò che attiene le **aree ambientalmente e paesaggisticamente vincolate**, le cartografie di inquadramento delle aree protette regionali, provinciali e comunali mostrano che l'area d'intervento non interessa luoghi soggetti a tutela paesaggistico ambientale, ad eccezione del cavidotto di collegamento interrato che interessa alcune aree perimetrate come tratturi dal PPTR.

Dalle analisi condotte per la redazione del progetto, il sito non presenta criticità tali da rendere l'area d'installazione, intesa come area d'impianto e area di realizzazione delle opere ad esso connesse, non conforme, dal punto di vista dei piani di pianificazione e tutela del territorio, alla realizzazione dell'intervento proposto.

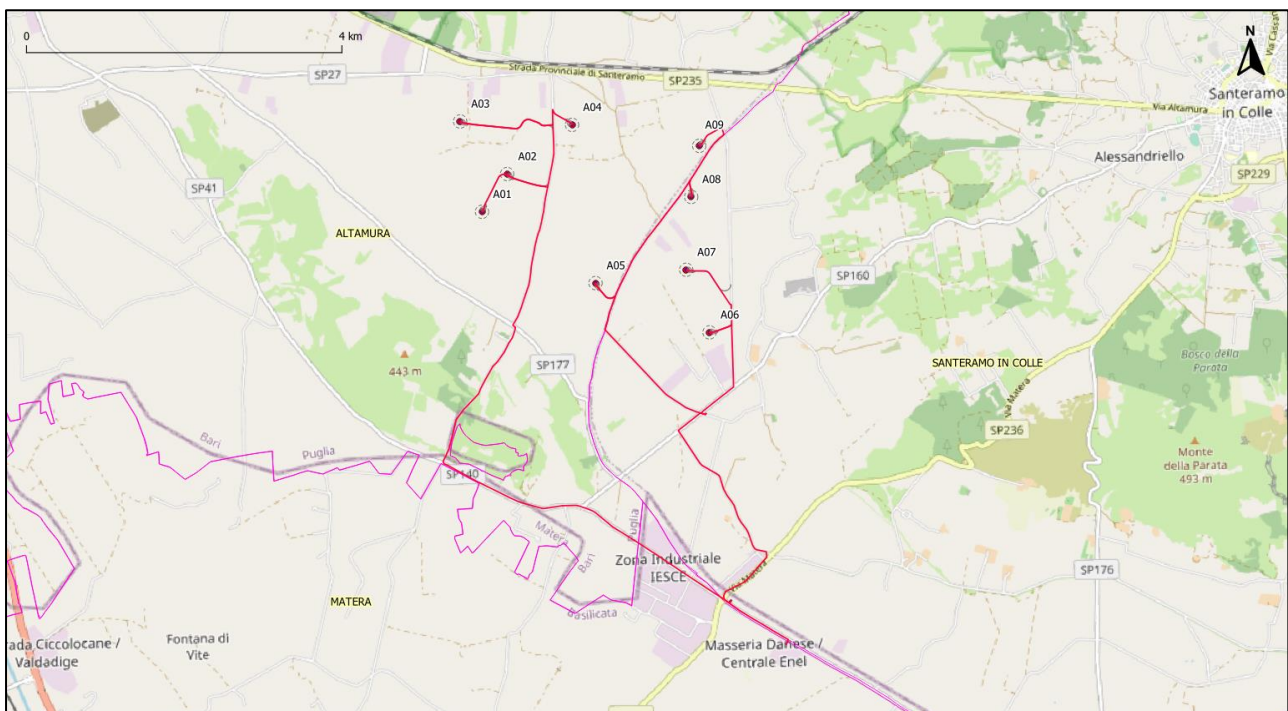
### 3.2.1 ANEMOMETRIA

È stato prodotto uno studio anemometrico, cui si rimanda per i dettagli, che ha fornito i seguenti risultati.

<b>Numero di ore equivalenti: 2972 MWh/MW</b>
<b>Fattore di capacità: 0.339</b>
<b>Energia generata (annualmente): 142,6 GWh/yr</b>
<b>Energia generata (vita impianto = 30 anni): 4.28 TWh</b>

### 3.2.2 LOGISTICHE DI TRASPORTO

Come si evince dallo stralcio cartografico seguente, il sito di impianto è facilmente raggiungibile tramite la SP235 e la SP236, idonee al transito dei mezzi speciali che trasportano le componenti di impianto.



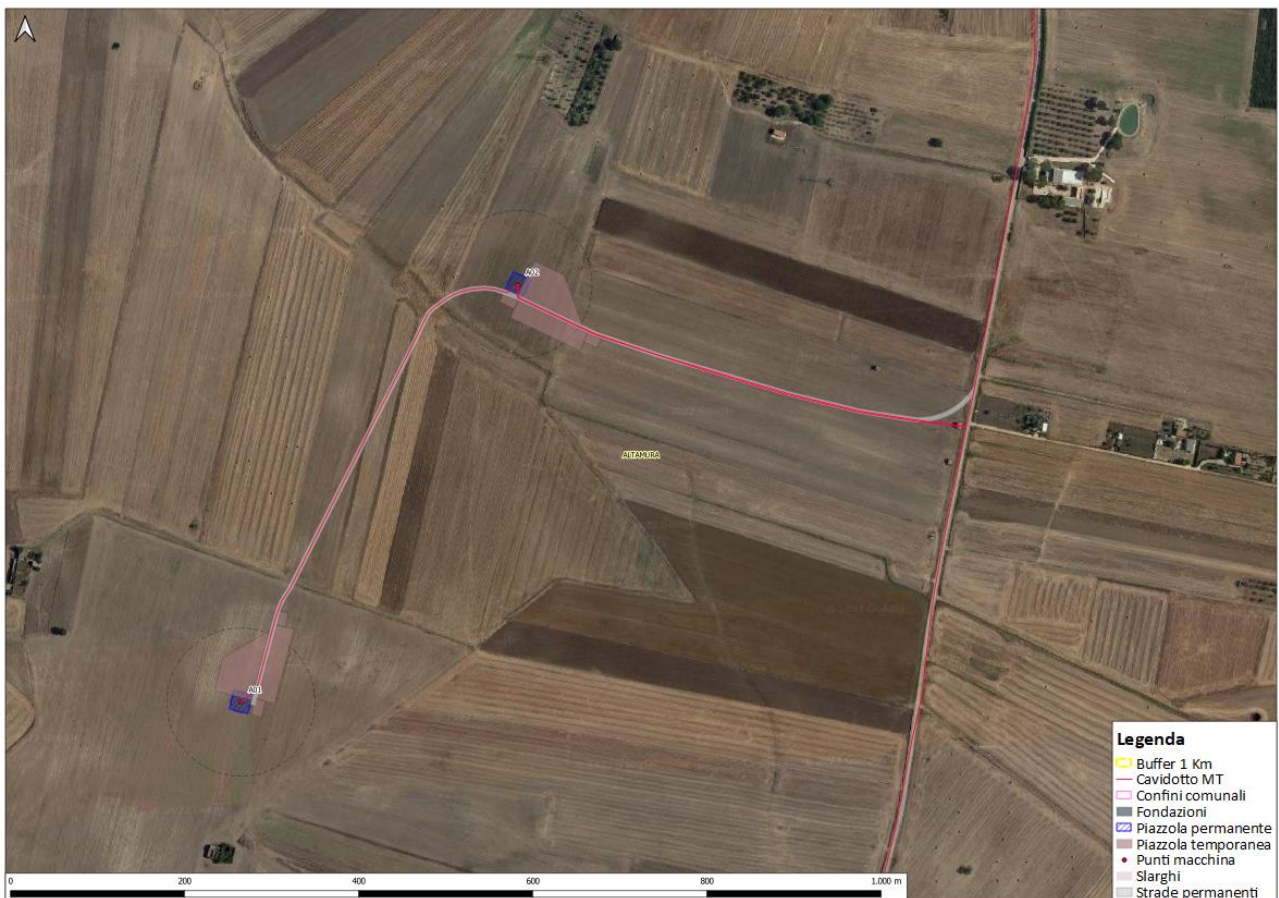
*Reticolo stradale esistente*



Con riferimento al raggiungimento delle posizioni delle piazzole, si evidenzia che sarà in larga parte utilizzata viabilità esistente, mentre sarà necessaria la realizzazione di pochi tratti terminali per raggiungere i luoghi di installazione delle macchine, come da stralcio cartografico seguente, in cui sono mostrati su ortofoto i tratti di viabilità di nuova realizzazione.

La viabilità interna del Parco Eolico sarà costituita da tracciati di lunghezza complessiva, per tutte le 9 WTG, inferiore a 5 km, ed avranno andamento altimetrico il più possibilmente fedele alla naturale morfologia del terreno al fine di minimizzare i movimenti terra.

Per rendere più agevole il passaggio dei mezzi di trasporto, le strade avranno una larghezza della carreggiata pari a 4,00 m e raggi di curvatura sempre superiori ai 50 m.



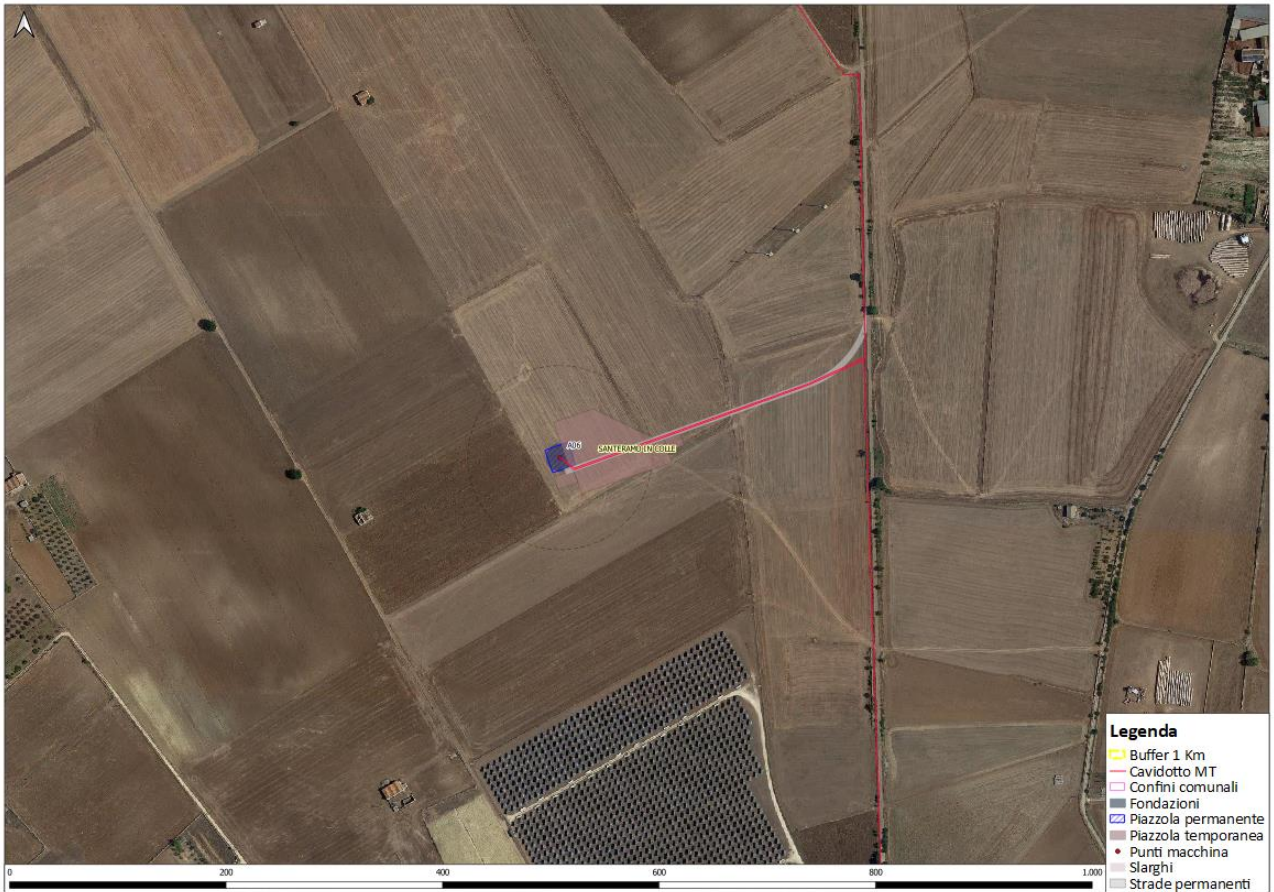
Area WTG 1, 2 su ortofoto



Area WTG 3, 4 su ortofoto



Area WTG 5 su ortofoto



Area WTG 6 su ortofoto



Area WTG 7 su ortofoto



Area WTG 8 su ortofoto



Area WTG 9 su ortofoto

### 3.2.3 VALUTAZIONE DELLE PECULIARITÀ TERRITORIALI

Il posizionamento scelto per l'installazione dell'impianto, oltre alle caratteristiche anemologiche di sito, è stato subordinato alla valutazione del contesto paesaggistico ambientale, al rispetto dei vincoli e della tutela del territorio, ed alla disponibilità dei suoli.

Mediante la cartografia di inquadramento delle aree protette regionali in generale e provinciali e comunali in particolare, è stato individuato il sito, che come riportato negli elaborati grafici di progetto è localizzato nei limiti amministrativi dei Comuni di Santeramo in Colle e Altamura (BA).

Tale sito non è interessato da tutela paesaggistico ambientale e storica, e presenta idoneità per la realizzazione dell'intervento proposto.

L'area d'intervento è interessata da attività agricola, in particolare per la quasi totalità da seminativi.

Questa attività potrà proseguire senza alcun disturbo a valle della realizzazione dell'impianto, posto che l'occupazione di territorio sarà assolutamente modesta (circa 3,3 ettari di occupazione del suolo definitiva, legata alla viabilità di nuova realizzazione ed alle piazzole definitive).

Per quanto riguarda le peculiarità ambientali, l'installazione delle opere di impianto non insiste in aree protette o soggette a tutela e relative aree buffer ai sensi dei piani paesaggistico-territoriali-urbanistici vigenti.

Per ciò che riguarda i lotti di terreno interessati dalla messa in opera dei cavidotti interrati, questi sono stati individuati in maniera tale da minimizzare gli elettrodotti necessari al collegamento dell'impianto alla Rete di Trasmissione e interessare territori privi di peculiarità naturalistico – ambientali.

In particolare il cavidotto interrato correrà sempre sotto la viabilità di nuova realizzazione dell'impianto eolico o sotto viabilità esistente.

### 3.2.4 OROGRAFIA E MORFOLOGIA DEL TERRITORIO

La porzione di territorio prescelta per la realizzazione del parco eolico, ricade in un'area estremamente semplice e caratterizzato da deformazioni di modesta entità. I calcari delle Murge sono interessati da una serie di piccole pieghe a largo raggio e da faglie con rigetto modesto; le direttrici prevalenti sono ONO-ESE, ma l'andamento delle strutture è alquanto irregolare. Il motivo tettonico maggiore è rappresentato da una generale immersione monoclinale dei Calcari delle Murge in direzione della Fossa Bradanica, immersione che porta i termini più profondi della serie ad affiorare nel tratto settentrionale ed i più recenti nella fascia meridionale.

La Fossa Bradanica, per quanto poco profonda nell'area del foglio "Altamura" non è l'effetto di questa immersione monoclinale dei Calcari delle Murge, ma una fossa tettonica autonoma impiantatasi già nell'Eocene.

I caratteri morfologici sono collegati alla natura del substrato. Nelle Murge il rilievo ha forma prevalentemente tabulare, con sensibili ondulazioni. In tutto l'altopiano delle Murge esistono esempi di morfologia carsica essenzialmente costituiti da doline: queste hanno piccole dimensioni, ad eccezione di quella nota come "Il Pulo di Altamura", riferibile al tipo di dolina da crollo, che è stata sede di insediamenti preistorici.

Nei terreni della Fossa Bradanica la morfologia è collinare, con rilievi modesti generalmente a sommità piatte, corrispondenti a lembi della superficie del conglomerato pleistocenico.

### 3.2.5 ANALISI DEGLI ECOSISTEMI

Per quanto concerne la Rete Natura 2000, nell'area vasta insiste **un Sito**:

- ZPS/ZSC IT9120007 "Murgia Alta" (tipo C)

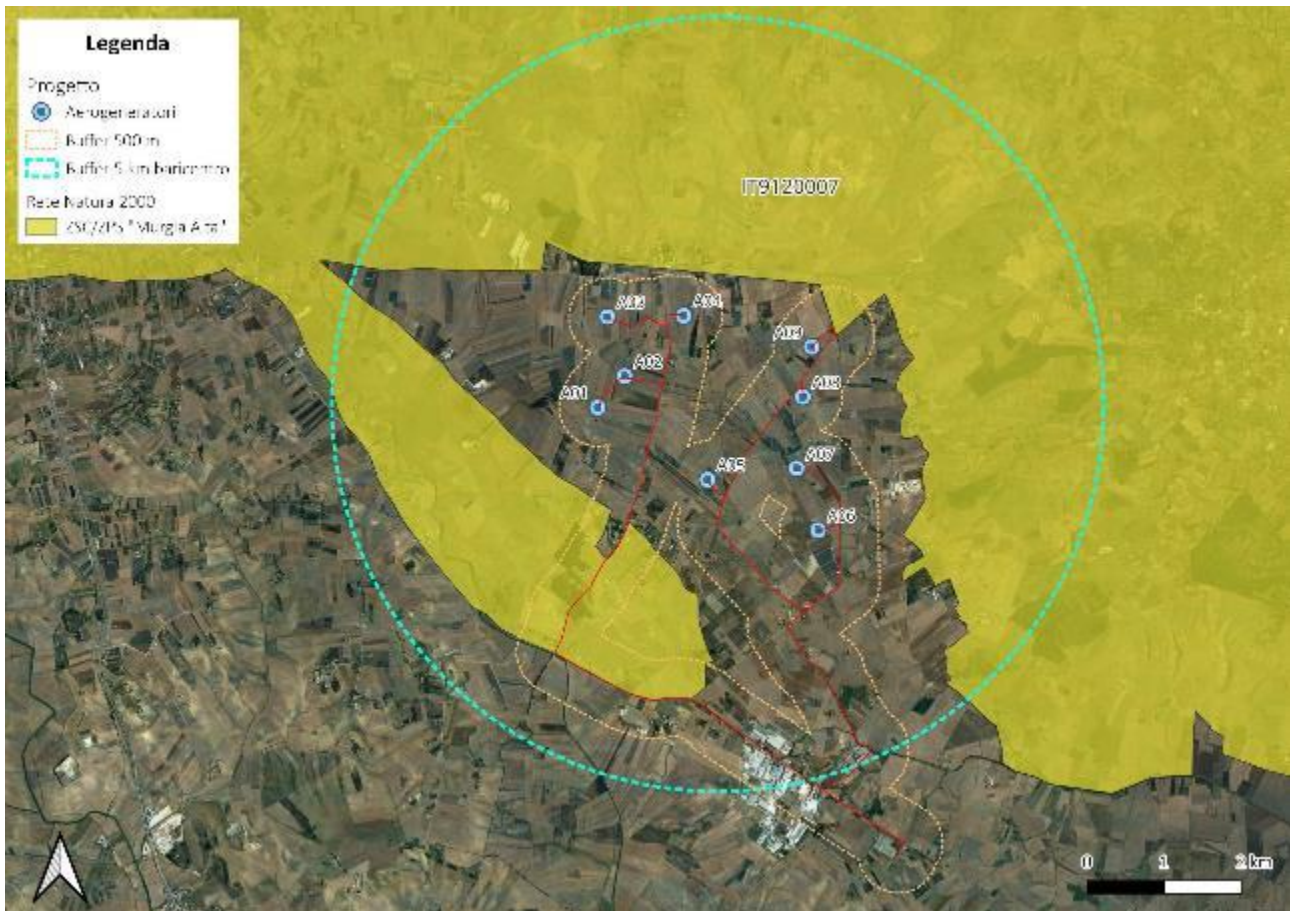


Figura 2. Siti della Rete Natura 2000 presenti a livello di area vasta.

**Il Sito viene interessato dal progetto direttamente solo in una piccola porzione del tracciato del cavidotto MT<sub>1</sub>**, mentre l'aerogeneratore più prossimo risulta a poco meno di 500 m dal confine dello stesso.

Di seguito si riporta la carta di uso del suolo a livello di area vasta (buffer di 5 km).

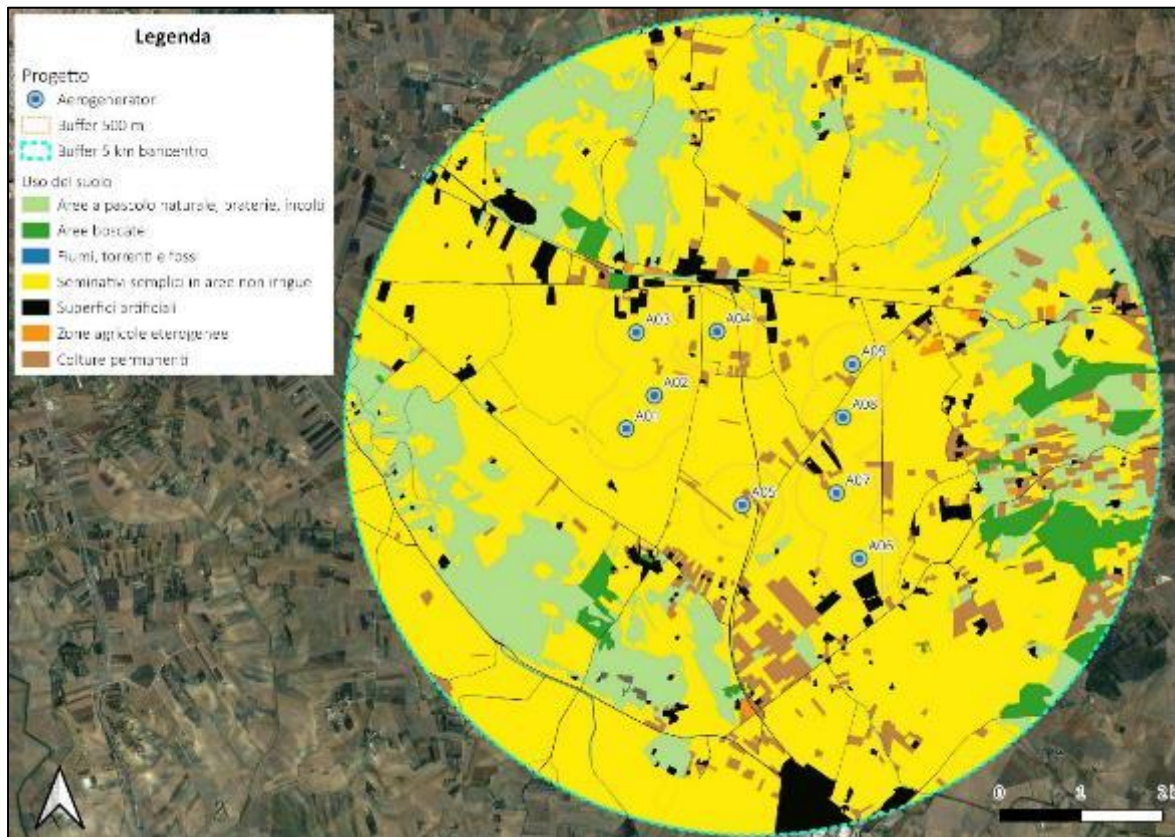


Figura 3. Uso del suolo nell'area di progetto (fonte SIT Puglia)

Il territorio analizzato è caratterizzato da un'ampia dominanza di aree agricole, con un'alternanza di seminativi non irrigui e sporadiche colture permanenti (uliveti, frutteti, vigneti), che coprono un totale di oltre 5.200 ha (73% circa) della superficie totale analizzata. Le aree naturali occupano una porzione inferiore (1.800 ha e 22% ca.) con una netta dominanza di formazioni erbaceo-arbustive.

### 3.2.6 CRITERI DI SCELTA PER L'AEROGENERATORE DA IMPIEGARSI

Le condizioni anemometriche di sito, per l'approfondimento delle quali si rimanda alla relazione specialistica di progetto, ed il soddisfacimento dei requisiti tecnici minimi d'impianto sono tali da ammettere l'impiego di aerogeneratori aventi caratteristiche geometriche e tecnologiche ben definite.

In particolare, di seguito un elenco delle principali considerazioni da valutarsi per la scelta dell'aerogeneratore:

- in riferimento a quanto disposto dalla normativa IEC 61400, per la sicurezza e progettazione degli aerogeneratori, nonché la loro applicazione in specifiche condizioni orografiche, è da valutarsi la classe di appartenenza dell'aerogeneratore nonché della torre di sostegno dello stesso;
- in riferimento alle caratteristiche anemometriche e potenzialità eoliche di sito ed alle caratteristiche orografiche e morfologiche dello stesso, è da valutarsi la producibilità dell'impianto, scegliendo l'aerogeneratore che, a parità di condizioni al contorno, permetta di giustificare l'investimento e garantisca la massimizzazione del rendimento in termini di energia annua prodotta, nonché di vita utile dell'impianto;
- in riferimento alla distribuzione di eventuali recettori sensibili nell'area d'impianto, è da valutarsi la generazione degli impatti prodotta dall'impianto, scegliendo un aerogeneratore caratterizzato da

valori di emissione acustica idonei al contesto e tali da garantire il rispetto dei limiti previsti dalle norme di settore;

- in riferimento alla distribuzione di eventuali recettori sensibili nell'area d'impianto, è da valutarsi la velocità di rotazione del rotore al fine di garantire la sicurezza relativamente alla rottura degli elementi rotanti ed in termini di ingombro fluidodinamico;
- in riferimento a qualità, prezzo, tempi di consegna, manutenzione, gestione, è da valutarsi l'aerogeneratore che consenta il raggiungimento del miglior compromesso tra questi elementi di valutazione.

Ad oggi, in considerazione delle valutazioni sopra descritte e nella volontà di impiegare la migliore tecnologia disponibile sul mercato (*Best Available Technology*), l'aerogeneratore scelto per la redazione del progetto è il modello **SG 6.0-170**.

Tuttavia dal momento che la tecnologia nel settore della produzione di turbine eoliche è in continua evoluzione, in occasione della stesura del progetto esecutivo, fase successiva alla ufficializzazione della Autorizzazione Unica per la realizzazione dell'impianto in oggetto, la società proponente l'intervento effettuerà un'indagine di mercato per verificare i seguenti aspetti:

- migliore tecnologia disponibile in quel momento;
- disponibilità effettiva degli aerogeneratori necessari per la realizzazione dell'impianto;
- costo degli stessi in funzione del tempo di ammortamento dell'investimento calcolato inizialmente.

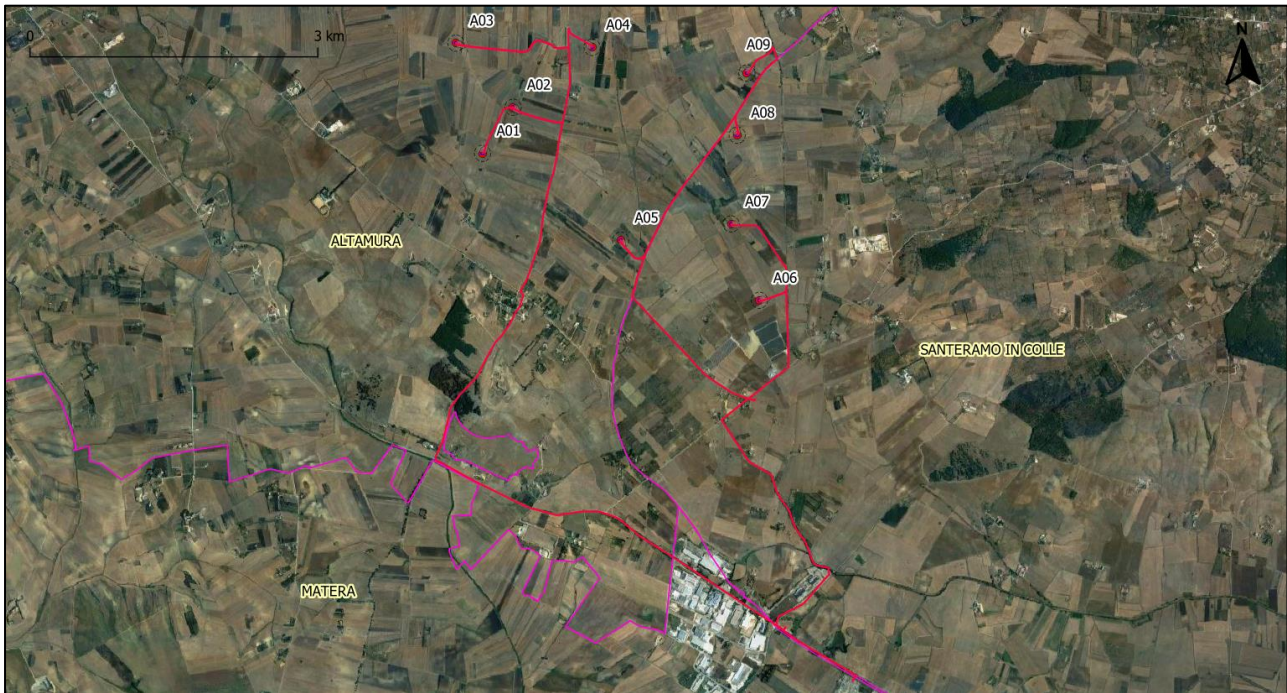
La società proponente, pertanto, si riserva di selezionare, mediante bando di gara, il tipo di aerogeneratore più performante al momento dell'ottenimento di tutte le autorizzazioni a costruire, fatto salvo il rispetto dei requisiti tecnici minimi previsti dai regolamenti vigenti in materia e conformemente alle autorizzazioni ottenute

### 3.2.7 CRITERI DI SCELTA PER LA DEFINIZIONE DEL TRACCIATO CAVIDOTTI

Il percorso dei cavidotti è stato definito in considerazione delle esigenze di limitare ed ove possibile eliminare gli oneri ambientali legati alla realizzazione dell'opera e dei seguenti aspetti:

- evitare interferenze con ambiti tutelati ai sensi dei vigenti piani urbanistico-territoriali-paesaggistici-ambientali;
- minimizzare la lunghezza dei cavi al fine di ottimizzare il layout elettrico d'impianto, garantirne la massima efficienza, limitare e contenere gli impatti indotti dalla messa in opera dei cavidotti e limitare i costi sia in termini ambientali che monetari legati alla realizzazione dell'opera;
- utilizzare, ove possibile, la viabilità esistente, al fine di limitare l'occupazione territoriale;
- garantire la sicurezza dei cavidotti, in relazione ai rischi di spostamento e deterioramento dei cavi;
- garantire la fattibilità della messa in opera limitando i disagi legati alla fase di cantiere.





*Stralcio del percorso del cavidotto dall'impianto al punto di connessione alla rete*

Si rimanda all'elaborato cartografico di progetto per una visualizzazione a scala di miglior dettaglio del percorso seguito dai cavidotti a servizio dell'impianto eolico proposto e la localizzazione del punto di consegna.

### 3.2.8 CRITERI DI SCELTA PER LA DEFINIZIONE DELLA VIABILITÀ D'IMPIANTO

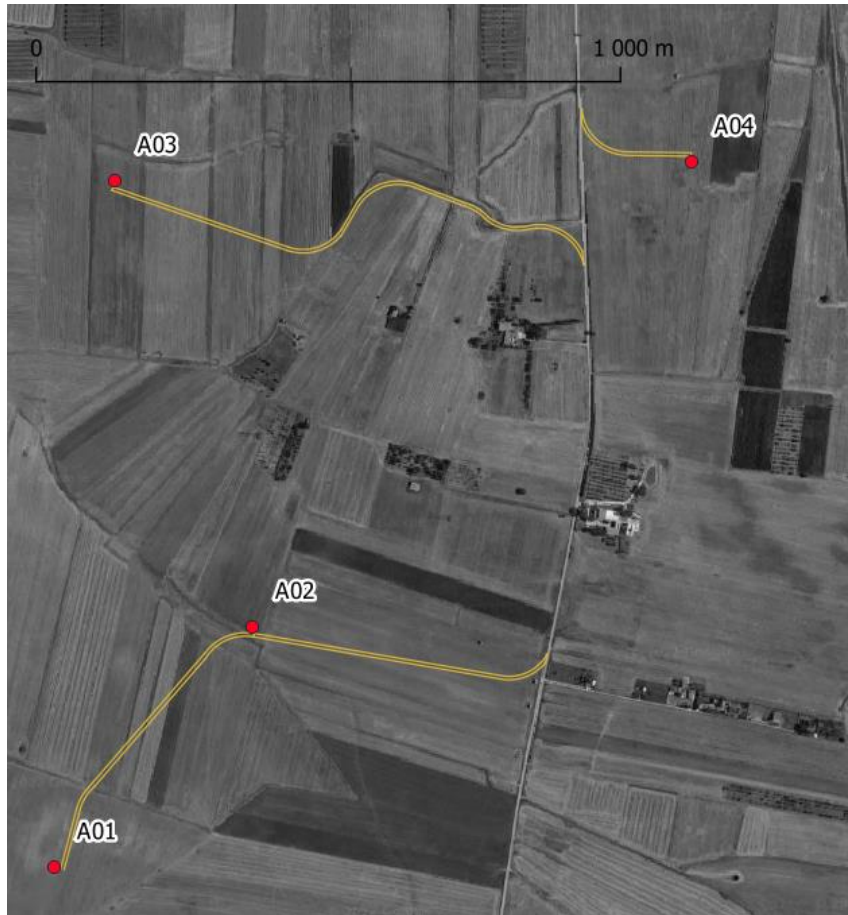
La realizzazione di un impianto eolico, in considerazione delle dimensioni delle strutture d'impianto con particolare riferimento agli elementi che compongono gli aerogeneratori (pale, segmenti delle torri di sostegno, navicella), implica delle procedure di trasporto, montaggio ed installazione/messa in opera tali da rendere il tutto "eccezionale". In particolare il trasporto degli aerogeneratori richiede mezzi speciali e viabilità con requisiti molto particolari con un livello di tolleranza decisamente basso. Tali requisiti rendono la scelta del sito e la definizione del layout cruciali, sia per quanto riguarda la valutazione di fattibilità tecnico economica sia per quanto riguarda la progettazione d'impianto.

La definizione dei percorsi di nuova realizzazione, è subordinata alla massimizzazione dello sfruttamento della viabilità esistente ed ai condizionamenti tecnici legati alla movimentazione dei mezzi speciali dedicati al trasporto eccezionale dei componenti d'impianto, nonché dalla volontà di minimizzare l'occupazione territoriale e l'interferenza con ambiti territoriali – paesaggistici – idrogeomorfologici.

Il sito risulta direttamente accessibile attraverso le strade presenti sul territorio. È previsto che:

- gli aerogeneratori raggiungano il sito mediante "trasporto eccezionale" seguendo le strade asfaltate esistenti;
- la realizzazione della pista in macadam (sistema di pavimentazione stradale costituito da pietrisco che, misto a sabbia e acqua, è spianato da un rullo compressore), con carreggiata massima di 5m, per il collegamento tra la viabilità di sito esistente e le piazzole per il *putting up* degli aerogeneratori.

Si rimanda all'elaborato cartografico di progetto per la visualizzazione a scala di maggior dettaglio della viabilità a servizio dell'impianto eolico proposto



*Strada di accesso alle WTG N. 1 – 2 – 3 – 4*



*Strada di accesso alle WTG N. 5 – 6 - 7*



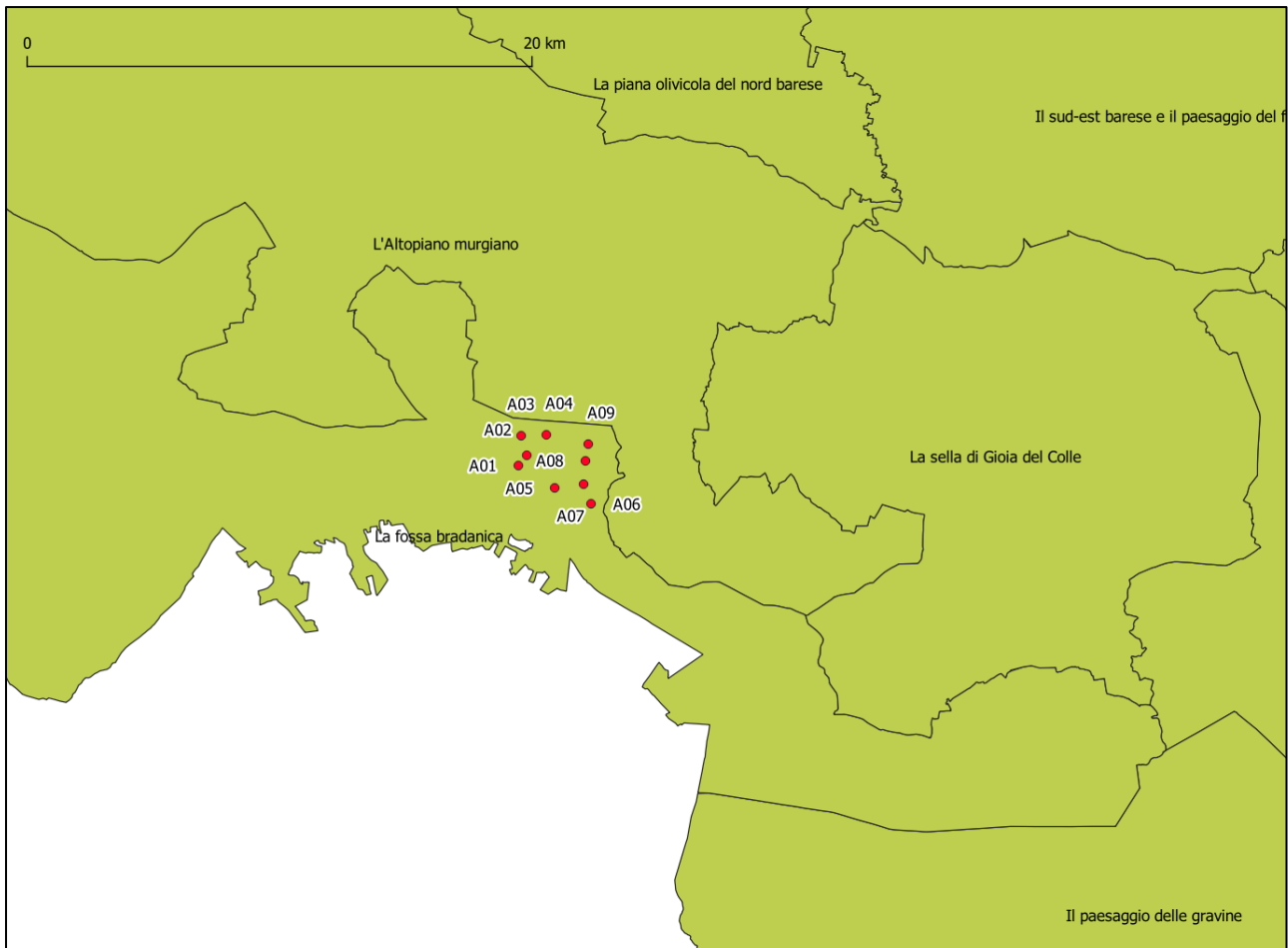
*Strada di accesso alle WTG N. 8 - 9*

### 3.3 UBICAZIONE DEL PROGETTO

Si riportano di seguito le coordinate dei punti di installazione delle macchine previste in progetto.

WTG	COMUNE	Estremi catastali		Coordinate WGS84 UTM 33N	
		Fg.	P.IIa	E	N
1	Altamura	252	43	638393	4515879
2	Altamura	230	75	638711	4516358
3	Altamura	230	649	638116	4517025
4	Altamura	231	288	639535	4516981
5	Altamura	254	49	639833	4514974
6	Santeramo in colle	73	61	641278	4514349
7	Santeramo in colle	73	10	640983	4515143
8	Santeramo in colle	62	17	641046	4516067
9	Altamura	231	203	641148	4516715

Con riferimento al PPTR Puglia le opere di progetto ricadono nell'ambito territoriale dell'Alta Murgia, all'interno della figura paesaggistica della "Fossa Bradanica".



*Ubicazione Aerogeneratori rispetto agli Ambiti territoriali da PPTR Puglia*

### 3.4 IDENTIFICAZIONE DEL CONTESTO TERRITORIALE

Si riporta di seguito una sintetica descrizione del contesto territoriale suddivisa per argomenti.

#### 3.4.1 CONTESTO GEOLOGICO

La superficie interessata dallo studio ricade nel F° 189 della Carta Geologica d'Italia "Altamura" (Fig. 2) ed è ubicata sui terreni appartenenti alla Piattaforma carbonatica Apula.

Da un punto di vista strutturale le Murge rappresentano uno dei settori più rialzati dell'Avampaese Apulo; esse si sviluppano lungo un trend WNW-ESE con una serie di ripiani, aventi immersione verso SSW con un assetto monoclinale. La struttura delle Murge è il risultato di una serie di eventi tettonici che hanno avuto inizio nel Cretaceo superiore, e sono proseguiti, in modo intermittente, sino al Miocene con l'instaurarsi della tettonesi appenninica.

Tutta l'area dell'Avampaese è articolata in tre distinti settori: Gargano, Murge e Salento, limitati da importanti strutture tettoniche orientate EW.

Nelle Murge affiora una successione carbonatica di piattaforma, con dei caratteri che sono stati genericamente ritenuti di piattaforma interna, potente oltre 3000 metri. Della suddetta successione fanno parte sia il "Calcere di Bari" (Turoniano - Barremiano) sia il "Calcere di Altamura" (Senoniano). Il "Calcere di Altamura" poggia in trasgressione sul "Calcere di Bari"; tale rapporto è messo in evidenza da una leggera discordanza angolare. Fra le due formazioni è presente una lacuna stratigrafica di ampiezza diversa a seconda delle zone.

Lungo i bordi dell'altopiano murgiano, ed al suo interno lungo delle depressioni strutturali, si rinvencono in trasgressione sulle unità cretacee le formazioni appartenenti all'unità strutturale di avanfossa. Infatti, a partire dal Pliocene medio-superiore sino al Pleistocene inferiore, l'area delle Murge è stata quasi del tutto sommersa. In seguito a tale ingressione si depositano in trasgressione (dal basso): la Calcarene di Gravina, le Argille subappennine, le Calcareniti di M. Castiglione, eteropiche con le Sabbie di M. Marano e, in chiusura il Conglomerato di Irsina.

Un altro elemento caratteristico delle formazioni calcaree è la presenza, a varie profondità, di livelli di "terra rossa" e di cavità di origine carsica.

Il rilievo geologico di superficie non ha evidenziato la presenza di elementi tettonici di rilievo ad eccezione di una sinclinale che si sviluppa in direzione NW-SE. I dati visibili in superficie in aree immediatamente limitrofe e i dati della letteratura indicano che gli strati sono debolmente piegati e inclinati in direzione E-NE.

### 3.4.2 CONTESTO IDROGEOLOGICO E IDROLOGICO

Per quanto riguarda l'idrografia superficiale, si può suddividere l'area del foglio 189 "Altamura" in due zone a caratteri litologici differenti.

La parte sud occidentale del foglio, nella quale affiorano quasi esclusivamente i depositi clastici pleistocenici (sedimenti della Fossa Bradanica), appartiene al bacino idrografico del Fiume Bradano (deflusso verso il mar Jonio). La restante parte, costituita dai calcari cretacei e, subordinatamente dai Tufi delle Murge, è idrologicamente aperta verso il mar Adriatico. Lo spartiacque segue l'andamento di un ampio arco, con la concavità volta verso Altamura e Matera.

A causa della più o meno accentuata permeabilità per fessurazione che interessa i calcarei cretacei, nell'area in cui essi affiorano mancano corsi d'acqua perenni. Nei periodi di pioggia intensa, le acque possono incanalarsi lungo le cosiddette "lame" ove generalmente perdurano per brevi periodi. Nell'area appartenente al bacino del Fiume Bradano esiste invece un limitato numero di corsi d'acqua perenni a regime stagionalmente assai variabile.

Nel complesso, lo scorrimento delle acque superficiali ed il regime dei corsi d'acqua vengono condizionati soprattutto dal variabile grado di permeabilità che presentano le rocce affioranti, nonché dalla proporzione tra le aree occupate dalle formazioni permeabili (Tufi delle Murge, Tufo di Gravina, Calcareniti di Monte Castiglione, Sabbie di Monte Marano, Sabbie dello Staturo, Conglomerato di Irsina) e impermeabili (Argille di Gravina, Argille Calcigne). Sorgenti sono essenzialmente localizzate al contatto tra i depositi argillosi ed i sovrastanti depositi calcarenitici, sabbiosi o conglomeratici.

Anche dal punto di vista idrogeologico, la presenza di falde idriche superficiali e/o profonde è legata alla litologia dei terreni presenti; in particolare laddove è presente la formazione del Calcare di Altamura, la permeabilità delle rocce carbonatiche affioranti è per fessurazione e fratturazione e/o per carsismo; in particolare dette rocce sono interessate da frequentissimi fenomeni di fratturazione di origine prevalentemente tettonico-strutturale.

La fratturazione che le masse litoidi subiscono a seguito delle dislocazioni, contribuisce notoriamente a determinare la presenza in forma diffusa di cavità carsiche sotterranee. A queste caratteristiche tessiturali e strutturali delle rocce carbonatiche corrispondono elevati valori di permeabilità (conducibilità idraulica), compresi tra  $K=1 \times 10^{-1} \div 1 \times 10^{-4}$  m/s, riscontrabili anche in profondità. Le ricerche acquifere e l'ampia bibliografia esistente sulla zona hanno, difatti, avvalorato che le fessure sono in profondità intercomunicanti tra loro, anche se non uniformemente e sede di circolazione idrica sotterranea. L'area oggetto di studio

ricade nella zona di alimentazione della falda acquifera “profonda” delle Murge Centrali. La profondità del tetto di detta falda risulta condizionata dalla presenza di alcuni livelli litologici scarsamente fratturati o di fessure riempite di materiale residuale (“terra rossa”), eminentemente impermeabile. Le ricerche sui pozzi esistenti in zona indicano una profondità del tetto della falda profonda di oltre 400 m dal p.c.

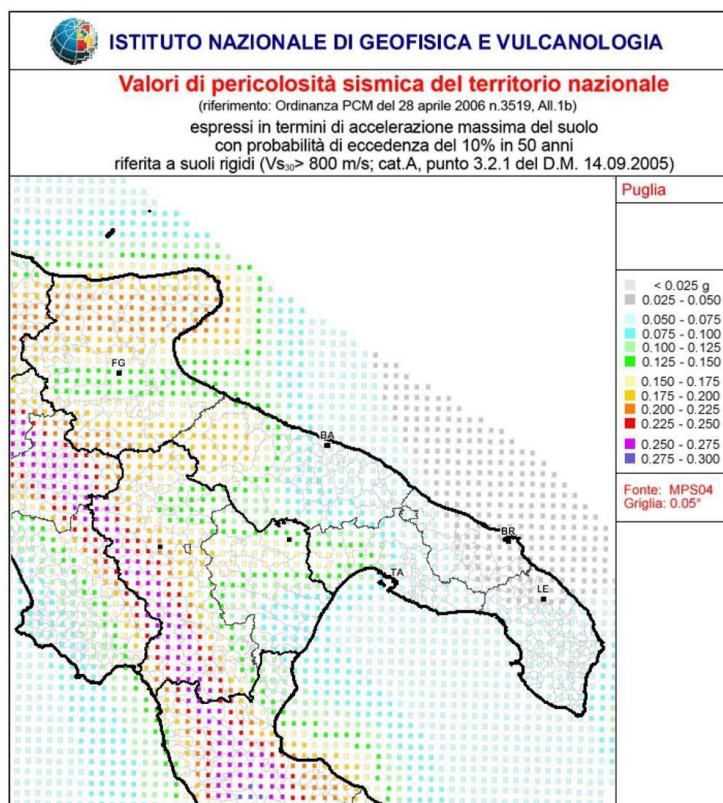
Per quanto concerne la presenza di una circolazione idrica superficiale, data la natura litologica dei depositi di Fossa e dei depositi alluvionali, è possibile la formazione di lenti d’acqua di solito modeste all’interno degli stessi, sostenute alla base da livelli poco permeabili o impermeabili; tale falda acquifera che presenta modesto spessore, risulta piuttosto discontinua ed effimera.

### 3.4.3 SISMICITÀ

I territori comunali di ALTAMURA e SANTERAMO IN COLLE non erano classificati dal punto di vista sismico ai sensi del D.M. 19.03.1982.; l’O.P.C.M. n. 3274 del 23.03.2003 ha riclassificato l’intero territorio nazionale. In tale quadro i Comuni di ALTAMURA e SANTERAMO IN COLLE ricadono in Zona Sismica 3.

Di seguito si riporta la tabella ove ciascuna zona è individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo ag, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

Nelle NTC, l’azione sismica di progetto in base alla quale valutare il rispetto dei diversi stati limite presi in considerazione, viene definita partendo dalla “pericolosità di base” del sito di costruzione, che è l’elemento essenziale di conoscenza per la determinazione dell’azione sismica. Il primo passo consiste nella determinazione di ag (accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido). Tali valori sono forniti dall’Istituto Nazionale Geofisica e Vulcanologia (INGV) in base agli studi del Gruppo di Lavoro MPS (2004), che ha provveduto alla redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall’Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003 riportata nel Rapporto Conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma, aprile 2004, 65 pp. + 5 appendici) - Fig. 7 -.



#### 3.4.4 REALTÀ SOCIO-ECONOMICA

Il comune di Santeramo in Colle conta una popolazione di 25.772 abitanti (censimento 2011). Il centro abitato ha visto un costante aumento della popolazione nello scorso secolo.

Il territorio di Santeramo ha un centro pieno di attività economiche (in particolare il distretto del mobile imbottito) ed una campagna con svariate aziende agro-zootecniche, e coltivazione di uva da vino ed ulivo.

Il comune di Altamura conta una popolazione di circa 70.000 abitanti (censimento 2011). Il centro abitato ha visto un costante aumento della popolazione nello scorso secolo e fino al censimento del 2011, mentre la popolazione è rimasta sostanzialmente costante tra il censimento 2011 e 2021.

L'agricoltura è sempre stata una delle attività principali della città: infatti il paese è noto per la produzione di cereali. Di pari passo alla produzione di cereali si è sviluppata una ricca industria di trasformazione del grano testimoniata dalla presenza di molini di medie e grosse dimensioni che fanno di Altamura uno dei poli nazionali della produzione di semole e farine. La qualità del grano, unita alla tradizione cittadina per la produzione del pane e dei prodotti da forno, hanno reso la città famosa in Italia. Infatti il pane di Altamura è stato il primo prodotto in Europa riconosciuto col marchio DOP nella categoria merceologica Panetteria e prodotti da forno[86].

Di grande rilievo è l'industria del salotto che per anni è stato il settore trainante dell'economia altamurana. Infatti la città di Altamura, assieme a Santeramo e Matera, fa parte del "triangolo del salotto". Nonostante la crisi degli ultimi anni, dovuta essenzialmente alla delocalizzazione della produzione in paesi in via di sviluppo, il salotto rappresenta ancora uno dei settori più importanti per il territorio.

#### 3.4.5 VINCOLI E TUTELE PRESENTI COME INDIVIDUATI DA E PPTR PUGLIA

Di seguito, gli elementi tutelati individuati dal PPTR Puglia nel territorio di Santeramo in Colle e Altamura

##### **Fiumi e torrenti, acque pubbliche**

ID_PPTR	Nome_GU	Nome_IGM	Decreto
BA0017	Canale Scalella	Scalella	R.d. 15/05/1902 in G.U. n.245 del 21/10/1902
BA0018	Canale Castiglione	_nessun toponimo	R.d. 15/05/1902 in G.U. n.245 del 21/10/1902
BA0019	Canale Santa Chiara	_nessun toponimo	R.d. 15/05/1902 in G.U. n.245 del 21/10/1902
BA0020	Canale Terlizzi	_nessun toponimo	R.d. 15/05/1902 in G.U. n.245 del 21/10/1902
BA0021	Vallone Saglioccia (torrente Gravina di Matera)	V.le Saglioccia (Gravina di Matera)	R.d. 15/05/1902 in G.U. n.245 del 21/10/1902
BA0022	Vallone dell'Ombra	V.ne Omero	R.d. 15/05/1902 in G.U. n.245 del 21/10/1902
BA0023	Vallone di Iesce	Pantano di Iesce	R.d. 15/05/1902 in G.U. n.245 del 21/10/1902
TORR37	_non pertinente	Gravina di Laterza	Tutelato ex lege come fiume o torrente

TORR38	_non pertinente	Gravina di Matera	Tutelato ex lege come fiume o torrente
--------	-----------------	-------------------	--

**NOTA: Nessuna delle opere di progetto interessa i corsi d'acqua in tabella o il relativo buffer, a meno di attraversamenti del cavidotto interrato che avverranno rigorosamente in corrispondenza di esistente viabilità asfaltata.**

### **Siti Rete Natura 2000**

Murgia ALTA	ZSC/ZPS	IT9120007
-------------	---------	-----------

**Le WTG di progetto sono esterne alla perimetrazione del sito MURGIA ALTA.** Si veda l'elaborato dedicato per l'analisi degli impatti su fauna ed avifauna.

### **Segnalazioni architettoniche ed archeologiche**

Nel Comune di ALTAMURA

CODICE	DENOMINAZI	TIPO_SITO	PERIODO	FUNZIONE
BA001982	SCALCIONE	NECROPOLI CON TOMBE A TUMULO	Età Arcaica (VII-VI sec. a.C.); Età Classica (V-IV sec.a.C.); Età E	N.C.
MS000116	MASSERIA SGARRONE	INSEDIAMENTO	Basso Medioevo (XI-XV secolo); Età moderna (XVI-XVIII secolo);	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;
N.C.	MASS.A S. ELIA	NECROPOLI CON TOMBE A TUMULO	Età Arcaica (VII-VI sec.a.C.); Età Classica (V-IV sec.a.C.); Età E	N.C.
N.C.	JAZZO ZONA TORRE DELL'ESCA	JAZZO	Età Arcaica (VII-VI sec.a.C.); Età Classica (V-IV sec.a.C.); Età E	N.C.
N.C.	PODERE SOLAGNE	VILLAGGIO	Neolitico (generico);	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;
N.C.	LA MENA/PARCO LA MENA	NECROPOLI CON TOMBE A TUMULO/VILLA	Età Arcaica (VII-VI sec.a.C.); Età Classica (V-IV sec.a.C.); Età E	N.C.
N.C.	PISCIULO	VILLAGGIO	Età Arcaica (VII-VI sec.a.C.);	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA; FUNERARIA;
N.C.	MURGIA CATENA	VILLAGGIO	Neolitico (generico); Bronzo (generico); Prima et del Ferro (1.000-70	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;
N.C.	LA CHIAZZODDA	VILLAGGIO	Neolitico	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;
BA001611	MASSERIA MADONNA DELL'ASSUNTA	SANTUARIO	Età moderna (XVI-XVIII secolo); Età contemporanea (XIX-XX secolo);	N.C.
BA001614	MASSERIA TORRE DEI CANNONI	MASSERIA	Età moderna (XVI-XVIII secolo); Età contemporanea (XIX-XX secolo);	DIFENSIVA/MILITARE; ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;
BA001615	MASSERIA DELLE MONACHE	MASSERIA	Età moderna (XVI-XVIII secolo); Età contemporanea (XIX-XX secolo);	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;
BA001616	MASSERIA SABINI	MASSERIA	Età moderna (XVI-XVIII secolo); Età contemporanea (XIX-XX secolo);	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;
BA001617	MASSERIA NUNZIATELLA	CAPPELLA	Età moderna (XVI-XVIII secolo); Età contemporanea (XIX-XX secolo);	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;



CODICE	DENOMINAZI	TIPO_SITO	PERIODO	FUNZIONE
BA001618	MASSERIA S. ANGELO DI FORNELLO (ORA MERCADANT	MASSERIA	Età contemporanea (XIX-XX secolo); Età moderna (XVI-XVIII secolo);	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;
BA001620	MASSERIA DELLA MENA	MASSERIA	Età moderna (XVI-XVIII secolo); Età contemporanea (XIX-XX secolo);	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;
BA001621	SANTUARIO MADONNA DEL BUON CAMMINO	MASSERIA	Età moderna (XVI-XVIII secolo); Età contemporanea (XIX-XX secolo);	RELIGIOSA/CULTO;
MS000105	MASSERIA FRANCHINI	MASSERIA	Età contemporanea (XIX-XX secolo);	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;
MS000107	MASSERIA MARTUCCI	MASSERIA	Età moderna (XVI-XVIII secolo);	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;
MS000113	MASSERIA SERRA MEZZANA	ALTRO (DA DEFINIRE)	Età moderna (XVI-XVIII secolo);	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;
MS000117	MASSERIA FALAGARIO	ALTRO (DA DEFINIRE)	Età contemporanea (XIX-XX secolo);	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;
MS000121	MASSERIA LAUDATI	ALTRO (DA DEFINIRE)	Età moderna (XVI-XVIII secolo); Età contemporanea (XIX-XX secolo);	RELIGIOSA/CULTO; ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;
MS000129	MASSERIA VITI	CONVENTO	Età moderna (XVI-XVIII secolo);	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;
MSE63013	MASSERIA CALDERONI	MASSERIA	N.C.	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;
N.C.	PODERE CURTANIELLO	MASSERIA JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA LAMA FETENTE	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO ZONA PACCIARELLA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA PISCIULO	MASSERIA	NC	STRUTTURA
N.C.	CISTERNA CASTELLI	VOTANO	N.C.	RACCOLTA ACQUA
N.C.	MASSERIA CERASO NUOVA	VOTANO	PRE 1945	RACCOLTA ACQUA
N.C.	MASSERIA DI LAGO CUPO	MASSERIA JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	CASAL MOSCATELLA	MASSERIA	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA PALLONE	MASSERIA	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA GRAMEGNA	MASSERIA	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA LO SURDO	MASSERIA	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA S. DOMENICO	MASSERIA JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA FULIGGINE	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZOLAMA FETNTE	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE

CODICE	DENOMINAZI	TIPO_SITO	PERIODO	FUNZIONE
N.C.	MASSERIA DEL PULO	MASSERIA JAZZO	NC	AGRO PASTORALE/RELIGIOSA
N.C.	CAS.O IMPASTORATA	CASINO JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO DEL CARMINE	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA TAGLIANASO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA LATILLA	MASSERIA JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA POMPEI	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA CASTELLI	MASSERIA JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA DONNA CATERINELLA	MASSERIA JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA SCARDINA	MASSERIA JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA DE LORENZIS	MASSERIA JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA DEL MONTE	MASSERIA JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA LAGO MALLARDA	MASSERIA JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA SANTA CHIARA	MASSERIA JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	CASINO DE ANGELIS	MASSERIA JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO PARCO MIANO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA PORCILE	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA S.ANGELO DI FORNELLO	MASSERIA JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA MONTILLO	MASSERIA	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA CURTO MAIURO	MASSERIA JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO GIANNELLI	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA CASTELLUCCIA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	N.C.	N.C.	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	LAMA PATESOLA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE

CODICE	DENOMINAZI	TIPO_SITO	PERIODO	FUNZIONE
N.C.	MASSERIA LE TORRI	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO ZONA LI CRUSTI	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA A PRIORE	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA PESCARIELLO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA CENZOVITO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	LAMA SAMBUCA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO ZONA PARCO DI CELIO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA CERVONE PICCOLO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO ZONA MASSERIA DELL'ANNUNZI	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA A SCIANNIBUFO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA MELA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO ZONA BOSCO POMPEI	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA IL GENDARME	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA CERVONE GRANDE	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA SANT'ANTONIO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA PERSIO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA CIALLEDDE	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA GRAVIGLIONE	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA A BARONE	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA A CASTELLO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZI ZONA MASSERIA IESCE	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO SPECCHIA RICCARDI	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO ZONA SCANNAPECORA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE

CODICE	DENOMINAZI	TIPO_SITO	PERIODO	FUNZIONE
N.C.	JAZZO ZONA SCANNAPECORA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA S, VITO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA SERRA MEZZANELLA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA FISCALE	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO MONTE BELVEDERE	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA LANGUANGUERA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA LAMA DI NERVI	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA SPOTA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MURGIA CATENA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA A IESCE	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA LA ROSSA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA DEL ROSARIO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA A PARCONE	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA A CORTE CICERO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	LAMA PATESOLA	LAMA	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZONE	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO LAMA CORRIERA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO DI GRIFFI	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO DEL PULO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO MELO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO VENTOLAFAVA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO DELLE TORRI	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO DEL FORNO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO CORTE LIRIZZI	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO S. CHIARA PICCOLA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO S. CHIARA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE

CODICE	DENOMINAZI	TIPO_SITO	PERIODO	FUNZIONE
N.C.	JAZZO PERAGGINE	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO SCOLCO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO MARIANETTA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO DEL CORVO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO ZENZOLA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO SARACINO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO LAMA DI FIGLIO (ROV.E)	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO ZONA LA SELLAIA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO SCANNAPECORA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO STORNARA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO LAMA DELL'INFERNO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	N.C.	CAMPO PROFUGHI	1950	MILITARE - PARCO DELLA PACE
N.C.	CASAL SABINI	BASE MISSILISTICA	1959	MILITARE - PARCO DELLA PACE
N.C.	MASSERIA GRAVIGLIONE	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
ARK0007	NEVIERA	VINCOLO ARCHITETTONICO	N.C.	N.C.
ARK0008	NEVIERA	VINCOLO ARCHITETTONICO	N.C.	N.C.
ARK0009	MASSERIA S. GIOVANNI	VINCOLO ARCHITETTONICO	N.C.	N.C.
ARK0010	CRIPTA E MASSERIA JESCE	VINCOLO ARCHITETTONICO	N.C.	N.C.
ARK0011	CRIPTA E MASSEIA JESCE	VINCOLO ARCHITETTONICO	N.C.	N.C.

Nel Comune di Santeramo in Colle

CODICE	DENOMINAZI	TIPO_SITO	PERIODO	FUNZIONE
N.C.	JAZZO ZONA PARCO MALABOCCA	JAZZO	NC	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;
N.C.	PEDALI DI SERRA MORSARA	MURGIA MORSARA	Neolitico	N.C.
N.C.	PARCO MALABOCCA	JAZZO - INSEDIAMENTO RUPESTRE	N.C.	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;
	LAMIA PANTARO	LAMIA	Medievale	Agricola
BA001887	MASSERIA AGLIETTA	'VILLA'	Età moderna (XVI-XVIII secolo);	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;

CODICE	DENOMINAZI	TIPO_SITO	PERIODO	FUNZIONE
MS000166	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	SANTUARIO	Età moderna (XVI-XVIII secolo); Età contemporanea (XIX-XX secolo);	N.C.
N.C.	MASSERIA IACOVIELLO	MASSERIA	Età contemporanea (XIX-XX secolo);	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA DE LAURENTIS	MASSERIA JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA DE LAURENTIS	MASSERIA	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO MORSARA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASS DI SANTO	MASSERIA JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA SAVA	MASSERIA	NC	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODU
N.C.	MASSERIA A LUPORELLI	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA A SAN FRANCESCO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO ZONA LAMALUNGA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO ZONA PARCO MALABOCCA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO DI CARANO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO PERRONE	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO CHENIA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO SAVA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	IAZZITELLO	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO COMUNE	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	MASSERIA JAZZO DE LAURENTIS	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
N.C.	JAZZO TORRETTA	JAZZO	NC	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE
ARK0256	COMPLESSO MEDIEVALE E GROTTI DI S. ANGELO	VINCOLO ARCHITETTONICO	N.C.	N.C.
ARK0259	MASSERIA TORRETTA	VINCOLO ARCHITETTONICO	N.C.	N.C.

**NOTA: Nessuna delle opere di progetto interessa direttamente aree sottoposte a segnalazioni di tipo architettonico od archeologico**

### **Aree appartenenti alla rete dei tratturi**

COMUNE	DENOMINAZIONE
Santeramo in Colle	Tratturello Grumo Appula- Santeramo in Colle
Altamura	Regio Tratturo Melfi Castellaneta

**Come visibile nella cartografia seguente, la dorsale del cavidotto delle WTG 5, 8 e 9 transita lungo il Tratturello Grumo Appula- Santeramo in Colle, ed il cavidotto delle WTG 1,2,3 e 4 transita lungo il Regio Tratturo Melfi Castellaneta**



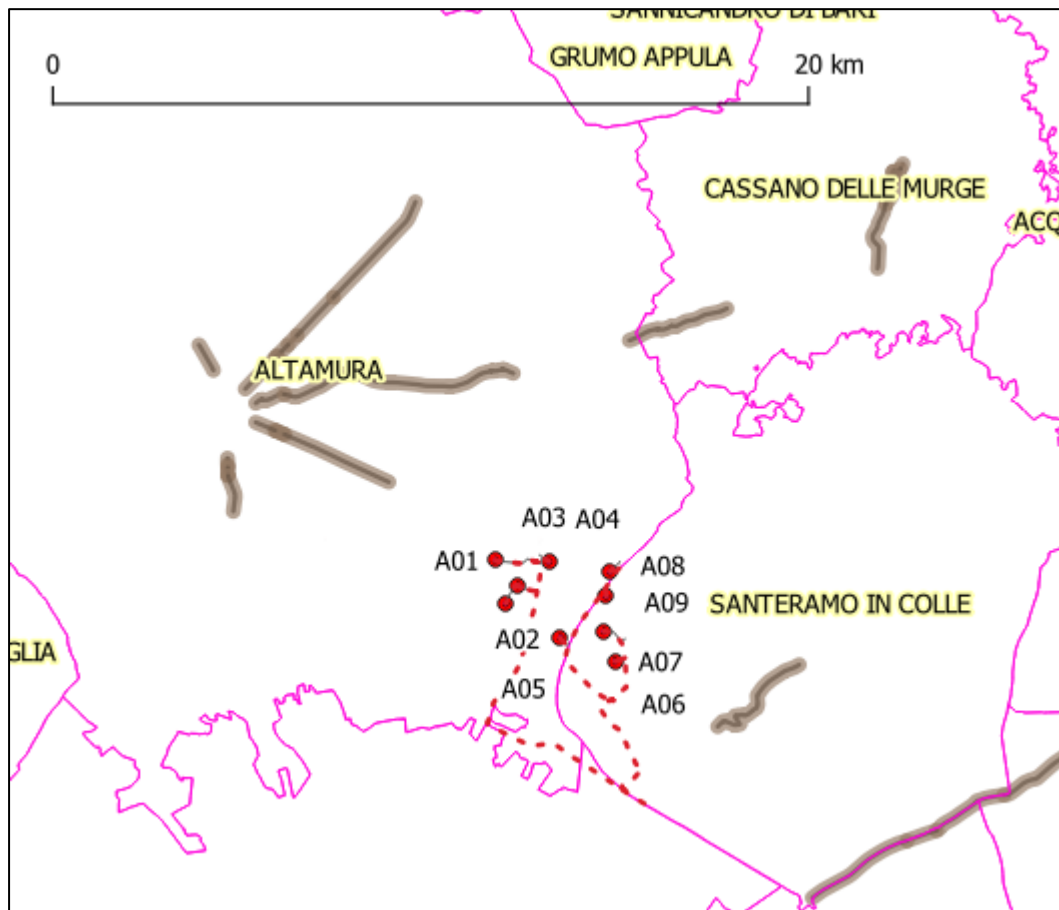
*Opere di impinto sovrapposte alla cartografia tratturi*

### **Strade a valenza paesaggistica**

Non presenti

### **Strade panoramiche:**

SP140 BA
SP151 BA
SP79 BA
SS171 BA
SS271 BA
SS378 BA
SS96 BA
SS99 BA



**Strade panoramiche nei Comuni di Altamura e Santeramo in Colle**

**Una dettagliata analisi delle relazioni spaziali e visive con le segnalazioni architettoniche, tratturi e strade a valenza paesaggistica e panoramiche è riportata nella relazione paesaggistica e nell'elaborato relativo agli impatti sul patrimonio culturale allegati.**

### **3.5 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE DELL'INSIEME DEL PROGETTO**

Di seguito sarà fornita una descrizione delle principali caratteristiche delle unità di produzione, che nella presente relazione saranno esposte in maniera sommaria. Per gli approfondimenti relativi alla definizione tecnica degli elementi d'impianto si rimanda alla relazione specialistica di riferimento del progetto.

#### **3.5.1 UNITÀ DI PRODUZIONE**

Le condizioni anemometriche di sito ed il soddisfacimento dei requisiti tecnici minimi d'impianto sono tali da ammettere l'impiego di aerogeneratori aventi caratteristiche geometriche e tecnologiche ben definite. Ad



oggi, in riferimento alla volontà di impiegare la migliore tecnologia disponibile sul mercato, *Best Available Technology*, la scelta è ricaduta sull'aerogeneratore SG 6.0-170, una turbina di ultima generazione, caratterizzata da un rotore di diametro pari a 170m.

Tale modello di turbina è anche ottimizzato per offrire un'elevata erogazione di potenza con un basso valore di emissioni sonore, in particolare in condizioni di scarsa ventosità (condizioni in cui è maggiormente percettibile l'impatto acustico). Può inoltre essere regolata per ridurre ulteriormente l'inquinamento acustico, senza alterare in modo significativo la sua efficienza.

Tuttavia dal momento che la tecnologia nel settore della produzione di turbine eoliche è in continua evoluzione, in occasione della stesura del progetto esecutivo, fase successiva alla ufficializzazione della Autorizzazione Unica per la realizzazione dell'impianto in oggetto, la società proponente l'intervento effettuerà un'indagine di mercato per verificare i seguenti aspetti:

- migliore tecnologia disponibile in quel momento;
- disponibilità effettiva degli aerogeneratori necessari per la realizzazione dell'impianto;
- costo degli stessi in funzione del tempo di ammortamento dell'investimento calcolato inizialmente.

La società proponente, pertanto, si riserva di selezionare, mediante bando di gara, il tipo di aerogeneratore più performante al momento dell'ottenimento di tutte le autorizzazioni a costruire, fatto salvo il rispetto dei requisiti tecnici minimi previsti dai regolamenti vigenti in materia e conformemente alle autorizzazioni ottenute.

#### 3.5.1.1 DESCRIZIONE UNITÀ DI PRODUZIONE

L'aerogeneratore di progetto è il Siemens Gamesa SG 6.0-170, un aerogeneratore tripala ad asse orizzontale *upwind*, a velocità variabile e con controllo di passo, con una potenza massima pari a  $P = 6,0$  MWp, con rotore di diametro pari a 170 m da installarsi su torri tubolari di altezza massima pari a 115 m, per un'altezza massima complessiva del sistema torre–pale di 200 m slt.

L'aerogeneratore è essenzialmente costituito da:

- il rotore tripala, di diametro pari a 170m, con lunghezza pale pari a 83 m;
- la navicella con la turbina e tutti gli organi meccanici di trasmissione; la navicella è una struttura modulare, basata su tre gruppi meccanici principali: gruppo rotore, generatore e telaio principale. Questo concetto consente un trasporto semplice ed un vantaggio per il montaggio degli stessi singoli gruppi principali.
- la torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono alta fino a 115 m.

Di seguito sono descritte le componenti principali di ciascuna unità di produzione. Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione specialistica di riferimento del progetto definitivo.

#### 3.5.1.2 GRUPPO ROTORE

Il gruppo rotore è costituito da tre pale in fibra, connesse ad un mozzo centrale tramite cuscinetti, che ne permettono la rotazione sul proprio asse mediante attuatori elettromeccanici indipendenti tra loro. Questo dispositivo, denominato "pitch", regola la velocità di rotazione del rotore e la potenza captata dal vento in condizioni di vento forte. Il Pitch serve inoltre da freno aerodinamico.

#### 3.5.1.3 GENERATORE

Il generatore è del tipo asincrono trifase ad induzione con rotore a gabbia, connesso con la rete attraverso un convertitore full scale. L'alloggio del generatore consente la circolazione dell'aria di raffreddamento all'interno dello statore e del rotore.

#### 3.5.1.4 TORRE DI SOSTEGNO

La torre di sostegno di tipo tubolare avrà una struttura in acciaio di forma tronco-conica, per un'altezza massima di 135 m. Il colore della struttura sarà chiaro.

Alla base della torre ci sarà una porta che permetterà l'accesso all'interno della torre.

Allo scopo di ridurre al minimo la necessità di raggiungere la navicella il sistema di controllo del convertitore e di comando dell'aerogeneratore sarà sistemato in quadri montati su una piattaforma sita nella base della torre.

L'energia elettrica prodotta sarà trasmessa alla base della torre tramite cavi installati su una passerella verticale ed opportunamente schermati.

Per la trasmissione dei segnali di controllo alla navicella saranno installati cavi a fibre ottiche.

#### 3.5.1.5 FONDAZIONI AEROGENERATORI

Le fondazioni degli aerogeneratori saranno del tipo a plinti di forma circolare su pali. Con diametro alla base di 26 metri.

Ciascun plinto sarà appoggiato su 36 pali trivellati (12 prima corona interna più 24 seconda corona esterna), di diametro  $\Phi 1000$ .

L'interfaccia tra torre e plinto sarà realizzata con una anchor cage in acciaio immersa nel solido in calcestruzzo, come illustrato nelle immagini seguenti.

La tipologia di fondazione, le relative sezioni e dimensioni e la scelta di materiali saranno oggetto di ulteriori verifiche in sede di progettazione esecutiva e potranno pertanto subire variazioni anche sostanziali.

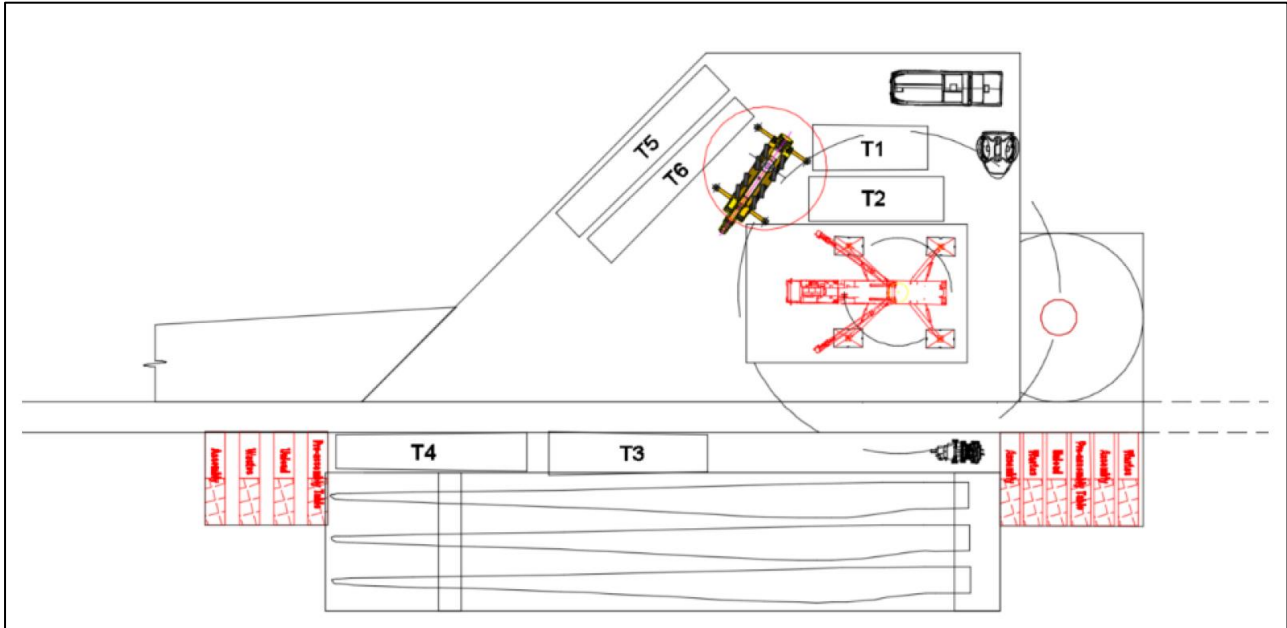
#### 3.5.2 PIAZZOLE

Le otto piazzole di montaggio degli aerogeneratori saranno così costituite:

- piazzola per il montaggio della torre opportunamente stabilizzata, di forma trapezoidale e lunghezza massima pari a 86 metri e larghezza pari a 45 metri;
- piazzola livellata in terreno naturale per lo stoccaggio temporaneo delle pale, di dimensioni 23 m X 85 m;
- area libera da ostacoli per il montaggio della gru, di dimensioni 18 m X 29 m

Al termine della fase di montaggio degli aerogeneratori, le piazzole, nella loro fase di esercizio, saranno ridotte alla sola area necessaria alle periodiche visite di controllo e manutenzione delle turbine; la restante parte verrà rinaturalizzata attraverso piantumazione di essenze erbacee ed arbustive autoctone.

Per la realizzazione delle piazzole sarà utilizzato materiale proveniente dagli scavi, adeguatamente selezionato e compattato e ove necessario arricchito con materiale proveniente da cava, per assicurare la stabilità ai mezzi di montaggio delle torri.



*Tipico piazzola in fase di montaggio, con posizionamento dei conchi di torre tubolare, della gru e dei componenti dell'hub e del rotore*

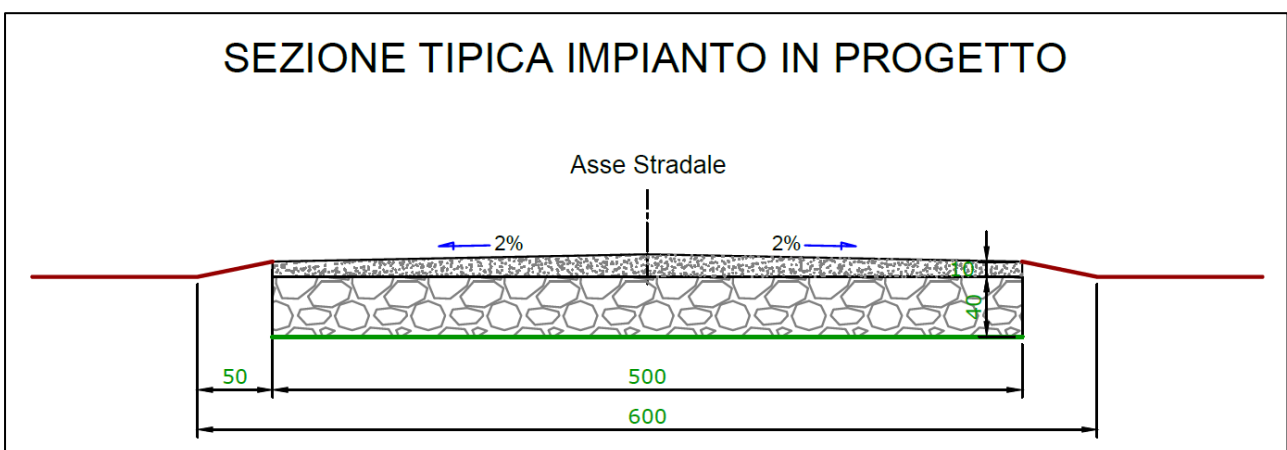
### 3.5.3 CARATTERISTICHE VIABILITÀ A SERVIZIO DELL'IMPIANTO

Le piste di nuova realizzazione, ove necessarie per il raggiungimento delle postazioni di installazione degli aerogeneratori a partire dalla viabilità esistente, saranno realizzate in maniera tale da minimizzare l'occupazione territoriale e garantirne il consueto impiego del suolo, in considerazione dei requisiti tecnici minimi richiesti dai trasporti eccezionali.

Dette piste:

- avranno ampiezza minima utile di 4 m, e raggio interno di curvatura superiore a 50 m;
- avranno pendenze e inclinazioni laterali trascurabili: il manto stradale dovrà essere piano visto che alcuni autocarri hanno una luce libera da terra di soli 10 cm.

Le strade interne di servizio saranno realizzate con pendenza verso i margini di circa il 2%.



Il manto stradale sarà costituito da macadam (sistema di pavimentazione stradale costituito da pietrisco che, misto a sabbia e acqua, è spianato da un rullo compressore). Tutti gli strati dovranno essere opportunamente compattati per evitare problemi al transito di autocarri con carichi pesanti.

In particolare è previsto che l'intera viabilità di progetto, sia quella di nuova realizzazione che riveniente da adeguamento di strade brecciate esistenti, sia realizzata secondo la sezione tipo riportata nella figura precedente.

Nel caso degli interventi di adeguamento, la nuova viabilità provvisoria e definitiva sarà realizzata sostituendo la preesistente e dotandola di un migliore strato di sottofondo in misto granulare e stabilizzato (granulometria da 5 a 20 cm), sul quale verrà steso una pavimentazione in misto granulare stabilizzato a granulometria fine con adeguata pendenza a schiena d'asino. Cunette per la raccolta ed il convogliamento delle acque sono previste lungo entrambi i margini stradali.

#### 3.5.4 NOTA SULL'OCCUPAZIONE TERRITORIALE

Alla luce di quanto nei paragrafi precedenti, e dall'esame degli elaborati progettuali, è possibile ricostruire la tabella seguente, dalla quale si evince che **l'occupazione superficiale permanente, comprensiva degli ingombri di piazzole definitive (con sottostanti fondazioni) e viabilità è pari a circa 3,31 ha. Si tratta di una occupazione superficiale specifica pari ad appena 0,06 ha/MW installato: la sottrazione di suolo ad uso agricolo è quindi di entità trascurabile.**

PIAZZOLE STOCCAGGIO PALE TEMPORANEE	mq	18 225
PIAZZOLE DI CANTIERE TEMPORANEE	mq	27 378
PIAZZOLE DEFINITIVE	mq	4 410
STRADE DEFINITIVE	mq	28 753
STRADE TEMPORANEE + ALLARGAMENTI	mq	4 039
Superfici Plinti Fondazione (sottostanti Piazzole Definitive)	mq	4 069
<b>Totale OCCUPAZIONE DEFINITIVA</b>	<b>mq</b>	<b>33 163</b>
<b>Totale OCCUPAZIONE TEMPORANEA</b>	<b>mq</b>	<b>78 395</b>

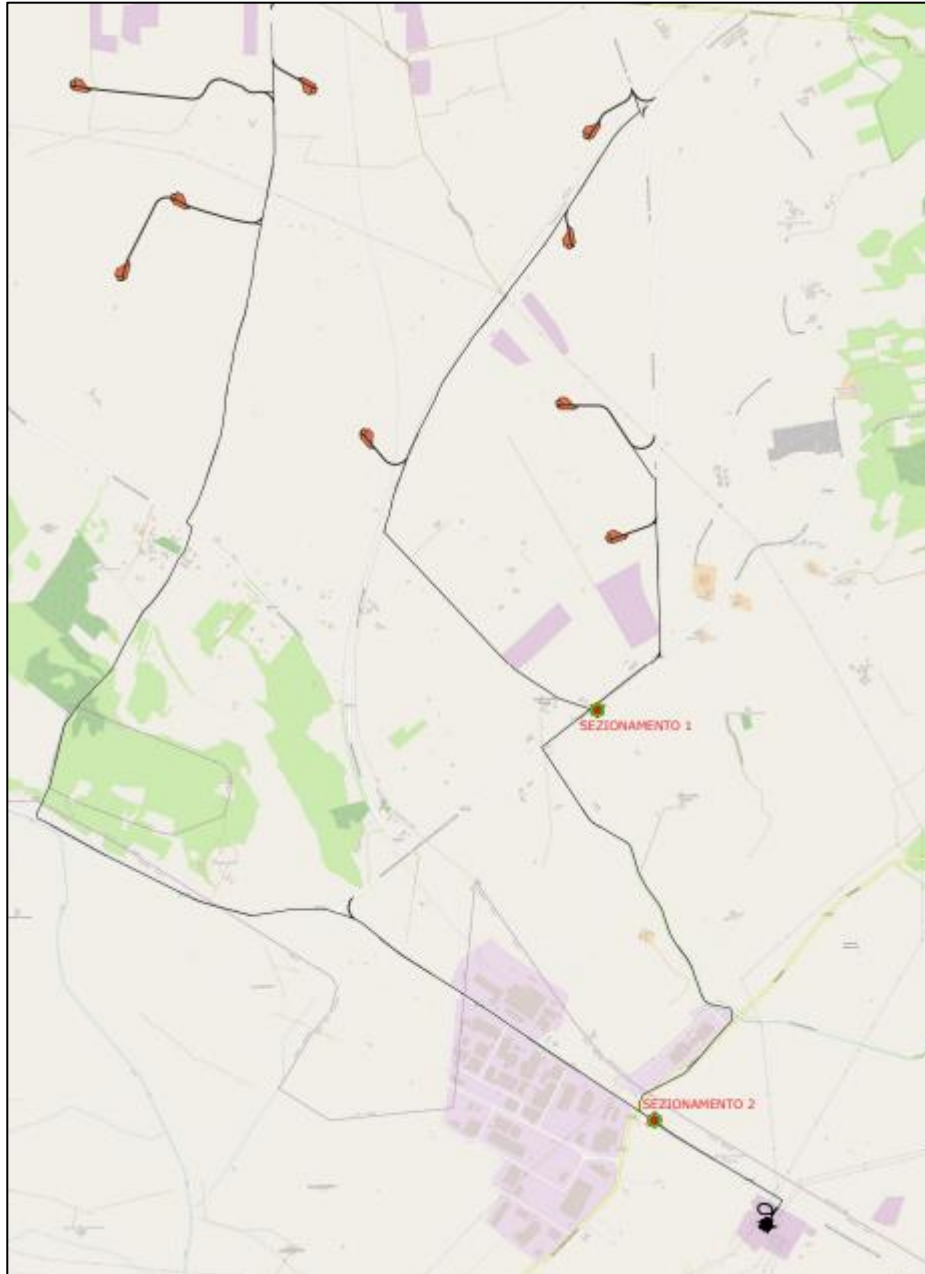
*Riepilogo occupazione superficiale in fase di cantiere e definitiva*

I cavidotti, essendo messi in opera in maniera interrata, lungo la viabilità esistente o lungo le piste di nuova realizzazione, non comporteranno ulteriore impiego di suolo né inibizioni nell'impiego del suolo sovrastante. Pertanto, non sono stati conteggiati nell'occupazione del suolo a regime.

#### 3.5.5 COLLEGAMENTI ELETTRICI - CAVIDOTTI INTERRATI

I cavidotti interrati a 36 kV collegheranno:

- Le WTG 9 – 8 - 5 alla cabina di sezionamento 1
- Le WTG 7 – 6 alla cabina di sezionamento 1
- Le WTG 4 – 3 – 2 – 1 alla cabina di sezionamento 2
- La cabina di sezionamento 1 alla cabina di sezionamento 2
- La cabina di sezionamento 2 alla SE Terna



Cavidotti interrati e cabine di sezionamento

Per approfondimenti si rimanda alla relazione di progetto di riferimento ed elaborati grafici di progetto.

#### 3.5.5.1 CANALIZZAZIONI E TUBAZIONI

Per canalizzazione si intende l'insieme del condotto, delle protezioni e degli accessori indispensabili per la realizzazione di una linea in cavo sotterraneo (trincea, riempimenti, protezioni, segnaletica).

La materia è disciplinata, eccezione fatta per i riempimenti, dalla Norma CEI 11-17. In particolare detta norma stabilisce che l'integrità dei cavi deve essere garantita da una robusta protezione meccanica supplementare, in grado di assorbire, senza danni per il cavo stesso, le sollecitazioni meccaniche, statiche e dinamiche, derivanti dal traffico veicolare (resistenza a schiacciamento) e dagli abituali attrezzi manuali di scavo (resistenza a urto). La protezione meccanica supplementare non è necessaria nel caso di cavi MT posati a profondità maggiore di 1,7 m.

La profondità minima di posa per le strade di uso pubblico e fissata dal Nuovo Codice della Strada ad 1 m dall'estradosso della protezione; per tutti gli altri suoli e le strade di uso privato valgono i seguenti valori, dal piano di appoggio del cavo, stabiliti dalla norma CEI 11-17:

- 0,6 m (su terreno privato);
- 0,8 m (su terreno pubblico).

Il riempimento della trincea e il ripristino della superficie saranno effettuati, in assenza di specifiche prescrizioni imposte dal proprietario del suolo, rispettando i volumi dei materiali stabiliti dalla normativa vigente. La presenza dei cavi sarà rilevabile mediante l'apposito nastro monitore posato a non meno di 0,2 m dall'estradosso del cavo ovvero della protezione.

La posa dei cavi avverrà all'interno di tubi in materiale plastico, di diametro interno non inferiore a 1,3 volte il diametro del cavo ovvero il diametro circoscritto del fascio di cavi (Norma CEI 11-17).



*Foto illustrativa della messa in posa dei cavidotti MT*

### **3.6 LAVORI NECESSARI**

La realizzazione dell'intervento proposto può suddividersi nelle seguenti aree di intervento, non necessariamente contemporaneamente attivate:

- apertura e predisposizione cantiere;
- interventi sulla viabilità esistente, al fine di rendere possibile il transito dei mezzi speciali per il trasporto degli elementi dell'aerogeneratore;
- realizzazione della pista d'accesso alla piazzola, che dalla viabilità interpodereale esistente consenta il transito dei mezzi di cantiere, per il raggiungimento dell'area d'installazione dell'aerogeneratore;
- realizzazione della piazzola per l'installazione dell'aerogeneratore;
- scavi a sezione larga per la realizzazione della fondazione di macchina e scavi a sezione ristretta per la messa in opera dei cavidotti;
- realizzazione delle fondazioni di macchina;
- installazione aerogeneratori;
- messa in opera dei cavidotti interrati;

Qui di seguito una possibile suddivisione delle fasi di lavoro:

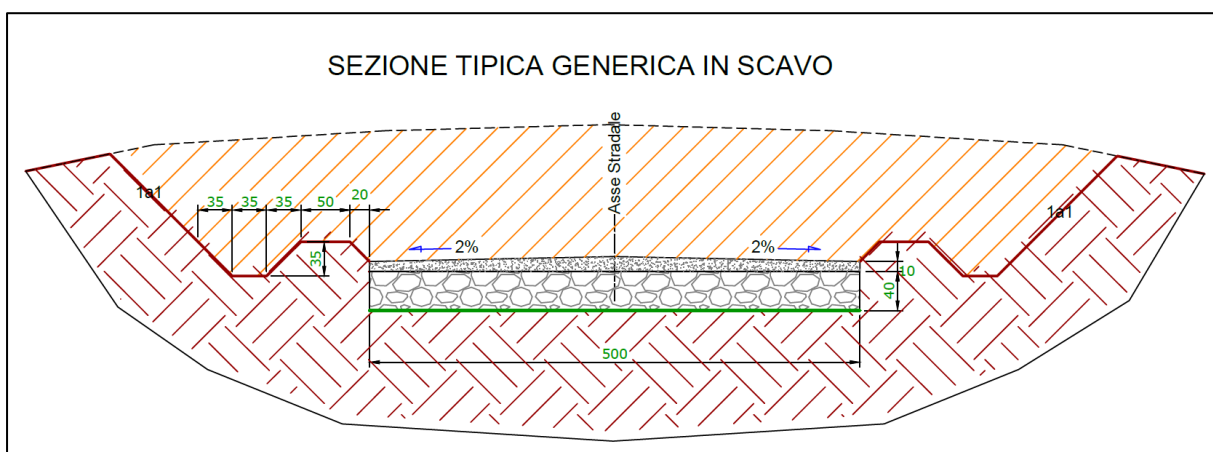
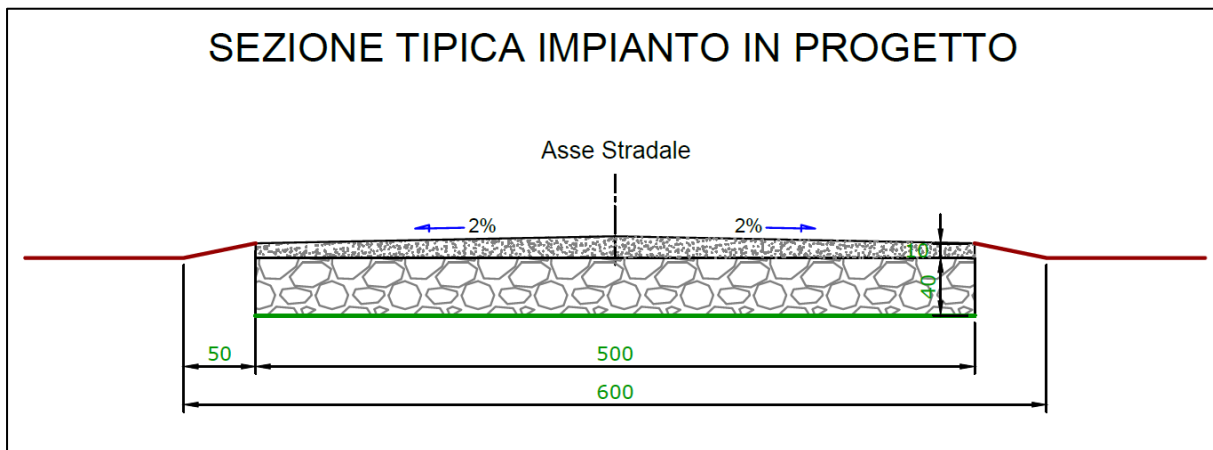
- predisposizione del cantiere attraverso i rilievi sull'area e picchettamento delle aree di intervento;

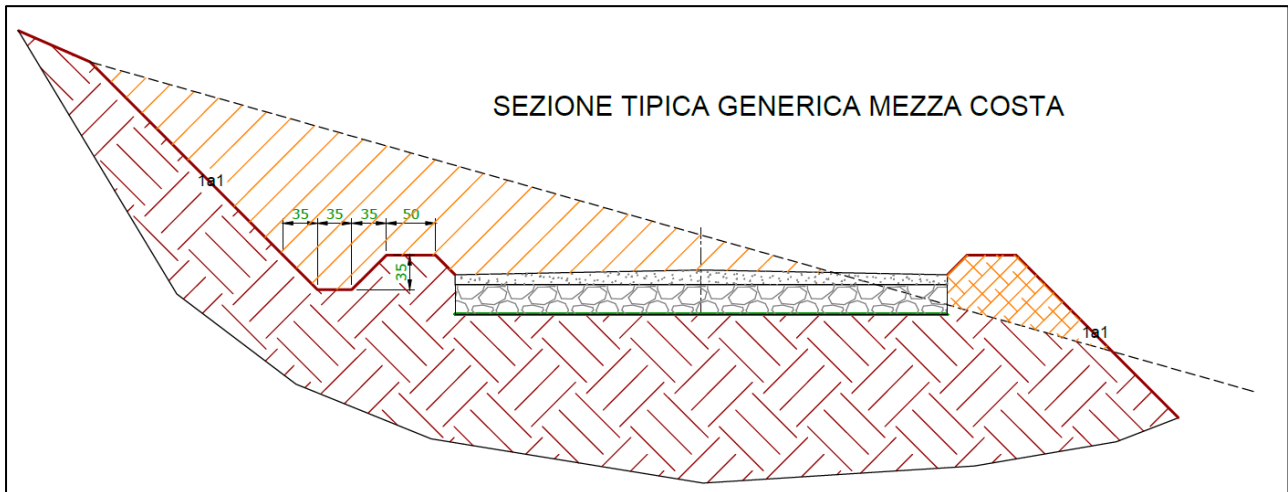
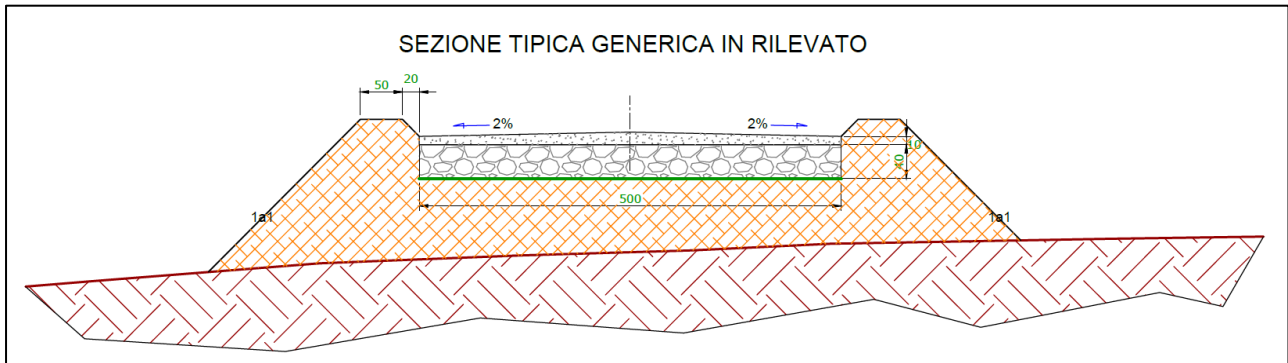
- apprestamento delle aree di cantiere;
- realizzazione delle piste d'accesso all'area di intervento dei mezzi di cantiere;
- livellamento e preparazione delle piazzole;
- modifica della viabilità esistente fino alla finitura per consentire l'accesso dei mezzi di trasporto delle componenti degli aerogeneratori;
- realizzazione delle fondazioni in piazzola (scavi, casseforme, armature, getto cls, disarmi, riempimenti);
- montaggio aerogeneratore;
- montaggio impianto elettrico aerogeneratore;
- posa cavidotto in area piazzola e pista di accesso;
- finitura piazzola e pista;
- collaudi impianto elettrico generazione e trasformazione;
- opere di ripristino e mitigazione ambientale;
- conferimento inerti provenienti dagli scavi e dai movimenti terra;
- posa terreno vegetale per favorire recupero situazione preesistente.

### 3.6.1 VIABILITÀ

Le piste di nuova realizzazione, ove necessarie per il raggiungimento delle postazioni di installazione degli aerogeneratori a partire dalla viabilità esistente, saranno realizzate in maniera tale da minimizzare l'occupazione territoriale e garantirne il consueto impiego del suolo, in considerazione dei requisiti tecnici minimi richiesti dai trasporti eccezionali. Le piste:

- avranno ampiezza minima di 4 m, e raggio interno di curvatura minimo di 50 m;
- avranno pendenze e inclinazioni laterali trascurabili: il manto stradale dovrà essere piano visto che alcuni autocarri hanno una luce libera da terra di soli 10 cm.





#### *Tipici della sezione stradale*

Le strade interne di servizio saranno realizzate su una fondazione stradale in misto granulare tout-venant di spessore di circa 40 cm, cui sarà sovrapposto uno strato di 15 cm di misto granulare stabilizzato, con pendenza laterale verso l'esterno di circa il 2%.

Le fasi di realizzazione delle piste vedranno:

- la rimozione dello strato di terreno vegetale;
- la predisposizione delle trincee e delle tubazioni necessari al passaggio dei cavi MT, dei cavi per la protezione di terra e delle fibre ottiche per il controllo degli aerogeneratori;
- il riempimento delle trincee;
- la realizzazione dello strato di fondazione;
- la realizzazione dei fossi di guardia e predisposizione delle opere idrauliche per il drenaggio della strada e dei terreni circostanti;
- la realizzazione dello strato di finitura;

L'area di interesse, in riferimento all'andamento del profilo orografico, è tale da non richiedere sbancamenti o riporti di materiale di grossa entità. Si veda il paragrafo dedicato per l'indicazione quantitativa di tali volumi.

#### 3.6.2 PIAZZOLE DI INSTALLAZIONE

Intorno a ciascuna delle torri sarà realizzato un piazzale per il lavoro delle gru durante la fase di installazione degli aerogeneratori. Tale area sarà realizzata mediante livellamento del terreno effettuato con piccoli scavi e riporti, più o meno accentuati a seconda dell'orografia del terreno e compattando la superficie interessata in modo tale da renderla idonea alle lavorazioni.

Essa risulterà perfettamente livellata, con una pendenza massima di +/-100 mm.



Inoltre per evitare che l'aerogeneratore si sporchi nella fase di montaggio si compatterà e ricoprirà di ghiaietto il terreno per mantenere la superficie del piazzale asciutta e pulita.

### 3.6.3 REGIMAZIONE DEFLUSSO ACQUE METEORICHE

Nei progetti e nell'esecuzione delle opere che in qualsiasi modo modificano l'andamento orografico deve essere prevista la corretta canalizzazione ed il recapito più opportuno delle acque meteoriche, tale da non alterare il reticolo idraulico di deflusso superficiale delle acque nelle aree scoperte adiacenti.

Nel progetto in questione, al fine di garantire la regimazione del deflusso naturale delle acque meteoriche è previsto l'impiego di cunette, fossi di guardia e drenaggi opportunamente posizionati:

- le cunette saranno realizzate su entrambi i lati della pista e lungo il perimetro della piazzola.
- i fossi di guardia saranno realizzati qualora le indagini geognostiche in fase di progettazione esecutiva lo richiedessero;
- i drenaggi adempiranno allo scopo di captare le acque che potranno raccogliersi attorno alla fondazione degli aerogeneratori, al fine di preservare l'integrità di quest'ultima.

### 3.6.4 FONDAZIONI AEROGENERATORI

La messa in opera della fondazione sarà effettuata mediante:

- realizzazione di scavo di sbancamento relativo alle dimensioni del plinto;
- scavo dei pali trivellati
- posizionamento delle armature dei pali e getto dei pali di fondazione;
- realizzazione sottofondazione con conglomerato cementizio "magro";
- posa in opera dell'armatura di fondazione in accordo al progetto esecutivo di fondazione;
- realizzazione casseforme per fondazione;
- getto e vibratura conglomerato cementizio;

### 3.6.5 SCAVI A SEZIONE AMPIA PER LA REALIZZAZIONE DELLE FONDAZIONI

Gli scavi di fondazione riguarderanno la messa in opera dei plinti di fondazione. Saranno effettuati con mezzi meccanici, evitando scoscendimenti e franamenti, secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 11 marzo 1998.

I materiali rinvenuti dagli scavi, realizzati per l'esecuzione delle fondazioni, nell'ordine:

- saranno utilizzati per il rinterro di ciascuna fondazione;
- potranno essere impiegati per il ripristino dello stato dei luoghi, relativamente alle opere temporanee di cantiere;
- potranno essere impiegati per la realizzazione/adeguamento delle strade e/o piste nell'ambito del cantiere (pertanto in situ);
- se in eccesso rispetto alla possibilità di reimpiego in situ, saranno gestiti quale rifiuti ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e trasportati presso un centro di recupero autorizzato o in discarica.

Ad oggi, infatti, la società proponente l'impianto, per l'impiego del materiale rinveniente gli scavi, non ha la disponibilità di siti differenti da quello interessato dall'intervento. Pertanto il materiale non utilizzabile direttamente in situ sarà catalogato e gestito ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

#### *CODIFICA CER per rifiuti di terre e rocce da scavo*

17 05	terra (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), rocce e fanghi di dragaggio
-------	--

17 05 03*	terra e rocce, contenenti sostanze pericolose
17 05 04	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03

Nell'ottica della prevenzione e riduzione della produzione di rifiuti, qualora la ditta appaltatrice ed esecutrice i lavori avrà a disposizione siti di conferimento finali differenti da quello in cui il materiale è stato prodotto, la stessa provvederà a caratterizzare il materiale ai sensi delle disposizioni delle norme vigenti in materia di terre e rocce da scavo, come disciplinato in dettaglio nello specifico documento "Piano di utilizzo terre e rocce da scavo".

### 3.6.6 SCAVI A SEZIONE RISTRETTA PER LA MESSA IN OPERA DEI CAVIDOTTI

Gli scavi a sezione ristretta, necessari per la posa dei cavidotti, avranno ampiezza minima necessaria alla posa per ciascuna tratta, in conformità con le norme di settore, del numero di cavidotti ivi previsti e profondità minima di circa 1,2/1,3m. I materiali rinvenuti dagli scavi a sezione ristretta, realizzati per la posa dei cavi, saranno momentaneamente depositate in prossimità degli scavi stessi o in altri siti individuati nel cantiere. Successivamente lo stesso materiale sarà riutilizzato per il rinterro.

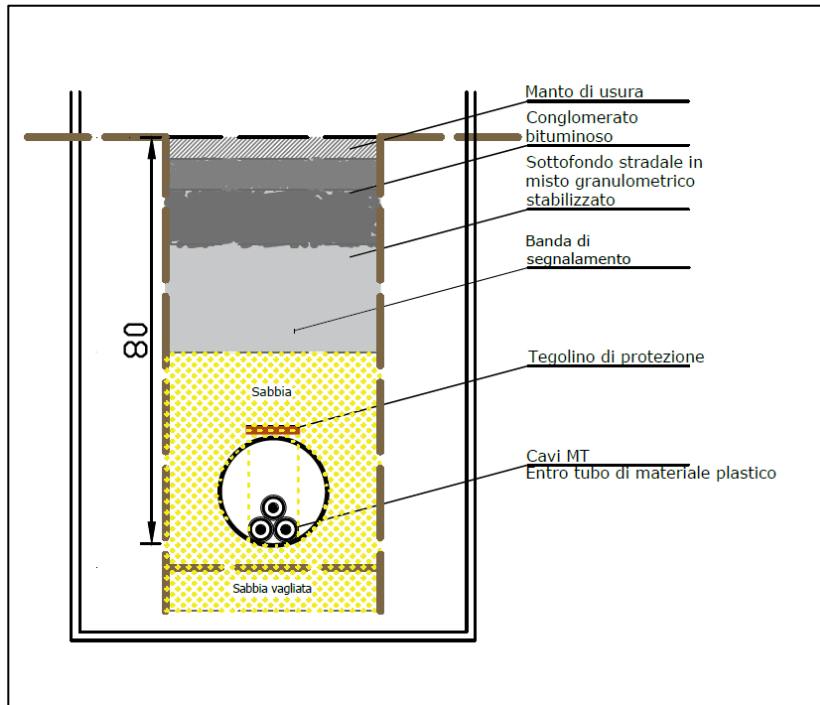
Gli scavi saranno effettuati con mezzi meccanici, evitando scoscendimenti, franamenti, ed in modo tale che le acque scorrenti alla superficie del terreno non abbiano a riversarsi nei cavi.

Per la realizzazione dell'infrastruttura di canalizzazione dei cavi dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni di carattere generale:

- attenersi alle norme, ai regolamenti ed alle disposizioni nazionali e locali vigenti in materia di tutela ambientale, paesaggistica, ecologica, architettonico-monumentale e di vincolo idrogeologico;
- rispettare, nelle interferenze con altri servizi le prescrizioni stabilite; collocare in posizioni ben visibili gli sbarramenti protettivi e le segnalazioni stradali necessarie;
- assicurare la continuità della circolazione stradale e mantenere la disponibilità dei transiti e degli accessi carrai e pedonali; organizzare il lavoro in modo da occupare la sede stradale e le sue pertinenze il minor tempo possibile.

I materiali rinvenuti dagli scavi, realizzati per l'esecuzione della messa in opera dei cavidotti saranno completamente utilizzati per il rinterro.

Di seguito il tipico della sezione di scavo per i cavidotti interrati come tratto dall'elaborato di progetto dedicato.



### 3.6.7 VOLUMI DI SCAVO E DI RIPORTO

Di seguito si riporta il computo dei volumi di scavo e di riporto previsti in progetto, come tratto dal Piano di Utilizzo Terre e rocce da scavo.

<b>a) SCAVI IN SEZIONE AMPIA REALIZZAZIONE IMPIANTO</b>	Volume scavato	Riutilizzo in sito	A impianto di recupero inerti
	<i>mc</i>	<i>mc</i>	<i>mc</i>
Plinti di fondazione	14 787	7 322	7 465
Strade e piazzole	30 085	24 068	6 017
<b>b) SCAVI IN SEZIONE RISTRETTA REALIZZAZIONE CAVIDOTTI</b>	Volume scavato	Riutilizzo in sito	A impianto di recupero inerti
	<i>mc</i>	<i>mc</i>	<i>mc</i>
Scavo trincea cavidotti	16 672	10 248	6 424
<b>c) DEMOLIZIONI VIABILITA' TEMPORANEA</b>	Volume scavato	Riutilizzo in sito	A impianto di recupero inerti
	<i>mc</i>	<i>mc</i>	<i>mc</i>
Demolizioni Stradali Post Operam	13 504	2 875	10 628
<b>TOTALE</b>	Volume scavato	Riutilizzo in sito	A impianto di recupero inerti
	<i>mc</i>	<i>mc</i>	<i>mc</i>
<b>A + B + C</b>	<b>75 048</b>	<b>44 514</b>	<b>30 534</b>

Si evince che saranno – al massimo – avviati a impianto di recupero inerti 30.000 mc circa di materiale, di cui circa 10.000 materiale certamente riutilizzabile in altri cantieri, in quanto rinveniente dalla demolizione di fondazione stradale rinveniente dallo scavo.

Il terreno in eccesso rispetto alla possibilità di reimpiego in situ sarà gestito quale rifiuto ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e trasportato presso un centro di recupero autorizzato.

Ad oggi, infatti, la società proponente, per l'impiego del materiale rinveniente gli scavi non ha la disponibilità di siti differenti da quello interessato dall'intervento. Pertanto il materiale non utilizzabile direttamente in situ sarà catalogato e gestito ai sensi delle parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Nell'ottica della prevenzione e riduzione della produzione di rifiuti, qualora nel corso dei lavori si individuino siti di conferimento finali differenti da quello in cui il materiale è stato prodotto, si provvederà a caratterizzare il materiale ai sensi delle disposizioni di cui al D.P.R. 120/2017 e, all'esito delle caratterizzazioni dello stesso quale sottoprodotto, si provvederà a presentare modifica del piano di utilizzo e le analisi alle autorità competenti nei tempi stabiliti dalle vigenti norme.

In aggiunta a quanto suddetto si precisa che non sarebbe stato comunque possibile eseguire un'indagine ambientale propedeutica alla realizzazione delle opere da cui deriva la produzione delle terre e rocce da

scavo in quanto non si ha ancora la disponibilità di alcune delle aree oggetto dei lavori, pertanto si ricorrerà alla caratterizzazione ambientale in corso d'opera.

### 3.6.8 INTERFERENZE DEI CAVIDOTTI INTERRATI

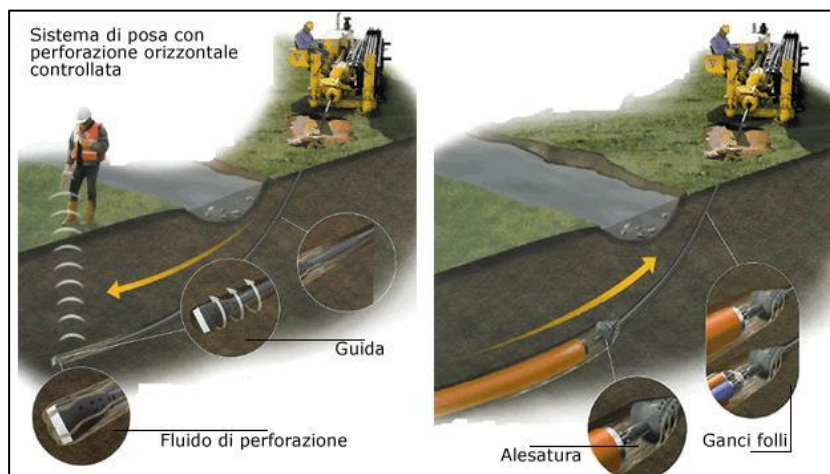
Le interferenze dei cavidotti interrati con le altre opere a rete sono graficamente individuate in maniera puntuale nell'elaborato "*Interferenze del cavidotto*" di progetto definitivo, cui si rimanda. In particolare, come riportato nella documentazione progettuale, il tracciato del cavidotto presenta le seguenti tipologie di interferenza:

- (i) con il reticolo idrografico in punti in cui non sono presenti opere idrauliche
- (ii) con il reticolo idrografico in punti in cui sono presenti opere idrauliche
- (iii) con condotte idriche interrato.

Tutte queste interferenze saranno risolte mediante TRIVELLAZIONE ORIZZONTALE CONTROLLATA, avendo cura di mantenere un franco di sicurezza:

- Di almeno 2 metri nel caso (i) e (iii);
- Di almeno 5 metri nel caso (ii).

Nell'elaborato *Interferenze del cavidotto* sono riportate viste di dettaglio in pianta e in sezione della risoluzione di ciascuna interferenza. Di seguito si riporta una sintetica descrizione della tecnologia adottata.



*Posa in opera tubazione per alloggio cavi*

Il sottopasso dei cavi avverrà introducendo gli stessi in una tubazione messa in opera a rivestimento del foro effettuato mediante la perforazione orizzontale controllata. La posa del cavidotto sarà realizzata mediante l'utilizzo di tubi della tipologia normata. Le tipologie dei tubi da impiegare sono definite in relazione alla resistenza all'urto ex CEI 23-46.

La messa in opera dei cavidotti con tecnologia TOC garantisce che:

- il deflusso delle acque non sia in alcun modo alterato. La struttura esistente dedicata alla canalizzazione delle acque al di sotto della viabilità asfaltata esistente non subisce alcun tipo d'intervento, conservando l'attuale **sicurezza idraulica**.
- l'alveo ed il letto del canale non siano in alcun modo interessati dalle opere in progetto in quanto l'attraversamento è del tipo sottopassante le canalizzazioni esistenti. In tal modo è garantita la **funzionalità idraulica** del canale anche durante le operazioni di cantiere.

### 3.6.9 TRASPORTO DEI COMPONENTI DI IMPIANTO

Durante la realizzazione dell'opera vari tipi di automezzi avranno accesso al cantiere:

- automezzi speciali utilizzati per il trasporto delle torri, delle navicelle, delle pale del rotore;
- betoniere per il trasporto del cemento;
- camion per il trasporto dei trasformatori elettrici e di altri componenti dell'impianto di distribuzione elettrica;
- altri mezzi di dimensioni minori per il trasporto di attrezzature e maestranze;
- le due autogrù (principale ed ausiliaria) necessarie per il montaggio delle torri e degli aerogeneratori.

Le gru stazioneranno in cantiere per tutto il tempo necessario ad erigere le torri e a installare gli aerogeneratori, e saranno locate nelle aree di lavoro preposte nei luoghi in cui saranno installati gli aerogeneratori.

L'utilizzo previsto di mezzi di trasporto speciale con ruote posteriori del rimorchio manovrabili e sterzanti necessiterà di strade di ampiezza minima pari a 4m e adeguato raggio minimo di curvatura.

Per questo motivo saranno realizzati alcuni allargamenti stradali temporanei, mostrati in cartografia, che saranno smantellati a cantiere ultimato.

## **3.7 DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLA FASE DI FUNZIONAMENTO DEL PROGETTO**

L'impianto proposto è un impianto industriale finalizzato alla produzione di energia elettrica mediante lo sfruttamento della fonte rinnovabile eolica ed alla immissione dell'energia prodotto nella Rete di Trasmissione Nazionale, gestita da TERNA SpA.

La quantità di energia annua prodotta dall'impianto eolico proposto è funzione dei parametri tecnici che caratterizzano ciascun aerogeneratore e di quelli anemometrici che qualificano il sito in cui le macchine sono installate.

L'energia prodotta da ciascun aerogeneratore è quindi trasferita, mediante cavidotti interrati AT 36kV SE di TERNA SpA denominata "MATERA".

### 3.7.1 PROCESSO PRODUTTIVO

La conversione dell'energia cinetica del vento in energia meccanica e quindi in energia elettrica avviene attraverso gli aerogeneratori, macchine costituite da rotore tripala: le azioni aerodinamiche prodotte dal vento sulle pale profilate producono la rotazione del rotore e dell'albero su cui è calettato. Tale albero è collegato ad un generatore, che converte l'energia meccanica di rotazione del rotore, indotta dal vento, in energia elettrica. L'entità della potenza estratta è, naturalmente, legata alla velocità di rotazione del rotore.

Per ricavare l'energia producibile è necessario servirsi del diagramma di potenza (Curva di potenza) caratterizzante l'aerogeneratore considerato, che fornisce il valore di potenza estraibile in relazione ai differenti valori assunti dalla velocità del vento, e la distribuzione della probabilità di velocità (densità di probabilità di Weibull). Nota la distribuzione di Weibull del sito, l'andamento del fattore di potenza e la curva di potenza dell'aerogeneratore che si vuole installare, è possibile determinare il numero di ore/anno in cui la macchina è in grado di funzionare e la quantità di energia elettrica prodotta.

Si riporta di seguito un estratto della relazione anemometrica specialistica, in cui è certificata la produzione energetica d'impianto, ricavata mediante l'impiego dei dati anemometrici acquisiti dalla stazione anemometrica localizzata in prossimità del sito, la curva di potenza dei generatori e l'impiego di software dedicati alla simulazione degli effetti di scia.

WTG SG-170 6.0	Totale
Produzione annua [GWh]	142,6
Potenza nominale totale [MW]	54,0
<b>Ore anno funzionamento [ore/anno]</b>	<b>2.972</b>

*Produzione impianto ed ore equivalenti*

### 3.7.2 FABBISOGNO E CONSUMO DI ENERGIA

Il fabbisogno ed il consumo di energia sono limitati all'energia elettrica richiesta per il funzionamento delle componentistiche elettriche presenti nella SSEU. A questo fabbisogno è da aggiungersi l'assorbimento da parte dagli aerogeneratori, in prossimità della velocità del vento di cut in, necessario per mantenere in rotazione il rotore.

### 3.7.3 QUANTITÀ DI MATERIALI E RISORSE NATURALI IMPIEGATE

Al fini della realizzazione e messa in esercizio dell'impianto risulta necessario l'impiego di materiali e risorse naturali secondo l'allegato computo metrico, i principali delle quali sono:

<b>MATERIALE DI APPORTO</b>	<i>mc</i>
Apporti per Fondazione Stradale di viabilità permanente e temporanea (granulometria da 5 a 20 cm)	24 068
Apporti per Fondazione Stradale di viabilità permanente e temporanea (granulometria fine)	6 017
Apporti per Fondazione Stradale ripristino viabilità su cavidotti	723
MATERIALE SABBIOSO PER LETTO RIEMPIMENTO SCAVI CAVIDOTTI	4 547
CLS PLINTI	7 465
CLS Pali di fondazione	4 946
<b>TOTALE MATERIALE DI APPORTO</b>	<b>47 765</b>

Si consideri inoltre un fabbisogno di circa 559 tons di acciaio da costruzione

Si specifica che:

- il legno utilizzato per le casseformi viene comunemente riutilizzato, al termine delle operazioni di cantiere, per altre opere di fondazione;
- il materiale di apporto utilizzato per gli allargamenti e le piazzole temporanee, così come indicato nel Piano di utilizzo terre e rocce da scavo allegato al progetto definitivo, verrà reimpiegato in sito per quanto possibile.

### 3.8 TIPO E QUANTITÀ DELLE EMISSIONI PREVISTE IN FASE DI COSTRUZIONE

In fase di cantiere, in considerazione della attività da condursi, possono generarsi le seguenti emissioni:

- emissioni in atmosfera dei motori a combustione,
- emissioni diffuse di polveri dalle attività di scavo e di transito dei mezzi di cantiere,
- emissioni di rumore e vibrazioni,
- rifiuti,
- sversamenti accidentali su suolo.

L'area di cantiere di un impianto eolico, per le caratteristiche proprie della tecnologia eolica, è itinerante e coincidente con le aree interessate dall'installazione degli aerogeneratori e quelle immediatamente adiacenti.

La durata dell'attività di cantiere è limitata nel tempo e di conseguenza lo sono anche le relative potenziali emissioni.

### 3.8.1 EMISSIONI IN ARIA

Le lavorazioni in fase di realizzazione di un impianto eolico responsabili di generare emissioni in aria sono:

- scotico per la rimozione dello strato superficiale, ai fini della realizzazione delle piste e della piazzola di *putting up* di ciascun aerogeneratore;
- scavi e rinterri per il livellamento di piste e piazzole;
- realizzazione degli scavi per la messa in opera delle fondazioni;
- messa in opera delle fondazioni;
- realizzazione degli scavi per la messa in opera dei cavidotti.

La tipologia di emissioni è strettamente legata all'attività di condotta ed ai mezzi impiegati:

- l'attività di scotico (rimozione degli strati superficiali del terreno) e sbancamento del materiale superficiale viene effettuata di norma con ruspa o escavatore. Tali attività producono delle emissioni polverulente, riconducibili allo scavo del materiale ed alla sua movimentazione, ed emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera generate dai motori dei mezzi impegnati nella attività;
- l'attività di scavi e rinterri per il livellamento di piste e piazzole, viene effettuata di norma con pale meccaniche, ruspe e rulli compressori. Tali attività producono emissioni polverulente, riconducibili alla movimentazione del materiale, ed emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera generate dai motori dei mezzi impegnati nella attività;
- l'attività di realizzazione degli scavi per la messa in opera delle fondazioni, effettuata di norma con 2 escavatori, può indurre emissioni polverulente, riconducibili alla realizzazione dello scavo ed alla movimentazione del materiale, ed emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera generate dai motori dei mezzi impegnati nella attività;
- la messa in opera delle fondazioni, effettuate con getti di calcestruzzo ad opera di betoniere, producono delle emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera generate dai motori dei mezzi impegnati nella attività e potenzialmente emissioni polverulente dovute alla movimentazione dei mezzi sull'area di cantiere.
- realizzazione degli scavi per la messa in opera dei cavidotti, effettuata di norma con un escavatore di piccola dimensione, e nel caso di strade asfaltate con l'ausilio di una macchina fresatrice per il taglio del manto bituminoso, producono delle emissioni polverulente, riconducibili allo scavo del materiale ed alla sua movimentazione, ed emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera generate dai motori dei mezzi impegnati nella attività.

Al fine di ridurre al minimo le emissioni, saranno impiegati i seguenti accorgimenti:

- la rimozione degli strati superficiali del terreno sarà eseguita in condizioni di moderata umidità, tali da non compromettere la struttura fisica del suolo;
- movimentazione di mezzi con basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi;



- fermata dei lavori in condizioni anemologiche particolarmente sfavorevoli;
- pulizia ruote, bagnatura delle zone di transito dei mezzi;
- copertura dei mezzi adibiti al trasporto di materiale pulverulento;
- programma di manutenzione del parco macchine di cantiere per garantire la perfetta efficienza dei motori.

### 3.8.2 SUOLO E SOTTOSUOLO

Il potenziale inquinamento del suolo e sottosuolo potrebbe essere indotto, in fase di esecuzione delle attività necessarie per la realizzazione dell'impianto eolico, dallo sversamento accidentale di oli lubrificanti e combustibile causato da rottura degli elementi delle macchine di cantiere (escavatori, gru, pale meccaniche).

In caso di sversamento accidentale, si procederà con la rimozione del terreno coinvolto nello sversamento e del relativo conferimento in discarica autorizzata, conformemente alla normativa in materia di rifiuti.

In fase di cantiere un ulteriore impatto è legato alla temporanea occupazione del suolo necessario per l'allestimento del cantiere stesso e alla produzione di rifiuti connessa con le attività di costruzione.

In merito alla gestione dei rifiuti prodotti da terre e rocce da scavo, si rimanda allo specifico Piano di utilizzo predisposto in accordo al DPR 120/2017.

### 3.8.3 EMISSIONI IN ACQUA

Per la localizzazione delle opere d'impianto e le relative modalità di esecuzione di messa in opera, sono da escludersi interferenze e potenziale inquinamento a carico della componente acqua.

### 3.8.4 RUMORE

Il rumore indotto nella fase di cantiere è imputabile alla realizzazione degli scavi ed al funzionamento delle macchine.

Le emissioni temporanee durante il periodo di costruzione saranno consentite nelle fasce orarie previste dai regolamenti comunali, e comunque limitate ai 70 dB(A). Qualora alcune attività di cantiere producano rumore che misurato in prossimità dei ricettori (edifici abitati) superino tali limiti, sarà richiesta al Comune opportuna deroga.

Come si evince dall'allegato *Studio di Impatto Acustico*, le attività di cantiere avverranno esclusivamente nella fase diurna, per cui non è previsto alcun impatto notturno con riferimento alla cantierizzazione dell'opera. Le fasi di realizzazione possono essere descritte secondo quanto nella seguente tabella, dalla quale si evince che, stimando le potenze acustiche delle macchine operatrici con dei valori medi per tipologia, a 250 metri di distanza dal punto di lavorazione i valori di livello di pressione sonora, per ciascuna fase di lavorazione, saranno sempre inferiori ai 70 dB.

		Lw stimato	Lp a 250 m	Lp complessivo a 250 metri
		dB(A)	dB(A)	dB(A)
<b>Strade e piazzole</b>				
Sbancamento	1 escavatore	108	49,0	50,19
	1 autocarro	102,8	43,8	
Scavi e posa cavidotti	1 escavatore	106	47,0	47,68
	1 autocarro	98	39,0	
Rinterri - stabilizzazione - stesa strato superficiale drenante	1 rullo	112	53,0	53,53
	1 autocarro	102,8	43,8	
<b>WTG</b>				
Sbancamento area di fondazione	1 escavatore	108	49,0	50,19
	1 autocarro	102,8	43,8	
Trivellazione pali	1 trivella	128	69,0	69,05
	1 autocarro	98	39,0	
Getto cls	1 betoniera	128,6	69,6	69,65
	1 autocarro	102,8	43,8	

*Stima del livello di pressione sonora in fase di cantiere a 250 m dalle opere*

Poiché il ricettore più vicino dista oltre 500 metri dall'area di installazione degli aerogeneratori è evidente che non ci saranno problemi legati all'impatto acustico in fase di cantiere per tutte le operazioni di realizzazione delle WTG.

Esclusivamente per la realizzazione del cavidotto si transiterà anche in prossimità di edifici abitati, tuttavia il disturbo ipotizzato sarà molto limitato nel tempo, in quanto per ciascun edificio sarà esclusivamente relativo allo scavo ed al rinterro del tratto di cavidotto nelle immediate vicinanze.

### 3.8.5 VIBRAZIONI

In merito al possibile disturbo arrecato alle persone ed ai possibili danni agli edifici a causa delle vibrazioni prodotte in fase di cantiere, si espongono le considerazioni seguenti.

Le norme che regolamentano i valori limite di esposizione delle strutture alle vibrazioni sono le seguenti:

- ISO 4688:2009: delinea una metodologia di prova e di analisi del segnale tramite una dettagliata classificazione delle diverse tipologie di edifici sulla base della struttura, delle fondazioni e del terreno, nonché del "grado di tollerabilità" alle vibrazioni della struttura.
- DIN 4150-3 : è il riferimento per quanto riguarda i limiti a cui può essere sottoposto un edificio. La norma stabilisce una procedura per la determinazione e la valutazione degli effetti indotti dalle vibrazioni sui manufatti ed indica i valori a cui fare riferimento per evitare l'insorgenza di danni nei manufatti in termini di riduzione del valore d'uso.
- UNI 9614 : "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo". Disciplina le condizioni di benessere fisico degli occupanti di abitazioni soggette a vibrazioni.
- UNI 9916 : "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici" indica le modalità di misura, di trattamento dei dati, di valutazione dei fenomeni vibratorii in modo da permettere la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici.

Queste norme definiscono un quadro di riferimento tecnico per la valutazione dell'impatto delle vibrazioni sugli edifici. Ovviamente, come in tutte le valutazioni previsionali, anche nella valutazione previsionale delle vibrazioni che saranno prodotte da un cantiere è necessario:

- i. caratterizzare la sorgente ed individuare i ricettori
- ii. definire un modello di propagazione
- iii. Confrontare il livello di vibrazioni prodotte in corrispondenza dei ricettori con dei limiti che definiscono il livello accettabile per non arrecare disturbo alle persone né danni agli edifici.

Per stimare la propagazione delle vibrazioni in funzione della frequenza e della distanza vale la seguente equazione:

$$A(d,f)=A(d_0,f)\cdot(d_0/d)^n\cdot e^{-(2\pi f\eta c)/(d-d_0)}$$

in cui:

$\eta$  fattore di perdita del terreno,

$c$  velocità di propagazione in m/s,

$f$  frequenza in Hz,

$d$  distanza in m,

$d_0$  distanza di riferimento a cui è noto lo spettro di emissione.

Nel caso di specie possono essere utilizzati, in accordo a quanto riportato nella relazione geologica, i valori relativi ai terreni argillosi ( $\eta = 0,2 - 0,5$ ;  $c = 1500$  m/s)

La difficoltà tecnica nello studio previsionale consiste tuttavia nella modellazione della sorgente, non essendo in generale disponibili dati affidabili relativamente alle vibrazioni emesse dalle varie macchine di cantiere, né essendo in effetti noto a questo stadio della progettazione l'effettivo modello di macchine movimento terra che saranno utilizzate.

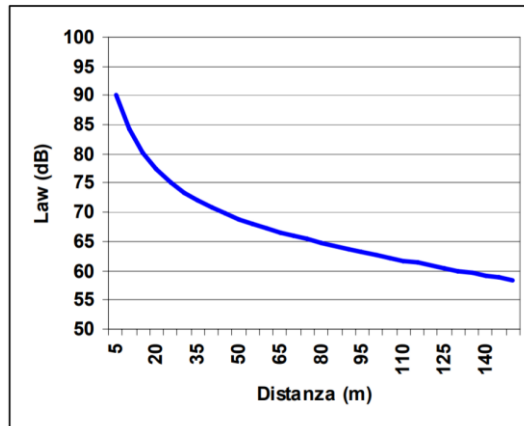
Le vibrazioni in fase di cantiere derivano infatti dalle emissioni prodotte dall'utilizzo di mezzi d'opera e macchine quali i mezzi di cantiere, i martelli pneumatici e le macchine per la trivellazione dei pali di fondazione.

Tuttavia, sebbene l'argomento sarebbe rilevante per opere di scavo in contesti urbani (si pensi alla realizzazione di nuove strade, tracciati ferroviari o scavi di metropolitane), la problematica è invece trascurabile nel contesto in cui si inserirà l'opera, caratterizzato dalla assenza di edifici ubicati a distanze in cui le vibrazioni sono apprezzabili.

Per dimostrare quanto sopra, pur non essendo al momento disponibili i dati di dettaglio relativi alle macchine che saranno utilizzate, si può fare riferimento a quanto nell'articolo "*Farina – Valutazione dei livelli di Vibrazioni in Edifici Residenziali*"<sup>1</sup>, in cui è mostrato questo interessante grafico relativo alla propagazione del livello di accelerazione delle vibrazioni prodotte da una ruspa cingolata su un terreno che ha un fattore di smorzamento  $h=0.1$  ed una velocità di propagazione  $c$  pari a 200 m/s.

---

<sup>1</sup> Disponibile al link:  
[http://www.inquinamentoacustico.it/\\_download/vibrazioni%20edifici%20residenziali%20-%20farina.pdf](http://www.inquinamentoacustico.it/_download/vibrazioni%20edifici%20residenziali%20-%20farina.pdf)



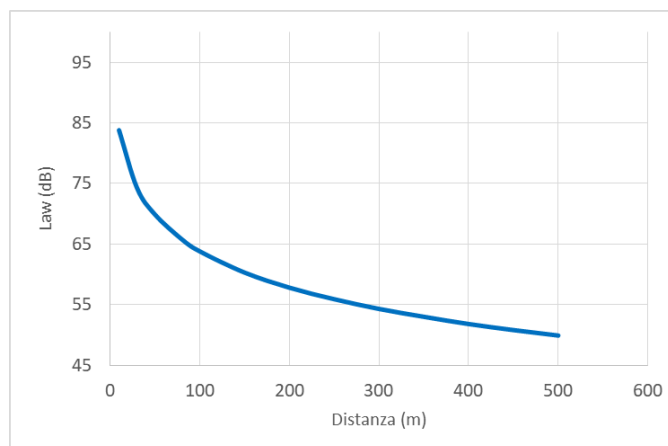
*Propagazione del livello di accelerazione di una ruspa cingolata da Farina – Valutazione dei livelli di Vibrazioni in Edifici Residenziali*

Per una corretta lettura del grafico si tenga presente che:

- le vibrazioni sono espresse in scala logaritmica delle accelerazioni rispetto al valore di riferimento di  $1e-06 \text{ m/s}^2$ ;
- la soglia di percettibilità umana in questa scala secondo la UNI 9614 è di 70 dB;
- il livello di accelerazione che sarebbe opportuno non superare per edifici residenziali in periodo diurno è di 77 dB, sempre in accordo alla UNI 9614.

La soglia di 77dB, nelle condizioni di calcolo dell'articolo, è superata solo a distanze inferiori a circa 20 metri, mentre la soglia di percettibilità di 70 dB non è superata a distanze superiori a circa 50 metri.

Rielaborando i dati forniti nell'articolo del Prof. Farina (che fornisce lo spettro in frequenza delle vibrazioni misurato a 5 metri di distanza) per una velocità di propagazione di  $1500 \text{ m/s}^2$  (dato relativi ai terreni argillosi), ed ampliando la distanza di calcolo fino ai 500 metri si ottiene il grafico seguente, dal quale si evince come una ruspa cingolata produrrebbe vibrazioni ad una distanza di 500 metri pari a circa 50 dB. È un livello situato ben 20 dB sotto la soglia di percettibilità umana e ben 27 dB al di sotto dei valori massimi consigliati dalla UNI 9614.



*Propagazione del livello di accelerazione di una ruspa cingolata – rielaborazione per  $c=1500\text{m/s}$*

Pur non avendo a disposizione dati affidabili per la caratterizzazione delle macchine che saranno effettivamente utilizzate in fase di cantiere, considerando che una differenza di 27 dB equivale ad un

<sup>2</sup> in sicurezza non si è aumentato il fattore di perdita, come pure si sarebbe potuto fare secondo i dati di letteratura per terreni argillosi

rapporto di circa 500 volte in scala lineare, si può tranquillamente concludere che, in virtù del contesto nel quale è ubicata l'opera in progetto e delle elevate distanze tra la posizione delle opere che necessitano di scavi ed i ricettori più vicini, non sarà arrecato alcun disturbo da vibrazioni alla popolazione, né tantomeno potranno essere prodotti danni agli edifici.

### **3.9 TIPO QUANTITÀ DELLE EMISSIONI PREVISTE IN FASE DI FUNZIONAMENTO**

La produzione di energia elettrica prodotta dal vento è per definizione pulita, ovvero priva di emissioni a qualsiasi titolo inquinanti. Gli impianti eolici:

- non rilasciano alcun tipo di sostanze inquinanti, che possano in qualsiasi modo provocare alterazioni chimico fisiche delle acque superficiali, delle acque dolci profonde, della copertura superficiale;
- non emettono alcuna emissione gassosa e/o inquinante, alcuna polvere e/o assimilato, alcun gas ad effetto serra e/o equivalente.

#### **3.9.1 RUMORE**

Il rumore fa parte degli inquinanti da cause fisiche. Il rumore prodotto dagli aerogeneratori è da imputarsi principalmente al rumore dinamico prodotto dalle pale in rotazione, mentre il rumore meccanico dell'aerogeneratore e le vibrazioni interne alla navicella, causate dagli assi meccanici in rotazione, sono ridotte all'origine attraverso una opportuna insonorizzazione della navicella stessa, e l'utilizzo di guarnizioni gommate che ne impediscono la trasmissione al pilone portante.

Dunque il rumore meccanico dell'aerogeneratore è trascurabile, mentre il rumore di maggiore rilevanza è quello dinamico delle pale in rotazione.

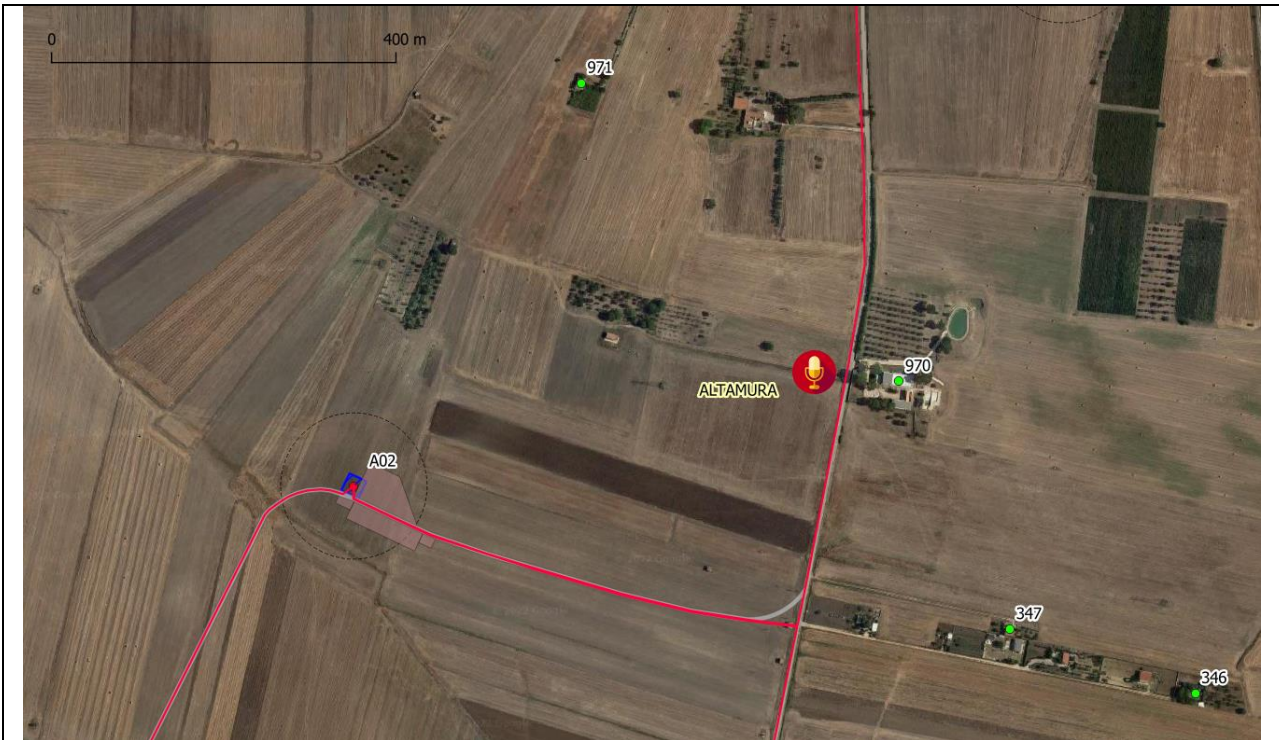
Poiché il parco eolico oggetto di analisi è in fase di progettazione, l'unico strumento a disposizione per l'analisi dell'impatto acustico generato dalle torri eoliche è un modello previsionale che permetta di simulare e quindi prevedere l'emissione sonora e la propagazione delle onde sonore nell'ambiente.

Si evidenzia che dal momento che le emissioni sonore aumentano con l'aumento della velocità del rotore, rispetto all'aria circostante, un accorgimento di progetto che ridurrà l'emissione di rumore è:

- l'utilizzo di aerogeneratori con pale lunghe, cui corrispondono minori velocità di rotazione;
- rotor con particolare estremità di pala;
- rotor con velocità di rotazione bassa.

Inoltre, un opportuno distanziamento delle torri da caseggiati rurali abitati, costituisce una scelta di progetto per ridurre gli effetti dell'emissione del rumore.

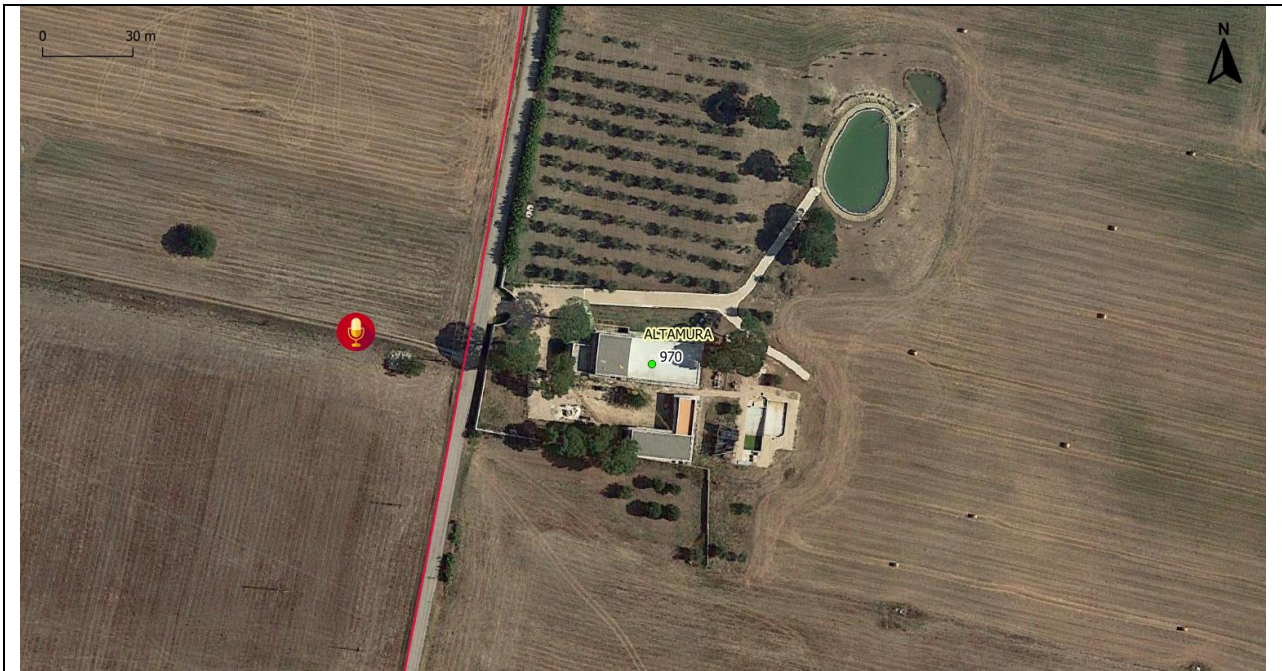
Nell'allegato studio di impatto acustico sono stati censiti tutti gli edifici presenti in zona, e sulla base delle loro caratteristiche sono stati individuati quelli da considerare come ricettori maggiormente esposti ai fini della valutazione di impatto acustico. Si riporta di seguito il loro inquadramento su ortofoto.



*Inquadramento su ortofoto con indicazione del punto di misura nei pressi del ricettore più prossimo all'impianto*



*Inquadramento su ortofoto con indicazione del punto di misura nei pressi della WTG 2*



Inquadramento di dettaglio del ricettore n. 970 - classe A/4 – Comune di Santeramo in colle (BA) - Foglio 231 Particella 349

È stata quindi eseguita una campagna di misure per la determinazione del livello di rumore residuo ed una modellazione numerica dell’impatto acustico degli aerogeneratori, i cui risultati sono riportati di seguito in forma grafica.



Risultati modellazione acustica – Isofone del livello di pressione sonora prodotto dall’impianto per LW 105,5 dB

Al fine di caratterizzare il clima acustico presente nell'area di intervento è stata effettuata una campagna di misura in un punto di misura rappresentativi del clima acustico nella zona di impianto, in prossimità del ricettore Id. 970 che sarà maggiormente esposto al rumore proveniente dall'impianto.



*Foto della misurazione. Il fabbricato risulta essere in fase di ristrutturazione al momento del rilievo acustico.*

Sulla base delle analisi appena esposte, nello studio sono riportate le seguenti conclusioni.

La caratterizzazione del clima acustico ante-operam, l'individuazione dei ricettori e la successiva modellazione numerica dell'impatto acustico dell'impianto hanno permesso di concludere che:

- In tutte le condizioni di velocità del vento saranno rispettati abbondantemente i limiti assoluti sia in periodo di riferimento diurno che notturno;
- In tutte le condizioni di velocità del vento saranno rispettati, in corrispondenza di tutti i ricettori, i limiti imposti dal criterio differenziale nei periodi di riferimento diurno e notturno.

Si conclude quindi che l'impianto eolico da 9 aerogeneratori da installarsi nel territorio dei Comuni di Altamura e Santeramo in colle è conforme ai limiti di legge in materia di inquinamento acustico.

Tuttavia qualora in fase di esercizio siano lamentati disturbi dovuti al rumore emesso dagli aerogeneratori verso uno o più ricettori sensibili, sarà cura del gestore, su richiesta del Comune, procedere alla valutazione della problematica tramite l'esecuzione di accertamenti tecnici da condursi secondo quanto stabilito dal documento ISPRA "Linee Guida per la valutazione ed il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici"

### 3.9.2 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI (IMPATTO ELETTROMAGNETICO)

L'opera in esame non comporta l'emissione di radiazioni ionizzanti.



Per quanto concerne invece le radiazioni non ionizzanti (elettromagnetiche), rimandando allo studio specialistico allegato per maggiori dettagli in merito, si espongono di seguito le considerazioni maggiormente rilevanti.

### **IMPATTO ELETTROMAGNETICO DEGLI AEROGENERATORI**

L'esposizione ai campi elettromagnetici, o radiazioni non ionizzanti, tende sempre a crescere a causa dell'introduzione nell'ambiente di nuove sorgenti artificiali, mentre le radiazioni ionizzanti, al contrario, mantengono un contributo relativamente costante, in quanto legato a fenomeni naturali. Il continuo aumento delle esigenze delle telecomunicazioni ha portato ad un aumento del numero di dispositivi di telefonia cellulare, televisiva e radiofonica installati ormai ovunque. A tale situazione si aggiunge la presenza di linee elettriche utilizzate per il trasporto di energia elettrica.

La Legge Quadro 22/02/01 n° 36 (LQ 36/01) "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" è la normativa di riferimento che regola, in termini generali, l'intera materia della protezione dai campi elettromagnetici negli ambienti di vita e di lavoro.

Il DPCM 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) ai sensi della LQ 36/01, art. 4 comma2, fissa i limiti di esposizione per la protezione della popolazione dai campi elettrico e magnetico ed il valore di attenzione e l'obiettivo qualità dell'induzione magnetica generati a 50 Hz dagli elettrodotti:

	CAMPO ELETTRICO [kV/M]	INDUZIONE MAGNETICA [ $\mu$ T]
Limite di esposizione	5	100
Valore di attenzione	-	10
Obiettivo di qualità	-	3

Il limite di esposizione è il valore di campo elettrico e di campo magnetico da non superare in nessuna condizione di esposizione.

Il valore di attenzione per l'induzione magnetica, introdotto come misura di cautela per la protezione dai possibili effetti a lungo termine, si applica alle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a 4 ore giornaliere.

L'obiettivo di qualità per l'induzione magnetica, introdotto al fine della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi, si applica nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a 4 ore, nonché nella progettazione dei nuovi insediamenti e nelle nuove aree in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti sul territorio.

Le fasce di rispetto degli elettrodotti, previste al par. 5.1.1. della LQ 36/01, devono essere determinate in base all'obiettivo qualità di 3  $\mu$ T in corrispondenza della portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto (art. 6, comma 1, del DPCM 08/07/03) che deve essere dichiarata dal gestore al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio per gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV ed alle Regioni per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV.

La portata in corrente in servizio normale è, per le linee aeree con tensione > 100 kV, calcolata ai sensi della norma CEI 11-60, mentre per le linee in cavo è la portata in regime permanente definita dalla norma CEI 11-17.

La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto è stata definita con il DM 29/05/08 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti" (SO n°160 alla GU n°156 del 05/07/08).

Il DPCM 08/07/03 prescrive che il proprietario/gestore comunichi alle autorità competenti l'ampiezza delle fasce di rispetto ed i dati utilizzati per il loro calcolo. Il calcolo dell'induzione magnetica deve essere basato sulle caratteristiche geometriche, meccaniche ed elettriche della linea nella campata in esame e deve tener conto della presenza di altri elettrodotti che ne modifichino il risultato.

## Campo elettrico

### Linee AT

Il campo elettrico prodotto da una linea è proporzionale alla tensione di linea. Considerando che per una linea di 400 kV si ottiene un valore 4 kV/m prossimo al limite di 5 kV/m, quello emesso dalla linea a 36 kV risulta essere molto minore dei limiti di emissione imposti dalla normativa. In particolare il valore tipico associato ad una linea a 36 kV è minore di 1 kV/m.

Per quanto concerne il campo elettrico nelle stazioni elettriche, i valori massimi si presentano in corrispondenza delle uscite delle linee AT con punte di circa 12 kV/m che si riducono a meno di 0,5 kV/m già a circa 20 m di distanza dalla proiezione dell'asse della linea.

Non si effettua quindi un'analisi puntuale del campo generato ritenendolo trascurabile.

## Campo magnetico

### Base teorica generale

Quando una corrente elettrica attraversa un conduttore produce un campo magnetico.

L'induzione magnetica B in un punto P prodotta da un conduttore lineare di lunghezza infinita è espressa tramite la legge di Biot e Savart:

$$B = \frac{\mu_0 * I}{2 * \mu_0 * r} [T]$$

Essendo:

<b>B</b>	induzione magnetica [Tesla = T = Wb /m <sup>2</sup> ]
<b><math>\mu_0</math></b>	permeabilità magnetica nel vuoto, paria $4 * \pi * 10^{-7}$ H/m
<b>I</b>	corrente elettrica percorrente il conduttore espressa in Ampere [A]
<b>r</b>	distanza radiale "r" del punto P dal conduttore[m]

Ne deriva la seguente formula:

$$B = \frac{2 * I * 10^{-7}}{r}$$

Per il calcolo dei campi elettromagnetici è stato utilizzato un software il cui algoritmo di calcolo fa uso del seguente modello semplificato:

- tutti i conduttori costituenti la linea sono considerati rettilinei, orizzontali, di lunghezza infinita e paralleli tra di loro;
- i conduttori sono considerati di forma cilindrica con diametro costante;
- la tensione e la corrente su ciascun conduttore attivo sono considerati in fase tra di loro;
- la distribuzione della carica elettrica sulla superficie dei conduttori è considerata uniforme;
- il suolo è considerato piano e privo di irregolarità, perfettamente conduttore dal punto di vista elettrico, perfettamente trasparente dal punto di vista magnetico;
- viene trascurata la presenza dei tralicci o piloni di sostegno, degli edifici, della vegetazione e di qualunque altro oggetto si trovi nell'area interessata.

Le condizioni sopraesposte permettono di ridurre il calcolo ad un problema piano, poiché la situazione è esattamente la stessa su qualunque sezione normale della linea, dove con "sezione normale" si intende, qui e nel seguito, quella generata da un piano verticale ortogonale all'asse longitudinale della linea (cioè alla direzione dei conduttori che la costituiscono) passante per il punto dove si vogliono calcolare i campi.

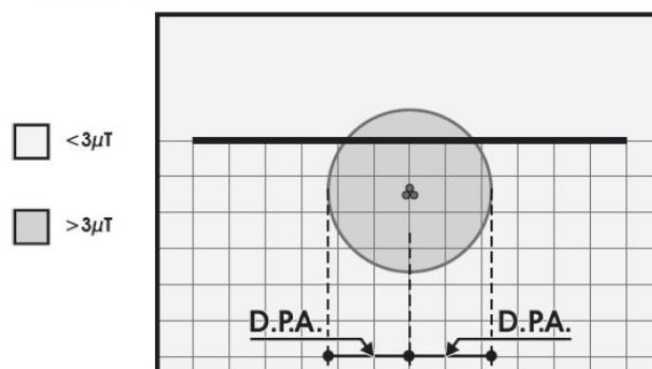
Indicato con P il punto dove si vuole determinare il campo, definiamo sezione normale il piano verticale passante per P e ortogonale ai conduttori. Indichiamo quindi con Q<sub>k</sub> il punto dove il generico conduttore C<sub>k</sub> interseca la sezione normale. L'induzione magnetica B generata da NR conduttori filiformi, numerati da 0 a (NR-1), può essere calcolata con l'espressione seguente:

$$\vec{B} = -\frac{\mu_0}{4\pi} \sum_{k=0}^{NR-1} \int_{C_k} \frac{i}{r^3} \vec{r} \times d\vec{l}$$

Le ipotesi adottate consentono di eseguire l'integrazione ed ottenere (asse Z nella direzione dei conduttori):

$$\vec{B} = -\frac{\mu_0}{2\pi} \sum_{k=0}^{NR-1} i_k \vec{z} \times \frac{(Q - P_k)}{|Q - P_k|^2}$$

RAPPRESENTAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO E DELLA D.P.A.



CONDUTTORI IN ALLUMINIO-ACCIAIO			
Diametro Esterno [mm]	Sezione Totale [mm <sup>2</sup> ]	CEI - 11-60 Portata [A]	
		Corrente A	D.P.A. m
108	1600	1110	3.10

Come da elaborato specialistico dedicato, per i tratti di cavidotto all'interno del parco eolico "ALTAMURA", dove:

- sono presenti cavi di minima sezione,
- le tratte sono per la maggioranza dei casi costituite da singole terne ad elica visibile,
- le potenze trasportate sono legate al numero di aerogeneratori collegati a monte delle linee

si può affermare quindi che già al livello del suolo ed in corrispondenza della verticale del cavo si determina una induzione magnetica inferiore a 3  $\mu$ T e che pertanto non è necessario stabilire una fascia di rispetto (art. 3.2 DM 29/05/08, art. 7.1.1 CEI 106-11).

### **3.10 VALUTAZIONE DELLA QUANTITÀ E TIPOLOGIA DI RIFIUTI PRODOTTI**

#### **3.10.1 DURANTE LE FASI DI COSTRUZIONE**

La maggior parte dei rifiuti solidi potrebbe derivare dall'attività di escavazione e dallo sversamento accidentale di oli lubrificanti, combustibili, fluidi di lavaggio.

Per mitigare l'impatto dei rifiuti solidi, soddisfatte le normative vigenti in materia di caratterizzazione del suolo, tutto il materiale oggetto di scavo sarà reimpiegato nella stessa area di cantiere, non costituendo, di fatto, un rifiuto.

Gli imballaggi in legno e plastica saranno oggetto di raccolta differenziata.

I rifiuti prodotti dalle altre attività di cantiere (es. fanghi di risulta dai WC chimici in dotazione agli operai) saranno smaltiti a mezzo ditta autorizzata.

Durante la fase di cantiere saranno quindi adottate le seguenti misure di mitigazione:

- la gestione dei rifiuti prodotti dall'attività di costruzione l'impianto proposto avverrà nel rispetto ed ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006 s.m.i. e relativi decreti attuativi, nonché secondo le modalità e le prescrizioni dei regolamenti regionali vigenti;
- il riutilizzo delle terre di scavo per i rinterri nell'area di cantiere;
- la raccolta differenziata del legno e dei materiali di imballaggio.

#### **3.10.2 DURANTE LE FASI DI FUNZIONAMENTO**

In merito alla produzione di rifiuti in fase di esercizio dell'opera, si specifica che essa si limita ai rifiuti di produzione dovuti all'attività di manutenzione dell'impianto eolico, che saranno gestite da ditte terze autorizzate alla gestione dei rifiuti.

I rifiuti previsti consistono sostanzialmente in:

- Lubrificanti
- Rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche in caso di guasti alla componentistica

### **3.11 DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE TECNICA ADOTTATA**

Di seguito sarà descritta la tecnologia scelta per il progetto in questione, confrontata con le migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, fornendo un confronto tra le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.

### 3.11.1 CONFRONTO TRA LE TECNICHE PRESCELTE E LE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI

Con riferimento alle caratteristiche proprie di un impianto eolico, la "migliore tecnica disponibile" non può che riferirsi alla tipologia di macchina da impiegarsi per garantire le maggiori performante, in considerazione all'anemometria caratterizzante il sito, in linea con l'evoluzione tecnologica e l'assunzione dei criteri alla base delle *BAT - Best Available Technology*;

Strettamente connessa con la tipologia di aerogeneratore è la definizione della localizzazione delle macchine e delle opere elettriche d'impianto, tali da non interferire con ambiti protetti e relativa area buffer e tali da garantire il rispetto delle distanze e dei parametri di sicurezza, così come definiti e determinati dalle norme tecniche di settore e dalla buona pratica progettuale.

In particolare, di seguito un elenco delle principali considerazioni svolte per la scelta dell'aerogeneratore:

- in riferimento a quanto disposto dalla normativa IEC 61400, per la sicurezza e progettazione degli aerogeneratori, nonché la loro applicazione in specifiche condizioni orografiche, è stata valutata la classe di appartenenza dell'aerogeneratore nonché della torre di sostegno dello stesso;
- in riferimento alle caratteristiche anemometriche e potenzialità eoliche di sito ed alle caratteristiche orografiche e morfologiche dello stesso, è stata valutata la producibilità dell'impianto, scegliendo l'aerogeneratore che, a parità di condizioni al contorno, permetta di giustificare l'investimento e garantisca la massimizzazione del rendimento in termini di energia annua prodotta, nonché di vita utile dell'impianto;
- in riferimento alla distribuzione dei ricettori sensibili nell'area d'impianto, è stata valutata la generazione del rumore prodotto dall'impianto, scegliendo un aerogeneratore caratterizzato da valori di emissione acustica idonei al contesto e tali da garantire il rispetto dei limiti previsti dalle norme di settore;
- in riferimento alla distribuzione di eventuali recettori sensibili nell'area d'impianto, è stata valutata la velocità di rotazione del rotore al fine di garantire la sicurezza relativamente alla rottura degli elementi rotanti ed in termini di ingombro fluidodinamico;
- in riferimento a qualità, prezzo, tempi di consegna, manutenzione, gestione, è stata valutato l'aerogeneratore che consenta il raggiungimento del miglior compromesso tra questi elementi di valutazione.

Come in evidenziato nei paragrafi precedenti, ad oggi, in considerazione delle valutazioni sopra descritte e nella volontà di impiegare la migliore tecnologia disponibile sul mercato (*Best Available Technology*), l'aerogeneratore scelto per la redazione del progetto è il modello Siemens Gamesa SG-170 6.2 MW

### 3.11.2 TECNICHE PREVISTE PER PREVENIRE LE EMISSIONI DEGLI IMPIANTI E PER RIDURRE L'UTILIZZO DELLE RISORSE NATURALI

Al fine di limitare le emissioni dell'impianto e ove possibile evitarne la produzione, si è proceduto in fase progettuale a:

- limitare la realizzazione delle piste d'impianto allo stretto necessario, cercando di sfruttare al meglio la viabilità esistente;
- mettere in opera i cavidotti lungo la viabilità esistente e/o le piste d'impianto, al fine di limitare l'occupazione territoriale e minimizzare l'alterazione dello stato attuale dei luoghi, nonché l'inserimento di nuove infrastrutture distribuite sul territorio;
- minimizzare la lunghezza dei cavi al fine di ottimizzare il layout elettrico d'impianto, garantirne la massima efficienza, limitare e contenere gli impatti indotti dalla messa in opera dei cavidotti e limitare i costi sia in termini ambientali che monetari legati alla realizzazione dell'opera;

- utilizzare aerogeneratori con pale lunghe, cui corrispondono minori velocità di rotazione e minori emissioni acustiche;
- distanziare opportunamente le torri da caseggiati rurali abitati, al fine della riduzione dell'impatto acustico;
- rispettare le distanze DPA per la messa in opera delle opere elettriche;

Inoltre si prevederà in fase di cantiere a

- riutilizzare le terre di scavo per i rinterri nell'area di cantiere;
- effettuare la raccolta differenziata dei rifiuti prodotti durante la fase di realizzazione.

Le opere, per quanto possibile, saranno realizzate in modo tale che la loro realizzazione, uso e manutenzione non intralci la circolazione dei veicoli sulle strade garantendo l'accessibilità delle fasce di pertinenza della strada. In ogni caso saranno osservate tutte le norme tecniche e di sicurezza previste per il corretto inserimento dell'opera.

## **4 DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE DEL PROGETTO**

Di seguito saranno rappresentate le principali ragioni che, nell'analisi delle alternative progettuali, compresa l'alternativa zero, hanno condotto alle scelte progettuali adottate.

### **4.1 RELATIVE ALLA CONCEZIONE DEL PROGETTO**

Il progetto in esame si pone l'obiettivo di ampliare le possibilità di produzione di energia elettrica da fonte eolica, senza emissioni né di inquinanti né di gas ad effetto serra, nell'auspicio di ridurre le numerose problematiche legate alla interazione tra le torri eoliche e l'ambiente circostante.

Come detto, l'impianto si configura come tecnologicamente avanzato, in speciale modo in riferimento agli aerogeneratori scelti, selezionati tra le migliori tecnologie disponibili sul mercato e tali da garantire minori impatti ed un corretto inserimento del progetto nel contesto paesaggistico – ambientale.

La concezione del progetto, dettagliatamente esposta nel paragrafo 1.2 del presente SIA, ha tenuto conto opportunamente di svariati fattori tecnici ed ambientali, e si ritiene pertanto che non fossero possibili realistiche alternative alla concezione del presente progetto.

Un impianto eolico realizzato con un maggior numero di aerogeneratori ma di potenza unitaria più piccola, avrebbe peggiorato l'impatto paesaggistico, generando effetto selva, ed incrementato – a parità di potenza complessiva dell'impianto – l'occupazione territoriale.

### **4.2 RELATIVE ALLA TECNOLOGIA**

È opportuno specificare che la tecnologia eolica è una delle tecnologie di produzione di energia da fonte rinnovabile che consentono la migliore resa per MW installato (intesa in termini di ore annue equivalenti di funzionamento) e la minore occupazione di suolo.

All'interno delle varie tipologie di aerogeneratori tecnicamente e commercialmente disponibili, la Strategia Energetica Nazionale 2017 indica come positiva la possibilità di ridurre il numero degli aerogeneratori a fronte di una maggiore potenza prodotta dall'installazione di nuove macchine, incentivando dunque l'uso di aerogeneratori di grandi dimensioni come quelli oggetto della presente proposta progettuale.

Alla luce di queste considerazioni di carattere generale, si riporta di seguito un elenco delle principali considerazioni valutate per la scelta dell'aerogeneratore:

- in riferimento a quanto disposto dalla normativa IEC 61400, per la sicurezza e progettazione degli aerogeneratori, nonché la loro applicazione in specifiche condizioni orografiche, la classe di appartenenza dell'aerogeneratore nonché della torre di sostegno dello stesso;
- in riferimento alle caratteristiche anemometriche e potenzialità eoliche di sito ed alle caratteristiche orografiche e morfologiche dello stesso, la producibilità dell'impianto, scegliendo l'aerogeneratore che, a parità di condizioni al contorno, permetta di giustificare l'investimento e garantisca la massimizzazione del rendimento in termini di energia annua prodotta, nonché di vita utile dell'impianto;
- in riferimento alla distribuzione di eventuali recettori sensibili nell'area d'impianto, la generazione degli impatti prodotta dall'impianto, scegliendo un aerogeneratore caratterizzato da valori di emissione acustica idonei al contesto e tali da garantire il rispetto dei limiti previsti dalle norme di settore;
- in riferimento alla distribuzione di eventuali recettori sensibili nell'area d'impianto, la velocità di rotazione del rotore al fine di garantire la sicurezza relativamente alla rottura degli elementi rotanti ed in termini di ingombro fluidodinamico;
- in riferimento a qualità, prezzo, tempi di consegna, manutenzione, gestione, l'aerogeneratore che consenta il raggiungimento del miglior compromesso tra questi elementi di valutazione.

Precisato questo in merito alle considerazioni svolte per la scelta dell'aerogeneratore, si specifica altresì che altre tecnologie avrebbero avuto, nel contesto di che trattasi, una minore possibilità di inserimento.

Nel caso di tecnologia fotovoltaica, a parità di energia annuale prodotta sarebbe stata necessaria l'installazione di una potenza nominale compresa tra 1,5 e 2 volte la potenza nominale del presente impianto, quindi di una potenza compresa all'incirca tra 40 e 50 MWp. Questo avrebbe richiesto di recintare e rendere non coltivabile (o solo parzialmente coltivabile) un'area – grossolanamente – di circa 40 ettari.

Nel caso di tecnologia di produzione mediante lo sfruttamento delle biomasse si sarebbe dovuta installare, a parità di energia annuale prodotta, una potenza nominale compresa tra 15 e 20 MW. In questo caso si sarebbe limitato l'impatto paesaggistico e ridotta l'occupazione diretta di suolo. Per contro tuttavia si sarebbero osservate: una enorme occupazione indiretta di suolo (per la produzione agricola da destinare all'impianto), un cospicuo consumo idrico per l'irrigazione, un impatto derivante dalle emissioni in atmosfera della combustione delle biomasse (o del gas da queste prodotto), la produzione di rifiuti di varia natura dall'impianto.

Si conclude quindi che quella eolica è la tecnologia più idonea alla produzione di energia nello specifico contesto territoriale, dal momento che l'unico impatto ad essa ascrivibile è quello visivo.

#### **4.3 RELATIVE ALLA UBICAZIONE**

Il territorio regionale è stato oggetto di analisi e valutazione al fine di individuare un sito che avesse le caratteristiche d'idoneità richieste dal tipo di tecnologia utilizzata per la realizzazione dell'intervento proposto.

In particolare, di seguito i criteri di scelta adottati:

- studio dell'anemometria, con attenta valutazione delle caratteristiche geomorfologiche del territorio nonché della localizzazione geografica in relazione ai territori complessi circostanti, al fine di individuare una zona ad idoneo potenziale eolico;
- analisi e valutazione delle logistiche di trasporto degli elementi accessori di impianto, con particolare attenzione alla minimizzazione delle piste di nuova apertura;

- valutazione delle peculiarità naturalistiche/ambientali/civiche delle aree territoriali;
- analisi degli ecosistemi e delle potenziali interazioni del progetto con gli stessi;

Oltre che ai criteri puramente tecnici, il corretto inserimento dell'impianto nel contesto territoriale richiede che il layout d'impianto sia realizzato nel rispetto delle distanze minime di salvaguardia del benessere della popolazione del luogo e degli elementi paesaggisticamente, ambientalmente e storicamente rilevanti. I piani territoriali di tutela, i piani paesaggistici, i piani urbanistici, nonché le normative finalizzate alla salvaguardia del benessere umano ed al corretto inserimento di tali tipologie di opere nel contesto territoriale prescrivono distanze minime da rispettare, distanze delle quali si è tenuto conto nella progettazione.

Con riferimento alla presenza di habitat tutelati, le analisi condotte hanno mostrato che l'area di impianto non ricade in perimetrazioni in cui sono presenti habitat soggetti a vincoli di protezione e tutela, né beni storici – monumentali ed archeologici, così come si rileva dalla cartografia di riferimento esistente.

#### **4.4 RELATIVE ALLA DIMENSIONE**

Il posizionamento scelto per l'installazione dell'impianto eolico, come visto, non è subordinato solo alle caratteristiche anemometriche del sito ma anche a vincoli ambientali e di sicurezza dettati dall'esigenza di tutelare elementi importanti nelle finalità di salvaguardia dell'ambiente e dell'equilibrio ecosistemico.

La definizione del layout di impianto è dettata tecnicamente dalla considerazione dell'ingombro fluidodinamico proprio di ciascun aerogeneratore, degli effetti di interferenza fluidodinamica tra le WTGs che da esso scaturisce, degli effetti fluidodinamici dovuti alla morfologia del territorio, inteso sia come andamento orografico che copertura del suolo (profili superficiali).

Questi ultimi inducono regimi di vento e turbolenza tali da richiedere la massima attenzione nella localizzazione delle macchine, al fine di evitare sollecitazioni meccaniche gravose, in grado di indurre, in breve tempo, rotture a fatica, nonché un notevole deficit nel rendimento e produzione elettrica delle macchine. In riferimento all'ingombro fluidodinamico e all'interferenza tra le macchine che da esso scaturisce, responsabile come accennato di inficiare il corretto funzionamento delle macchine e di indurre notevoli stress meccanici con conseguenze gravi in termini di vite utile dell'impianto, il layout deve essere definito in maniera tale da garantire il massimo rendimento degli aerogeneratori, in termini di produttività, di efficienza meccanica e di vita utile delle macchine.

Oltre che a criteri puramente tecnici, il corretto inserimento dell'impianto eolico nel contesto territoriale richiede che il layout d'impianto sia realizzato nel rispetto delle distanze minime di salvaguardia del benessere della popolazione del luogo e degli elementi paesaggisticamente, ambientalmente e storicamente rilevanti. I piani territoriali di tutela, i piani paesaggistici, i piani inserimento di tali tipologie di opere nel contesto territoriale prescrivono distanze minime da rispettare, distanze che ovviamente rientrano nella corretta progettazione.

#### **4.5 ALTERNATIVA ZERO**

L'opzione zero è l'ipotesi che non prevede la realizzazione del progetto.

Il mantenimento dello stato di fatto escluderebbe l'installazione dell'opera e di conseguenza ogni effetto ad essa collegato, sia in termini di impatto ambientale che in termini di positivi effetti derivanti dalla realizzazione dell'opera e delle misure di compensazione previste per la Comunità locale.

Come è noto da esperienze relative agli impianti esistenti, la realizzazione, gestione e manutenzione dell'impianto provocano un indotto lavorativo rilevante per i territori interessati: sono infatti locali i tecnici e le imprese impegnate in queste attività.



Peraltro, come descritto nel paragrafo 11 – Misure di Compensazione per la comunità Locale, la società proponente intende destinare a progetti di sviluppo per le Comunità locali, da concordarsi in dettaglio con le amministrazioni locali interessate, una somma pari al 3% del quadro economico relativo al progetto come autorizzato. A titolo puramente esemplificativo, questa somma potrà essere utilizzata:

- Costruzione o ristrutturazione di infrastrutture (es. strade) o immobili comunali (scuole, palestre, musei, palazzine uffici);
- Interventi per il consolidamento e la difesa del suolo dal dissesto idrogeologico;
- Interventi di efficientamento energetico di edifici pubblici;
- Interventi di rinaturalizzazione (es. rimboschimento) di aree indicate dalla pubblica amministrazione.

Altro aspetto positivo legato alla realizzazione dell'impianto che non si otterranno con l'alternativa 0 è la produzione di energia elettrica senza che vi sia emissione di inquinanti.

Una centrale termoelettrica alimentata da combustibili fossili, per ogni kWh di energia prodotta emette in atmosfera gas serra (anidride carbonica) e gas inquinanti nella misura di :

- 483 g/kWh di CO<sub>2</sub> (anidride carbonica);
- 1,4 g/kWh di SO<sub>2</sub> (anidride solforosa);
- 1,9 g/kWh di NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto).

Questo significa che in 30 anni di vita utile della centrale eolica di progetto, per la quale si stima una produzione annua non inferiore a 4280 GWh, una centrale tradizionale produrrebbe:

- Oltre 2 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> (anidride carbonica);
- Circa 6.000 tonnellate di SO<sub>2</sub> (anidride solforosa);
- Circa 8.000 tonnellate di NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto).

In cambio di questo rilevante beneficio ambientale, l'unico impatto degno di nota causato dall'impianto è l'impatto visivo, per una valutazione del quale si rimanda al paragrafo dedicato di questo SIA ed allo specifico elaborato prodotto.

Analizzando le alterazioni indotte sul territorio dalla realizzazione dell'opera proposta, da un lato, ed i benefici che scaturiscono dall'applicazione della tecnologia eolica, dall'altro, è possibile affermare che l'alternativa 0 si presenta come non vantaggiosa, poiché l'ipotesi di non realizzazione dell'impianto si configura come complessivamente sfavorevole per la collettività:

- la produzione di energia elettrica senza che vi sia emissione di inquinanti né occupazione territoriale rilevante, ed ancora senza che il paesaggio sia trasformato in un contesto industriale;
- la possibilità di nuove opportunità occupazionali che si affiancano alle usuali attività svolte, che continuano ad essere pienamente e proficuamente praticabili;
- l'indotto generabile;

fanno sì che, gli impatti paesaggistici associati all'installazione proposta risultino superati dai vantaggi che ne derivano a favore della collettività e del contesto territoriale locale.

## **5 DESCRIZIONE DELLO SCENARIO DI BASE**

Di seguito saranno descritti gli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente.

## 5.1 UBICAZIONE E MORFOLOGIA DELL'AREA, CARATTERI GEOLOGICI

Descritti nel paragrafo 3.4.1

## 5.2 IDROLOGIA E IDROGEOLOGIA

### INTERSEZIONI CON IL RETICOLO IDROGRAFICO

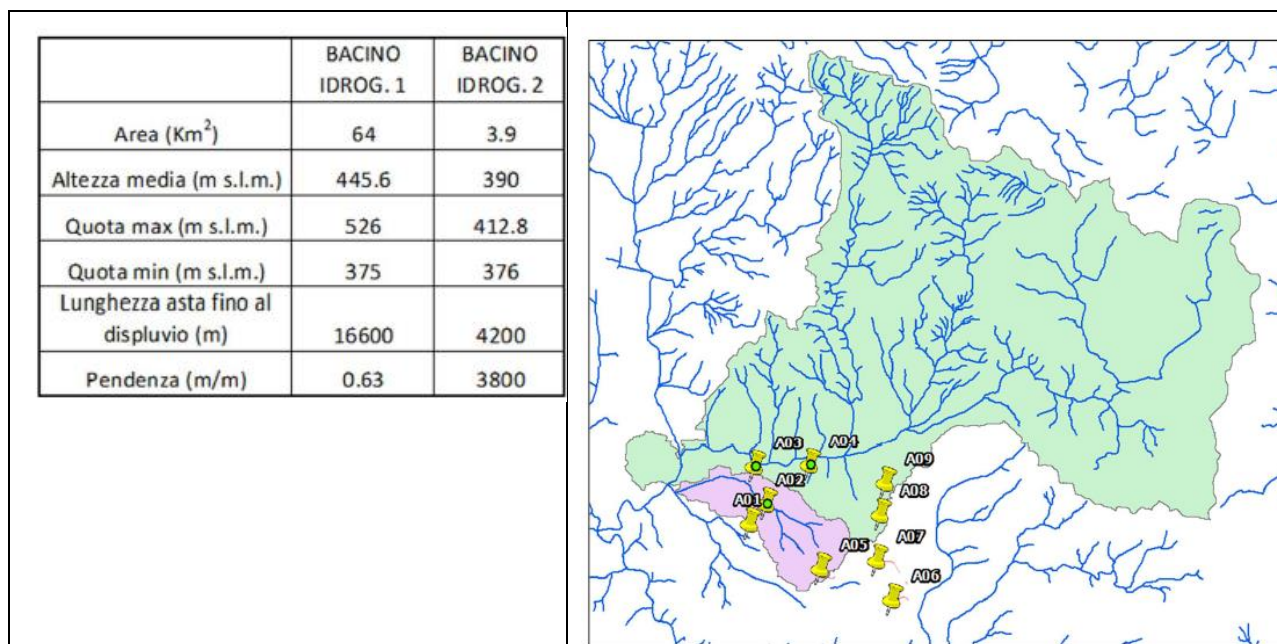
I reticoli idrografici di interesse sono affluenti (tratto di monte) di un corso d'acqua più importante noto come Gravina di Matera che ha come recapito finale il mar Ionio (circa 50 Km a SE dell'area di studio). Esso scorre essenzialmente in direzione quasi NS, ha origine poco più a N dell'area di progetto e prosegue attraversando i territori di Puglia e Basilicata fino a sfociare in mare tra le località di Marina di Ginosa e Lido di Metaponto (Fig.1).

Per quanto riguarda i 9 aerogeneratori si analizzano di seguito le interferenze con le aree a modellamento attivo e golenali e di pertinenza fluviale, per le quali, ai sensi degli artt. 6 e 10 delle NTA del PAI della Puglia si rende necessario uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che analizzi gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle delle aree interessate e che ne attesti la sicurezza idraulica, i cui risultati sono riportati di seguito.

L'individuazione dei bacini idrografici è stata ottenuta attraverso la ricostruzione del modello digitale del terreno (DEM) facendo riferimento ai dati cartografici informatizzati reperibili dal SIT Puglia. Nello specifico i dati topografici di partenza sono stati elaborati al fine di ottenere un DEM formato Grid che consente un'analisi topografica di maggiore dettaglio rispetto ad una elaborazione in formato TIN.

Attraverso l'utilizzo di software tipo GIS sono stati individuati i bacini idrografici afferenti alle rispettive sezioni di imposta ubicate circa 500 m a valle dei vari siti oggetto di studio in maniera tale da non risentire delle condizioni al contorno e a vantaggio della sicurezza, sovrastimando la portata al colmo di piena.

In tabella sono riportati i dati relativi alle caratteristiche dei tratti di reticolo utilizzati per effettuare l'analisi idrologica. In particolare, sono stati individuati 2 bacini idrografici, che da N a S verranno individuati come BACINO 1 e BACINO 2.



Per la realizzazione dell'analisi si è utilizzato il software HEC-RAS, prodotto della U.S. Army Corps of Engineers, Hydrology Engineers Center, validato a livello internazionale per gli studi idraulici dei corsi d'acqua.

Il modello è in grado di effettuare simulazioni di tipo monodimensionale del fenomeno di propagazione dell'onda di piena su corsi d'acqua, una volta fornite tutte le informazioni necessarie circa la geometria di un numero sufficiente di sezioni trasversali. Il programma consente, inoltre, di inserire sezioni trasversali fittizie, interpolando quelle rilevate.

Nelle figure che seguono vengono visualizzati i risultati delle elaborazioni definitive effettuate in condizioni di moto permanente.

È possibile osservare sia i profili del pelo libero che le sezioni del corso d'acqua esaminato.

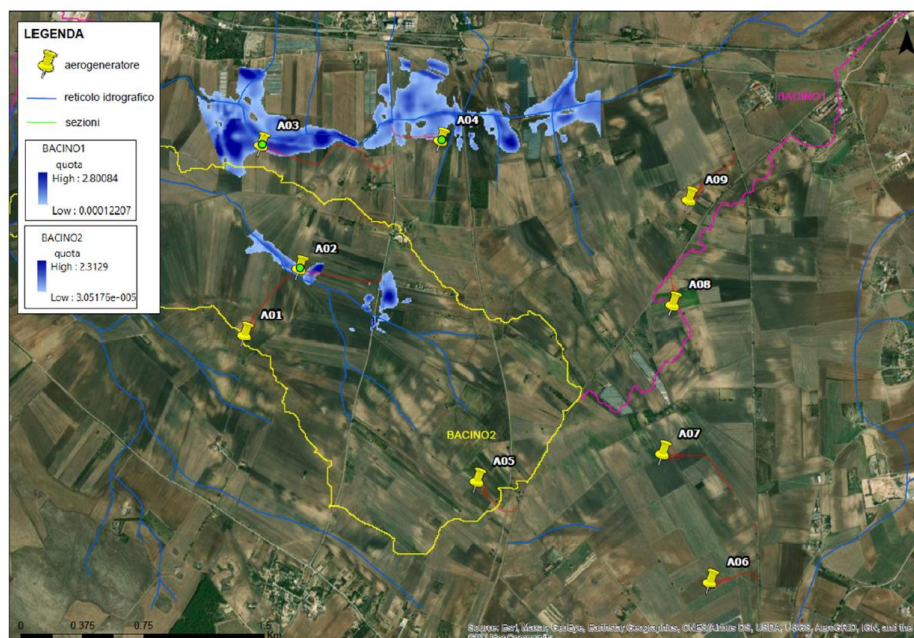
Per ciascuna sezione, sono riportate le quote del tirante idrico (W.S. Water Surface) e dell'energia (EG) per le tre portate inserite.

Nella tabella successiva, si riportano le informazioni, ottenute dall'elaborazione che si riferiscono a grandezze significative quali: altezza critica, velocità, numero di Froude, il livello idrico per ogni sezione e per ciascun profilo.

Esportando dal software Hec – Ras i risultati ottenuti, è stato possibile effettuare la perimetrazione delle aree inondabili.

È stato delineato 1 profilo relativo al tempo di ritorno di 200 anni che individua le aree a media probabilità d'inondazione ( $Tr = 200$  anni).

La perimetrazione delle aree inondabili è stata effettuata in ambiente GIS mediante un'elaborazione raster che restituisce un valore puntuale dell'altezza del tirante idraulico per ciascuna zona partendo dallo shape puntuale "Water Surface Extent" generato da Hec-ras, il quale riporta l'intercetta dei tiranti idrici (relativi al tempo di ritorno dei 200 anni) sulle varie sezioni studiate.



A valle della modellazione idraulica, le posizioni degli aerogeneratori n° 2, 3 e 4 sono state spostate, e gli stessi sono ora posizionati all'esterno delle aree alluvionabili con tempo di ritorno 200 anni.

### 5.3 INDAGINI SISMICHE

Sono state eseguite indagini MASW in corrispondenza di ciascun aerogeneratore previsto in progetto.

I risultati di queste analisi sono riportati nella relazione geologica. Si riassume in questa sede che:

#### **Aerogeneratori A01, A02, A03, A04, A05, A07, A08, A09**

Il suolo di fondazione rientra nella Categoria B (Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s).

#### **Aerogeneratore A06**

Il suolo di fondazione, rientra nella categoria "A" (Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m).

### 5.4 FLORA - COPERTURA BOTANICO-VEGETAZIONALE E COLTURALE

Come riportato nello Studio di Incidenza, a livello di scala di dettaglio, il territorio è particolarmente impoverito in termini di ricchezza e diversità specifica. La flora dell'area di indagine risulta infatti dominata da specie generaliste e sinantropiche, adattate alle pressioni delle attività umane. Sotto il profilo biologico e corologico, prevalgono le specie annuali e le specie ad ampia distribuzione, con un buon contingente di specie con areale di distribuzione a baricentro mediterraneo, in analogia con quanto riscontrabile nelle aree urbanizzate e agricole della fascia a clima mediterraneo. Secondo quanto riportato dagli allegati alla D.G.R. 2442/2018, nell'area vasta risulta presente una specie vegetale di interesse comunitario inserita nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE (*Stipa austroitalica* Martinovský) e una specie in lista rossa regionale (*Ruscus aculeatus* L.). Tuttavia a livello di dettaglio le specie non sono state riscontrate, e in generale **a questa scala non sono risultate presenti specie di interesse secondo la Direttiva Habitat e le liste rosse delle piante nazionale e regionale** (Conti et al. 1992, 1997).

## 5.5 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Si riporta di seguito documentazione fotografica attestante lo stato attuale delle aree oggetto di intervento.



*Punti di scatto su base ortofoto con angolo di visuale*



Foto n. 1 – WTG 1



Foto n. 2 – WTG 2



Foto n. 3 – WTG 3



Foto n. 4 – WTG 4



Foto n. 5 – WTG 5



Foto n. 6 – WTG 6



Foto n. 7 – WTG 7





Foto n. 8 – WTG 8



Foto n. 9 – WTG 9

## 5.6 FAUNA

Nello Studio di Incidenza è riportata una caratterizzazione condotta sull'area vasta, allo scopo di inquadrare l'unità ecologica di appartenenza dell'area di dettaglio e quindi la funzionalità che essa assume nell'ecologia della fauna presente. Ciò per un inquadramento completo del sito sotto il profilo faunistico, soprattutto in considerazione della motilità propria della maggior parte degli animali presenti

Il sito è stato analizzato sotto il profilo faunistico utilizzando dati originali, ottenuti con ricognizioni in campo. Viene inoltre considerata la presenza di specie di interesse conservazionistico e scientifico nell'area vasta (buffer di 5 km), derivanti dall'archivio del tecnico redattore dello Studio di incidenza e dati bibliografici reperiti in letteratura scientifica e tecnica.

Le tecniche di rilevamento utilizzate sono state:

- Rilievi a vista (Visual count) da stazione fissa
- Rilievo al canto da stazione fissa
- Transetti a piedi
- Rilievi notturni

### 5.6.1 DISAMINA DI SPECIE

Nel presente paragrafo vengono brevemente riassunte le conoscenze disponibili per ciascuna specie Natura 2000 individuata a livello di area vasta, al fine di meglio comprendere le potenzialità reali a livello di sito puntuale e, quindi, definire criticità ed emergenze in relazione al progetto analizzato. Per le specie rilevate in campo, vengono anche presentati i dati raccolti.

#### *CANIS LUPUS*

Il lupo è il mammifero con la più ampia distribuzione mondiale ma a causa delle persecuzione umana è scomparso da gran parte dell'Europa occidentale, USA e Messico. In Italia è distribuito lungo tutto l'Appennino e sull'arco alpino. La popolazione italiana è stata a lungo isolata, ed è geneticamente distinta, dalle altre popolazioni europee. In Puglia la specie sembra essere in espansione, con sempre più frequenti segnalazioni nell'area delle murge baresi e tarantine, oltre che nel foggiano. Il lupo è un carnivoro molto adattabile, in grado di vivere ovunque ci siano risorse trofiche sufficienti, ampi spazi indisturbati e non sia perseguitato oltre determinati livelli. Ha una dieta opportunista che varia stagionalmente e localmente, composta principalmente di ungulati selvatici e domestici e che può anche includere lagomorfi, piccoli mammiferi, rifiuti e frutta.

La specie non è stata rilevata durante i sopralluoghi effettuati né durante attività di monitoraggio pregresse.

#### *PIPISTRELLUS KUHLII*

Specie turanico-mediterranea, diffusa in Europa meridionale e centro-meridionale. Abbondantemente distribuita in Italia ed in Puglia, meno sensibile alle alterazioni ambientali rispetto ad altre specie, per la spiccata antropofilia. Il pipistrello albolimbato è una specie generalista, che utilizza diverse tipologie di habitat per il foraggiamento. Caccia ai margini dei boschi, sopra specchi d'acqua e vicino ai lampioni stradali. Come siti di rifugio utilizza soprattutto le fessure degli edifici, le intercapedini, le fessure delle rocce e talvolta degli alberi. Le prede vengono catturate in volo: piccoli Ditteri, Lepidotteri, Tricotteri, Coleotteri, Emitteri.

La specie è stata rilevata durante i sopralluoghi effettuati in tre stazioni differenti all'interno dell'area monitorata, in corrispondenza di cave e strutture antropiche caratterizzate dalla presenza di forte illuminazione notturna.



Figura 4. Stazioni di presenza di *P. kulhii* e relativo numero di contatti

#### *HYPUGO SAVII*

Specie centroasiatico-mediterranea, in Italia è presente in tutte le regioni. *H. savii* è segnalato per tutto il territorio pugliese, per il quale non si dispone di informazioni sufficienti per definirne lo status. Specie generalista e ubiquitaria, che utilizza diverse tipologie di habitat per il foraggiamento e risulta localmente ampiamente distribuita. La specie utilizza anche le aree aperte dei seminativi e soprattutto degli habitat steppici mediterranei e caccia anche nei pressi di lampioni stradali. Può cacciare sia a bassa altezza (sull'acqua, presso le chiome degli alberi, attorno ai lampioni), sia a parecchie decine di metri dal suolo. Si nutre di insetti di piccola taglia, in particolare: Ditteri, Lepidotteri, Imenotteri e Neurotteri.

La specie non è stata rilevata durante i sopralluoghi effettuati ne durante attività di monitoraggio pregresse.

La specie non è stata rilevata durante i sopralluoghi effettuati ne durante attività di monitoraggio pregresse.

#### *MINIOPTERUS SCHREIBERSII*

Specie subcosmopolita (sudeuropeo-mediterraneo-etiopico-orientale-australiana). In Italia la specie è presente su tutto il territorio, in Puglia in aree con maggiore concentrazione di cavità ipogee, dalle zone costiere, con falesie e grotte marine, alle zone carsiche interne, con presenza di gravine e vegetazione a macchia mediterranea. Predilige le zone di bassa o media altitudine, da quelle litoranee a quelle di mezza montagna (segnalata fino a 1.050 m nell'Appennino centrale). Ai fini alimentari frequenta ambienti vari, sia forestali, che aperti (formazioni erbacee, anche di tipo steppico). Siti di rifugio, lungo tutto il corso dell'anno, rappresentati da cavità sotterranee naturali o artificiali; più raramente (nella buona stagione e soprattutto nelle parti più settentrionali dell'areale) all'interno di edifici. Si nutre quasi esclusivamente di Lepidotteri.

La specie non è stata rilevata durante i sopralluoghi effettuati ne durante attività di monitoraggio pregresse.

## *CICONIA CICONIA*



Specie migratrice e nidificante, localmente svernante. Nidifica in ambienti aperti coltivati, preferendo la vicinanza di zone acquitrinose estese, ma si osserva anche in ambienti sinantropici presso cascinali, campanili e più facilmente su strutture quali elettrodotti e pali telefonici. Durante la migrazione si osserva in gruppi anche piuttosto numerosi, transitare nei principale bottle-neck (stretto di Messina e isole costiere). Si nutre di anfiabi, cavallette, nonché pesci, invertebrati e roditori.

La specie non è stata rilevata durante i sopralluoghi effettuati ne durante attività di monitoraggio pregresse.

## *CICONIA NIGRA*

In Italia è specie migratrice regolare e nidificante rara di recente immigrazione (primo caso accertato in Piemonte nel 1994), estivante irregolare, svernante irregolare, con movimenti tra agosto-ottobre e marzo-maggio. In Puglia la specie viene considerata migratrice regolare, estivante irregolare e nidificante regolare di recente colonizzazione, in particolare nell'area Gravine dell'arco Jonico e del Subappennino Dauno. Migratrice scarsa in autunno con osservazioni anche sulle Isole Tremiti, in primavera di comparsa regolare su tutta la regione, con segnalazioni di individui singoli o in coppia.

La specie non è stata rilevata durante i sopralluoghi effettuati ne durante attività di monitoraggio pregresse.

## *EGRETTA GARZETTA*

E' una specie a corologia paleartico-paleotropicale-australasiana. Delle sei sottospecie riconosciute soltanto *E. g. garzetta* occupa territori della Regione Paleartica occidentale: il suo areale si estende nell'Europa e nell'Asia meridionali, nell'Africa nord-occidentale, orientale e meridionale e nelle Isole di Capo Verde. Nella Regione Paleartica occidentale la distribuzione è piuttosto frammentata e compresa approssimativamente tra il 30° ed il 50° parallelo. In Italia nidifica nella Pianura Padana (principalmente nelle province di Pavia, Novara, Vercelli, lungo il Po, l'Adda, il Mincio, l'Orba, lo Scrivia e lungo le paludi costiere dell'alto Adriatico); mentre risulta piuttosto scarsa nel resto della penisola. E' una specie che frequenta un'ampia varietà di ambienti, in genere caratterizzati dalla presenza di acque fresche, aperte e poco profonde. Ha abitudini gregarie in tutte le stagioni, ma durante la caccia è solitaria e difende il territorio aggredendo gli intrusi. Le principali aree di alimentazione sono rappresentate da risaie, sponde fluviali e bacini con acque salmastre. Le specie catturate includono anfiabi, pesci e invertebrati, soprattutto crostacei e larve di libellula.

La specie è stata rilevata in entrambe le sessioni di monitoraggio lungo il canale Jesce, a oltre 3 km a ovest della proposta torre eolica più vicina (A01).

## *NEOPHRON PERCNOPTERUS*

In Italia è specie migratrice nidificante estiva. La popolazione nazionale è calata da una stima di 71 coppie nel 1970 (Lazio 4, Toscana 1, Campania 2, Puglia 5, Basilicata 6, Calabria 12, Sicilia 41), a 58 nel 1980 (Puglia 4,

Basilicata 4, Calabria 10, Sicilia 41), 19 nel 1990 (Puglia 1, Basilicata 2, Calabria 10, Sicilia 6), 20 nel 2000 (Puglia 1, Basilicata 2, Calabria 6, Sicilia 11) a 10 nel 2005 (Gustin et al. 2009). Nel 2007 solo 7-8 coppie hanno nidificato in Italia (Giacchia & Bellini 2008). Complessivamente dal 1970 al 2007 (37 anni) la popolazione di nidificanti è calata del 88,7%. Nidifica su pareti rocciose esposte a sud nei pressi di corsi d'acqua e circondate da vaste aree aperte come pascoli, steppe cerealicole, macchia mediterranea degradata. La specie in Puglia, ha subito un calo drammatico a partire dagli anni '50-'60, passando da 7-10 cp, negli anni '60 a 0-1 cp. di oggi, con ultime nidificazioni sul Gargano nel 1996 e presso la Gravina di Laterza (TA) nel 2015. Attualmente a livello regionale è considerata "in pericolo in modo critico". Le principali minacce sono da attribuirsi ai cambiamenti nei sistemi di conduzione agricola e di allevamento del bestiame e alle uccisioni illegali. In area vasta la specie è segnalata come nidificante estinta (Murgia Alta), mentre il sito riproduttivo noto più prossimo all'area di progetto è ubicato presso le pareti rocciose della Gravina di Matera. Durante il passo migratorio la specie viene osservata irregolarmente e con contingenti scarsi (Liuzzi et al, 2019).

La specie non è stata rilevata durante i sopralluoghi in area vasta.

#### *CIRCAETUS GALLICUS*

Specie paleartico-orientale, in Italia è migratrice regolare e nidificante, svernante regolare ma localizzata. In Puglia vi sono solo piccoli ed isolati nuclei nidificanti, che rappresentano le propaggini più orientali della popolazione lucana. Il Biancone si rinviene essenzialmente in zone aride ed aperte, caratterizzate da un'alta eterogeneità del paesaggio, disseminate di affioramenti rocciosi, arbusteti e pascoli, ambiente elettivo dei rettili che formano la base della sua dieta. Necessita di boschi più o meno ampi e compatti per la nidificazione, sebbene possa anche nidificare su roccia. In area vasta, il Biancone viene riportato come nidificante con 3-5 coppie per il Sito "Murgia Alta", dove la specie sarebbe legata ai rimboschimenti maturi di conifere (La Gioia et al, 2015). Durante la migrazione la specie è costantemente presente, sebbene la stima dei contingenti non è disponibile, poiché secondo Liuzzi e collaboratori (2019) vi è un'oggettiva "difficoltà di discriminare gli individui che transitano in migrazione dai soggetti locali che utilizzano l'area a scopo riproduttivo e/o trofico", sottolineando dunque la frequenza assidua della specie nei territori dell'Alta Murgia.

La specie non è stata rilevata durante i sopralluoghi effettuati, mentre un dato risalente al 2018 riguarda un immaturo in attività trofica rilevato nella porzione nordorientale dell'area indagata durante il passo migratorio post-nuziale (8 settembre).

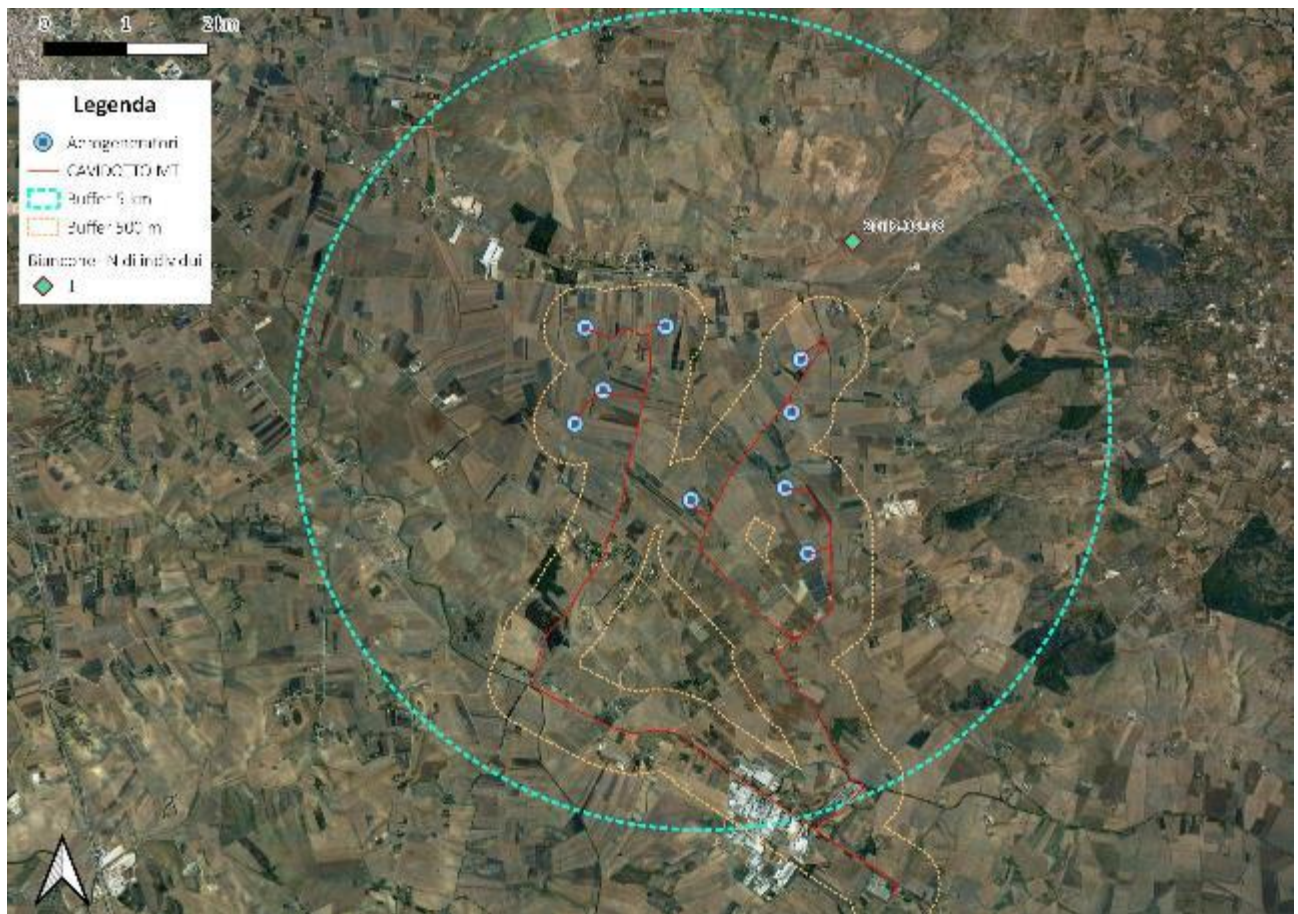


Figura 5. Stazioni di presenza di *C. gallicus* e relativo numero di individui (vengono indicate le date di osservazione)

#### *PERNIS APIVORUS*

Specie distribuita in periodo riproduttivo in tutto il Palearctico occidentale e in parte dell'Asia occidentale, approssimativamente fino al 90° meridiano. In Italia è nidificante, con popolazioni più consistenti sulle Alpi, migratrice regolare, svernante irregolare, con casi di svernamento noti per le isole e il Lazio; movimenti tra metà agosto-ottobre e metà aprile-metà giugno. In Puglia è considerata migratrice regolare, nidificante e svernante irregolare; nidificante molto localizzata di recente immigrazione. Nidifica in aree boschive anche di scarsa estensione sia di latifoglie sia di conifere, soprattutto ad alto fusto ricche di radure o confinanti con aree erbose aperte. Predilige castagneti e faggete.

Indagini recenti effettuate per il Sito Murgia Alta riportano riproduzioni da confermare (La Gioia et al, 2015). Studi sulla migrazioni condotti in area vasta hanno evidenziato un passo regolare ma scarso e con andamenti non costanti: gli autori riportano per il passo primaverile (nettamente più abbondante) 416 individui conteggiati nel 2016, 102 nel 2017, 95 nel 2019, con rispettivamente 35, 20 e 35 giornate di monitoraggio. I dati post-riproduttivi, in linea con quanto registrato su territorio regionale, risultano assai più scarsi (9, 0 e 45 individui nelle stesse annate). Nell'area analizzata (buffer di 10 km), la specie non è stata riscontrata né durante i sopralluoghi effettuati per questa indagine né in attività di monitoraggio pregresse.

La specie non è stata rilevata durante i sopralluoghi effettuati ne durante attività di monitoraggio pregresse.

#### *MILVUS MIGRANS*

Specie paleartico-paleotropicale-australasiana, in Italia migratrice regolare, nidificante e svernante regolare ma localizzata. In Puglia la specie è considerata migratrice regolare, nidificante localizzata (Gargano, Subappennino Dauno, Murge baresi, Gravine tarantine). Specie eclettica e opportunista capace di sfruttare concentrazioni di

cibo imprevedibilmente distribuite nello spazio e nel tempo. Occupa una vasta gamma di ambienti, ma tende a preferire zone di pianura, collina e media montagna nei pressi immediati di zone umide, piscicoltura o discariche a cielo aperto. La specie viene considerata “nidificante probabile” nel Sito “Murgia Alta”, lungo il versante occidentale. I contingenti migratori rilevati per il Sito stesso risultano piuttosto modesti e maggiori in primavera con medie rilevate di circa 40 e 28 ind. durante il passo pre-nuziale e post-riproduttivo, rispettivamente. La specie è stata osservata in due occasioni, ad Aprile (1 individuo) e a Maggio (3 individui); le osservazioni sono avvenute entrambe nella porzione meridionale dell’area indagata, a oltre 3 km dalla proposta torre eolica più prossima (A05). In entrambe le occasioni, gli individui si sono diretti a sudovest, e non hanno attraversato l’area di pregetto.

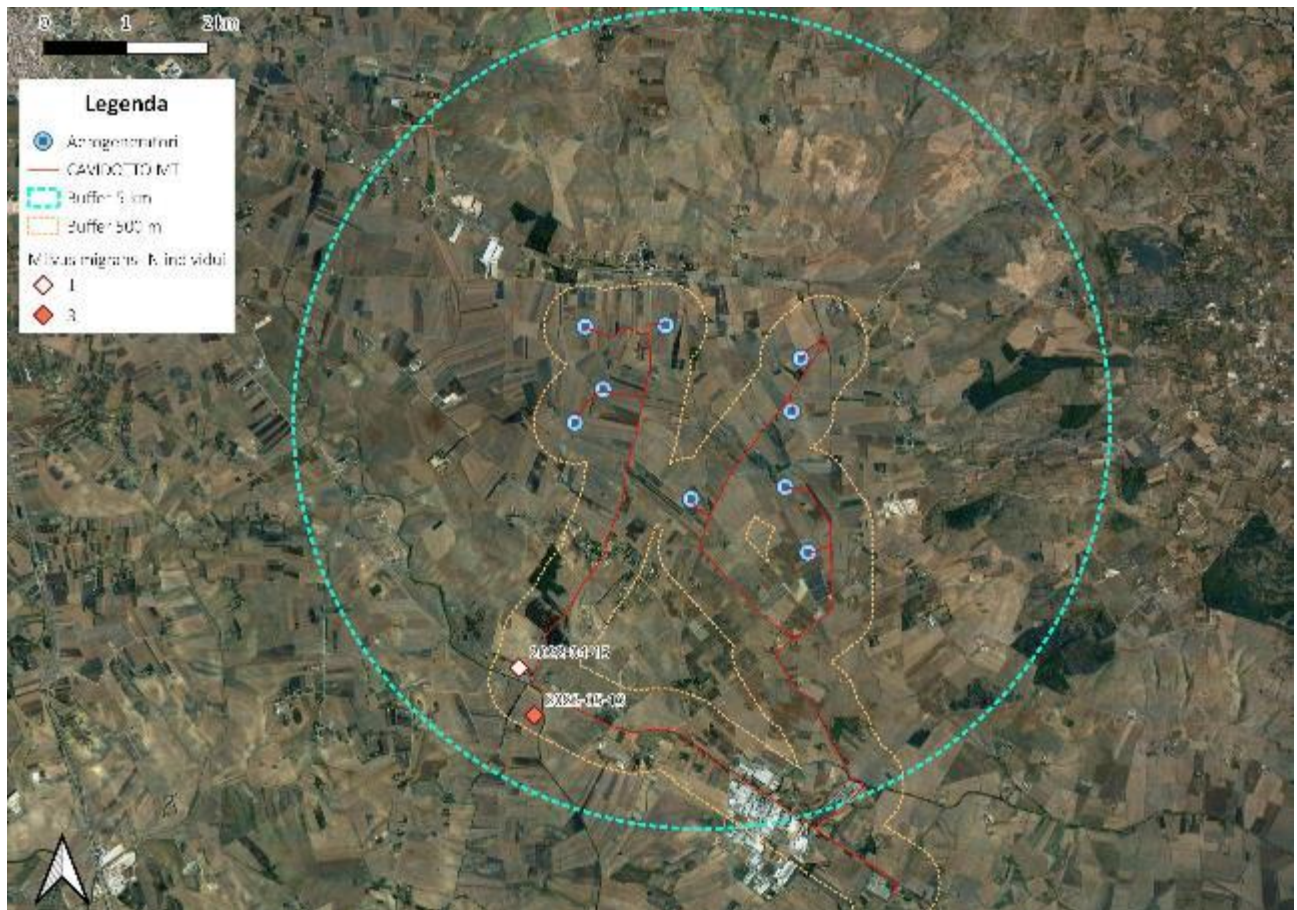


Figura 6. Stazioni di presenza di *M. migrans* e relativo numero di individui (vengono indicate le date di osservazione)

#### *MILVUS MILVUS*

Specie paleartica, la cui distribuzione globale è limitata essenzialmente alla regione Paleartica occidentale. In Italia è specie sedentaria e migratrice regolare, estivante, svernante regolare, con popolazione costituita da individui sedentari e migratori nidificante nelle regioni centro-meridionali e insulari. Il Nibbio reale è una specie particolarmente adattata ad ambienti molto frammentati, con presenza di boschi e di zone aperte con vegetazione bassa. Nidifica nei boschi maturi ed occasionalmente su alberi di macchia, a quote in genere inferiori agli 800 m; l’altezza massima di nidificazione in Italia si situa intorno ai 1.400 m.

A livello di area vasta la specie è segnalata come nidificante presso il Sito “Murgia Alta”. Per quest’ultimo nel 2015 si stimava la presenza di 2-3 coppie legate ai rimboschimenti di conifere presenti lungo il versante occidentale del Sito (agro di Minervino Murge e Poggiorsini, La Gioia et al, 2015); nel resto del territorio la nidificazione della specie viene riportata come “possibile” nelle aree idonee (rimboschimenti di conifere e boschi di latifoglie). In bibliografia si riporta, infine, la presenza di un dormitorio invernale (*roosts*) nei pressi del

Sito "Murgia Alta" in agro di Gravina in Puglia, che tuttavia sembrerebbe essere stato abbandonato a seguito della realizzazione di un parco eolico nelle vicinanze (Fulco et al, 2017); durante i sopralluoghi in campo effettuate per questa indagine, non sono stati rilevati assembramenti o roosts notturni.

La specie è stata osservata sia durante le indagini condotte per questo studio, sia in anni pregressi. Va sottolineato che tutte le osservazioni condotte nel 2022 riguardano individui immaturi non riproduttivi, che frequentano l'area indagata verosimilmente per ragioni trofiche.

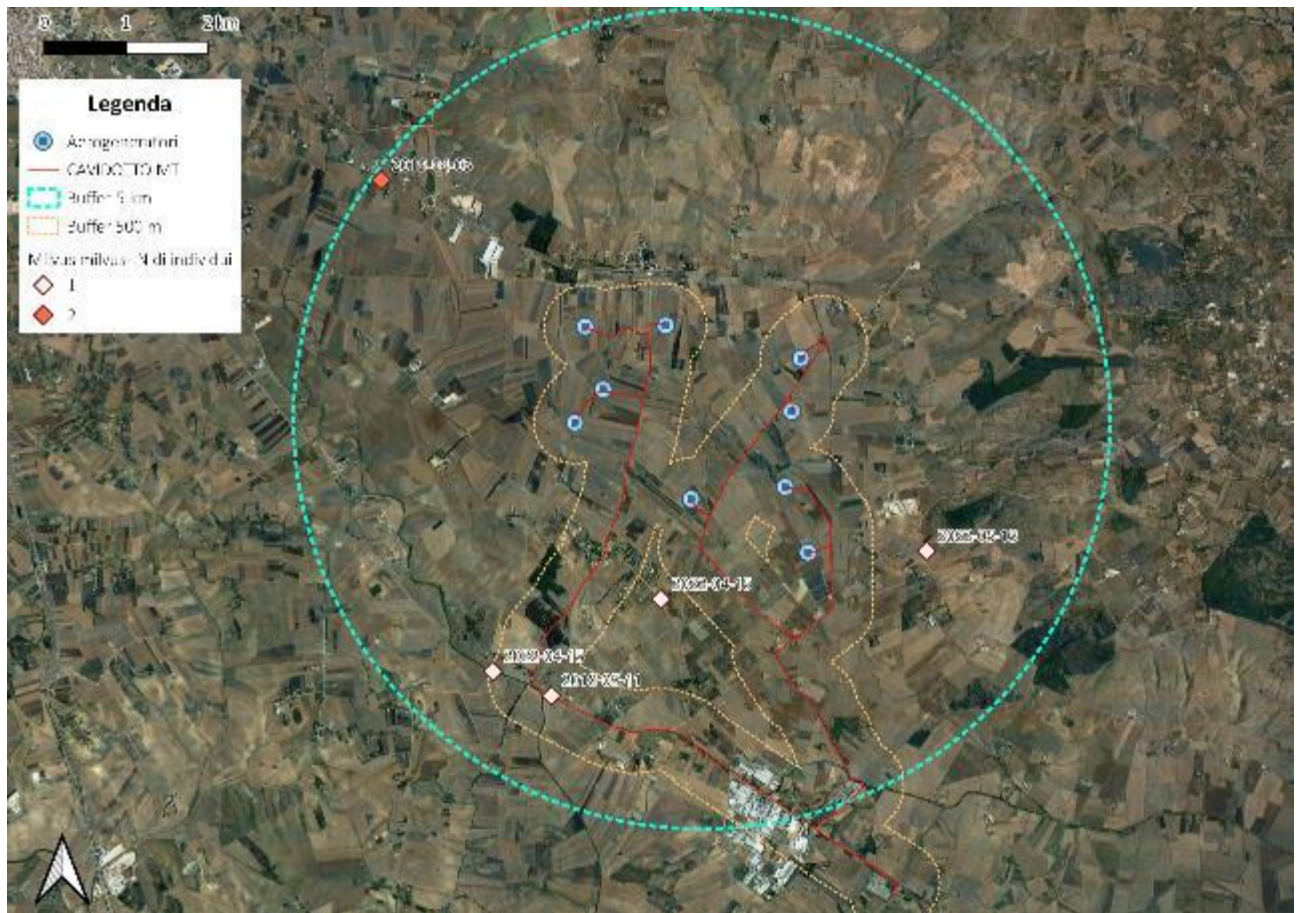


Figura 7. Stazioni di presenza di *M. milvus* e relativo numero di individui (vengono indicate le date di osservazione)

#### *CIRCUS AERUGINOSUS*

In Italia il Falco di palude è specie sedentaria e nidificante, più diffusa in Pianura Padana; migratrice regolare, erratica e svernante regolare, si osserva in migrazione in settembre-novembre e marzo-maggio.

In Puglia *Circus aeruginosus* è migratore regolare, svernante ed estivante. Svernante comune soprattutto nelle principali aree umide della regione, con prevalenza di femmine e immaturi, con presenze più consistenti nei territori di Manfredonia-Margherita di Savoia e Lesina-Varano. Nel periodo 2002-2008 osservati mediamente 74 ind. sull'intero territorio regionale, con un max. di 94 ind. nel 2005. Diversi Autori ipotizzano la nidificazione storica della specie presso il Lago Salso; secondo altri autori, la specie deve essere considerata nidificante estinta, per mancanza di prove di nidificazione negli ultimi 10-15 anni, sebbene siano regolari le presenze estive. Migratrice molto comune, specie nelle aree costiere, ma anche all'interno, osservabile in una vasta gamma di ambienti aperti, anche molto lontano da corpi idrici. Su Gargano e Isole Tremiti (FG), insieme a *Pernis apivorus* è l'accipitrade più comune in migrazione primaverile, sebbene con numeri non troppo elevati; più consistente a Capo d'Otranto (LE), dove sembra che gli individui, provenienti da SW e diretti a N, NW e NE, proseguano in parte verso E in direzione dell'Albania, attraversando l'Adriatico. È possibile ipotizzare che gli esemplari



svernanti o in transito in Puglia siano provenienti dall'Europa centrale e che durante la migrazione primaverile transitino sulla nostra regione provenendo dalla Tunisia attraverso Sicilia e Calabria.

A livello di area vasta la specie è considerata migratrice regolare piuttosto abbondante e svernante regolare ma scarsa. I contingenti rilevati nel periodo 2016-19 risultano particolarmente interessanti in primavera (media 202 individui) ma piuttosto ridotti in autunno (media 40 ind.). Va infine sottolineato che la specie, in generale ma soprattutto localmente, non costituisce stormi migratori, ma piuttosto si sposta su fronte ampio con individui singoli o piccoli gruppi.

Nell'area indagata (buffer 5 km), risultano 4 osservazioni, mentre un solo contatto è stato registrato durante i sopralluoghi effettuati per questo studio. Tutti i dati raccolti sono riferibili a individui migranti osservati in periodo pre-nuziale, e si concentrano nell'area nordorientale dell'area di progetto.

#### *CIRCUS CYANEUS*

In Italia è specie nidificante irregolare di recente immigrazione, migratrice regolare, estivante e svernante regolare; i movimenti migratori principali si hanno tra fine agosto-novembre e marzo-aprile.

In Puglia la specie è considerata migratrice regolare e svernante; in inverno sembra essere più diffusa nel Tavoliere e sull'Alta Murgia, più localizzata in alcune aree del tarantino e del Salento. Nel periodo 2002-2008, nelle zone umide regionali hanno svernato mediamente 15 ind., con un max. di 21 ind. nel 2008. L'Albanella reale è migratrice regolare ma piuttosto scarsa in Puglia (rara ma regolare sulle Isole Tremiti), osservabile in ambienti aperti ed erbosi, sia lungo le coste che all'interno e presso aree umide, con prevalenza di femmine e immaturi.

In base agli studi condotti a livello di area vasta, la specie sarebbe migratrice regolare ma piuttosto sporadica (Liuzzi et al., 2019).

La specie non è stata rilevata né durante i sopralluoghi effettuati per questo studio, né durante attività di monitoraggio pregresse nell'area vasta.

#### *CIRCUS MACROURUS*

L'areale della specie si è contratto marcatamente. Fino a 30-50 anni fa nidificava ubiquitariamente in Ucraina, nella Russia meridionale e nel Kazakistan settentrionale. In passato ha nidificato occasionalmente in Europa, quindi fuori dall'areale principale. L'habitat riproduttivo si sovrappone largamente a quello dell'Albanella minore. Spingendosi verso le regioni orientali più secche. Frequenta praterie asciutte fino a 1700 m, con terreni aperti e umidi, ma non strettamente legati all'acqua. Benché localmente abbia trovato giovamento del taglio di foreste e in alcuni casi si sia spinta verso aree più agricole, rimane fondamentale legata alle fluttuazioni delle prede disponibili su terreni brulli e naturali. Frequenta zone umide durante la migrazione. Si alimenta di piccoli mammiferi ed uccelli terricoli, e in misura minore, di rettili e insetti.

Nell'area vasta la specie è considerata migratrice regolare, con contingenti modesti ma di un certo interesse regionale (Liuzzi et al., 2019). Non sono state registrate osservazioni di Albanella pallida a livello di area indagata.

#### *CIRCUS PYGARGUS*

In Italia è specie nidificante, nelle regioni centrali, in Pianura Padana e Sardegna, migratrice regolare, svernante irregolare, estivante (immaturi), con movimenti tra fine agosto-inizio ottobre e fine marzo-fine maggio. Per quanto riguarda la Puglia, la specie viene considerata migratrice regolare e nidificante estinta, con l'ultimo accertamento di nidificazione della specie a livello regionale avvenuto nel 1995 sui Monti Dauni con 1-2 cp. Considerata nidificante possibile per l'area pedegarganica e per il Tavoliere, con assenza di accertamenti negli ultimi 10-15. L'Albanella minore è specie migratrice comune in Puglia, ed osservabile soprattutto in ambienti

aperti ed erbosi, sia lungo le coste che all'interno. Transito primaverile regolare anche se numericamente non consistente sul Gargano e sulle Isole Tremiti, più abbondante a Capo d'Otranto, con transito della maggior parte dei soggetti, parallelo alla linea di costa.

Gli studi recenti a livello di area vasta sembrano riportare la presenza della specie come migratrice regolare, sebbene con contingenti modesti e concentrati nella prima parte del passo migratorio pre-riproduttivo. La specie non costituisce *flocks* migratori, ma effettua una migrazione su fronte ampio, con individui singoli o piccoli gruppi anche interspecifici (Liuzzi et al, 2019).

La specie è stata rilevata durante i sopralluoghi effettuati per questo studio, con due osservazioni che riguardano un maschio e una femmina in migrazione lungo il corso del canale Jesce, in direzione SE-NO; nessuno dei due individui ha attraversato l'area di progetto e la proposta torre eolica più prossima (A01) è a posta a circa 3 km.

#### *FALCO BIARMICUS*

Specie politipica diffusa nell'Europa sud-orientale, in Medioriente e nella Regione Etiopica con l'esclusione dell'Africa occidentale; in Italia è specie sedentaria e nidificante nelle regioni centro-meridionali e in Sicilia, dispersiva e svernante irregolare. In Puglia è considerata sedentaria e nidificante con popolazioni stabili sul Gargano, i Monti Dauni, sulle Murge e nelle Gravine dell'arco ionico. In Italia il Lanario nidifica su pareti rocciose non costiere, anche di modeste dimensioni e spesso con substrato di gesso o di materiale sabbioso e friabile. Il nido è posto sia in anfratti e cenge, sia in vecchi nidi di altri uccelli (Corvo imperiale, Poiana, ecc.). In rarissime occasioni sono state osservate nidificazioni su albero. I nidi non si trovano quasi mai al di sopra dei 1.000 m s.l.m. e preferibilmente tra i 50 ed i 700 m. Durante le attività di caccia frequenta territori collinari aperti, in particolare praterie xeriche ed ambienti steppici. Si nutre principalmente di piccoli uccelli.

Nell'area vasta il Lanario è segnalato come nidificante all'interno del Sito "Murgia Alta", sebbene secondo La Gioia e collaboratori (2015), delle 4-6 coppie storicamente segnalate, nessuna nel 2014 è riuscita a portare a termine la nidificazione a causa dell'eccessivo disturbo antropico presso i potenziali siti riproduttivi, che sono rappresentati da pareti rocciose (Pulo di Altamura, Murgia di Lama Pera, Garagnone) e cave o porzioni di cave abbandonate (Acquatetta, Cave di Bauxite, ecc). Poco al di fuori del Sito "Murgia Alta" un ulteriore sito storico di presenza della specie è rappresentato dal complesso carsico in località Grottelline tra Spinazzola e Poggiorsini. Nessuno dei siti appena elencati rientrano nell'area buffer di 5 km considerata.

La specie non è stata rilevata né durante i sopralluoghi effettuati per questo studio, né durante attività di monitoraggio pregresse nell'area vasta, anche a fronte di monitoraggi mirati in aree idonee alla nidificazione quali cave e pareti rocciose poco o per nulla disturbate; a questo proposito va sottolineato che nell'area indagata si riscontrano ambienti potenzialmente idonei alla nidificazione della specie che tuttavia sono risultati mediamente troppo disturbati o di dimensioni non adeguate. L'unico sito rilevato potenzialmente idoneo per dimensioni, entità del disturbo e contesto territoriale in cui è inserito, è risultato una piccola cava apparentemente abbandonata in località Serra Fiascone, dove tuttavia la specie non è stata rilevata. Altri siti meno idonei sono stati riscontrati lungo il margine meridionale dell'area indagata, in corrispondenza del corso del canale Jesce, dove si riscontrano numerose pareti calcaree (sia artificiali che naturali) che sono apparse però troppo poco estese e/o troppo disturbate, in particolare per il notevole traffico stradale legato alla presenza della SP 41. Discorso simile si può fare per le due principali cave riscontrate a livello di area vasta Cava Pontrelli, nota per il ritrovamento di numerose impronte di dinosauri, e Cava Giampetruzzi la prima, posta a circa 1.800 m dalla torre A03, in direzione nordovest, è stata resa nota per il ritrovamento di importanti impronte di dinosauri, ma proprio per questo appare troppo frequentata dall'uomo per la nidificazione del Lanario. La Cava Giampetruzzi, posta a oltre 1000 metri in direzione nordest dalla torre A06, è invece risultata per la quasi totalità interessata da attività estrattive che la rendono decisamente troppo disturbata per la nidificazione di questa elusiva specie.

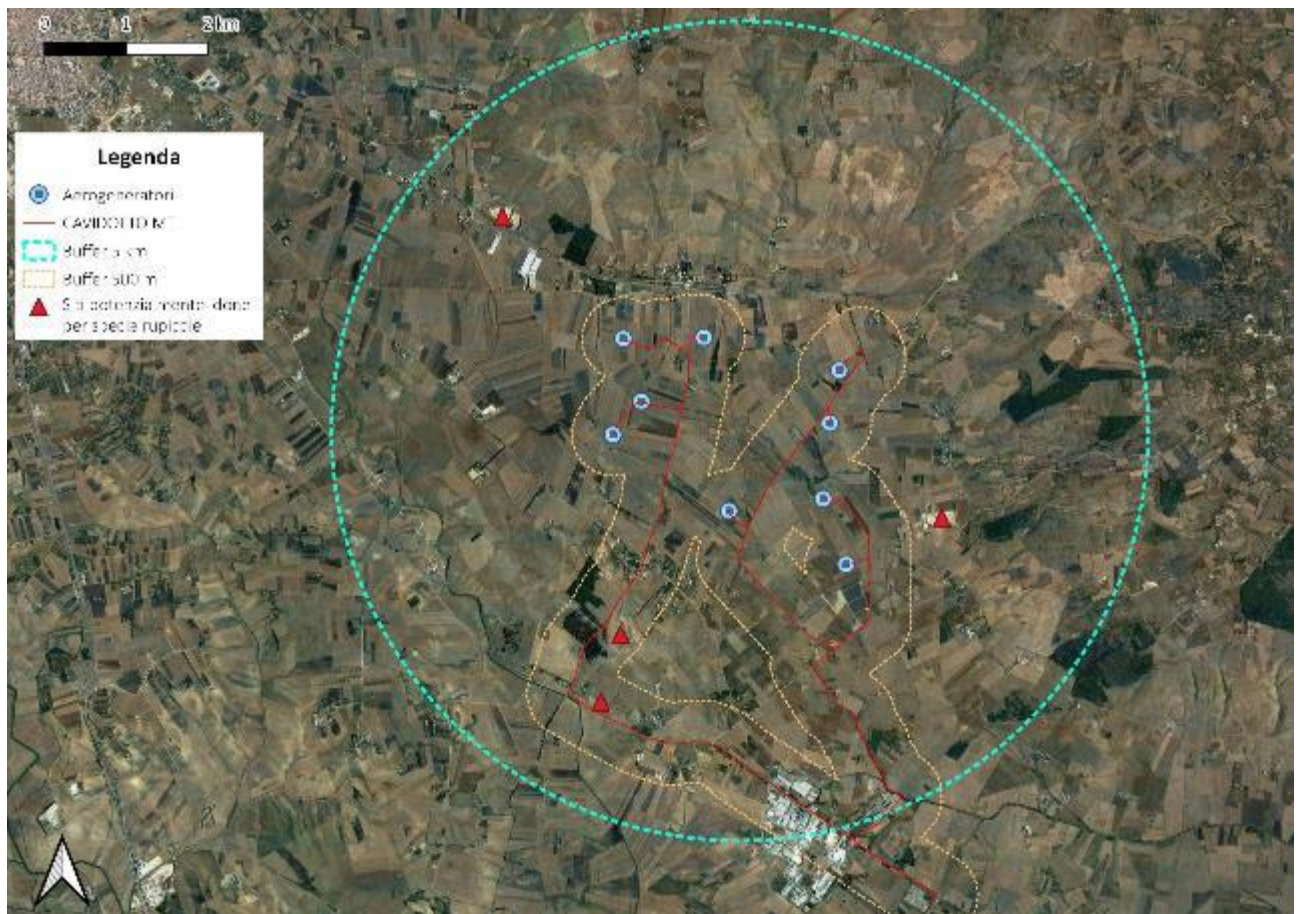


Figura 8. Siti potenzialmente idonei alla nidificazione di *F. biarmicus* e di altre specie rupicole monitorati

#### *FALCO PEREGRINUS*

Specie politipica a corologia cosmopolita. In Italia è nidificante e sedentaria praticamente in tutte le regioni, dispersiva, migratrice regolare, estivante, svernante regolare. In Puglia considerata sedentaria e nidificante, migratrice regolare e svernante. In Italia la quasi totalità delle coppie nidifica su pareti rocciose e falesie. Nelle regioni peninsulari e nelle isole è particolarmente frequente la nidificazione su falesie costiere, ma vengono utilizzate anche emergenze rocciose, non necessariamente di grandi dimensioni, in territori pianeggianti. Durante le attività di caccia frequenta territori aperti: praterie, lande, terreni coltivati, specchi d'acqua e coste marine. In diverse città (Roma, Milano, Firenze, Bologna, Bari) viene segnalata la presenza più o meno costante di alcuni individui nei mesi invernali. Si nutre principalmente di altri uccelli.

Nell'area vasta la specie è riportata come di "recente immigrazione" come nidificante nella ZPS "Murgia Alta", dove la prima riproduzione accertata è del 2011. Attualmente sono noti due siti certi di riproduzione con due distinte coppie, entrambi posti in cave di calcare. Durante i sopralluoghi effettuati la specie non è stata rilevata.

Alla stregua di quanto detto per il Lanario, anche il Falco pellegrino non è stato riscontrato né durante monitoraggi mirati, né durante monitoraggi pregressi.

#### *FALCO NAUMANNI*

Specie a corologia eurocentroasiaticomediterranea, in Italia è migratrice regolare e nidificante nelle regioni meridionali e insulari, con maggiori concentrazioni in Basilicata, Puglia e Sicilia. A livello regionale è considerata migratrice regolare, nidificante e svernante irregolare. In riproduzione l'habitat privilegiato in Italia è caratterizzato da vaste estensioni di pseudo-steppe mediterranea, inquadrabile fitosociologicamente nella associazione *Festuco-Brometalia* e, in minor misura, nella *Thero-Brachypodietea*, alternate a coltivazioni cerealicole e a superfici coltivate a seminativo. Tra queste le coltivazioni foraggere permanenti e, in modo

particolare, i cosiddetti pratipascolo i quali prevedono l'utilizzazione dell'erba mediante taglio in primavera e l'utilizzazione diretta da parte degli animali da pascolo in autunno.

La specie è risultata una delle più abbondanti e frequenti tra quelle d'interesse rilevate durante i sopralluoghi effettuati per il presente studio. L'area di progetto è infatti ubicata nella *core area* della specie a livello nazionale, ovvero il territorio murgiano tra Bari e Matera. La specie nell'area vasta ha comportamento strettamente sinantropico, si riproduce infatti in numerosi centri abitati di Puglia e Basilicata, posti al di fuori dell'area buffer di 5 km analizzata. Le colonie più prossime al territorio interessato dal progetto sono poste negli abitati di Altamura e Santeramo, distanti rispettivamente circa 8 km a nord ovest e 6 km ad est. Le osservazioni in area di progetto riguardano gruppi di individui in attività trofica sui seminativi e le aree aperte qui presenti. Le maggiori concentrazioni sono state rilevate su praterie aride naturali, al di fuori del buffer di 500 m; per quanto riguarda i seminativi in area di progetto, le discreti assembramenti sono stati rilevati su campi in lavorazione (sfalcio, aratura, raccolta ecc.), percorse dal fuoco o attraversate da mandrie al pascolo. Questo è un comportamento comune a molte specie di rapaci e predatori in genere ed è dovuto alla momentanea abbondanza di prede che, messe in fuga dal fattore di disturbo, o semplicemente meglio individuabili per l'assenza di copertura vegetazionale, aumenta notevolmente il successo di cattura del predatore.

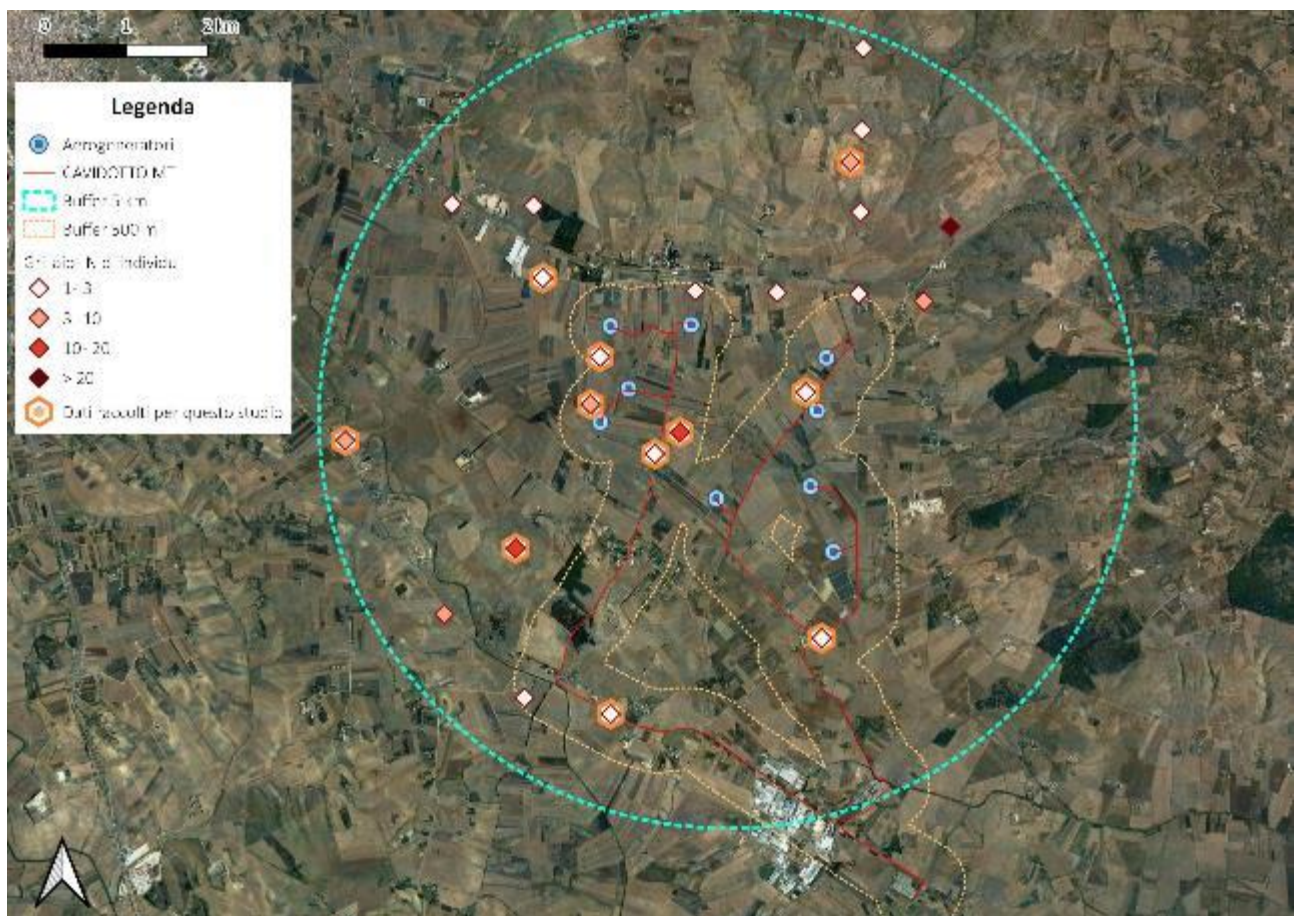


Figura 9. Stazioni di presenza di *F. naumanni* e relativo numero di individui

#### *FALCO VESPERTINUS*

In Italia la specie è migratrice regolare e nidificante di recente immigrazione, in provincia di Parma, Ferrara, Treviso e Modena. Specie recentemente immigrata da oriente e in fase di espansione. Nel 1995 solo due coppie, 70 nel 2000. In Puglia è migratrice regolare, quasi esclusivamente presente durante il passo pre-riproduttivo; sono noti casi di estivazione, spesso osservati individui singoli all'interno di gruppi di *F. naumanni*. Nidifica in ambienti rurali aperti con predominanza di coltivazioni intensive (Pianura Padana), filari alberati e zone umide.

Nell'area vasta la specie è migratrice regolare, sebbene piuttosto scarsa e concentrata esclusivamente durante il passo primaverile. Può formare gruppi migratori spesso associati a *F. naumanni*, che durante le soste trofiche possono essere facilmente osservati negli ambienti aperti ed erbosi.

Durante i sopralluoghi la specie non è stata riscontrata.

*FALCO COLUMBARIUS*



Specie politipica con corologia oloartica; in Italia è specie migratrice regolare e svernante regolare; le segnalazioni di nidificazione sono ritenute inattendibili; movimenti tra settembre-novembre e fine febbraio-aprile, più regolari e consistenti in autunno. In Puglia la specie è presente durante la migrazione ed in periodo invernali. Singoli individui o piccoli gruppi osservati in inverno nel foggiano, sull'Alta Murgia e nel Salento . In migrazione e svernamento osservabile in ambienti aperti sia interni che costieri e presso le aree umide.

Lo Smeriglio a livello di area vasta è specie di passo regolare e svernante, sebbene risulti piuttosto rara e localizzata. Non sono noti siti di *roosting* per la specie.

Durante i sopralluoghi effettuati nell'area indagata la specie non è stata riscontrata.

*GRUS GRUS*



Specie estinta in Italia come nidificante, ultima nidificazione nel 1920. In Italia sverna in Sicilia (Lentini, Gela), Sardegna, Toscana, Lazio e Puglia. Al di fuori del periodo riproduttivo, la Gru mostra una spiccata predilezione

per ambienti aperti, sia parzialmente allagati, sia asciutti. Frequenta soprattutto pascoli, aree agricole, banchi di fango o di sabbia lungo le rive di fiumi e laghi. In Italia sverna in corrispondenza di ampie paludi circondate da prati e terreni coltivati e poste all'interno di vaste aree protette; sono noti regolari spostamenti di alcuni chilometri tra le zone di foraggiamento e le aree di riposo. Le principali cause di declino delle popolazioni italiane si devono soprattutto alla bonifica degli habitat di nidificazione e alla caccia. Nelle aree di svernamento le principali cause di mortalità sono il bracconaggio e la collisione con le linee elettriche. In Puglia attualmente è considerata migratrice regolare, svernante regolare ed estivante irregolare. Le principali aree di svernamento in fase di rioccupazione negli ultimissimi anni, sono localizzate nella Capitanata. In migrazione è osservabile su tutto il territorio regionale, con maggiori concentrazioni in provincia di Foggia, sulla Murgia e nelle aree pianeggianti del brindisino.

Nell'area vasta la specie è considerata migratrice regolare, con osservazioni sporadiche ma di contingenti notevoli (Liuzzi et al., 2013).

La specie non è stata osservata durante i sopralluoghi effettuati.

#### *BURHINUS OEDICNEMUS*



Specie a corologia paleartico-orientale, con areale riproduttivo esteso dai bacini del Mediterraneo e del Mar Nero all'Asia sud-orientale, attraverso le fasce a clima arido e continentale dell'Eurasia. In Italia l'Occhione è considerato migratore regolare, nidificante, con popolazioni parzialmente sedentarie nelle regioni meridionali, e svernante. Attualmente in Puglia viene considerata migratrice regolare, nidificante e svernante irregolare; le aree di maggiore interesse per la specie sono gli ambienti aridi e aperti, le garighe e i pascoli presenti sull'Alta Murgia e nella zona del Tavoliere. *B. oedicnemus*, infatti, frequenta ambienti aperti con vegetazione erbacea bassa, spesso in prossimità di zone umide: habitat steppici planiziali e collinari, greti dei fiumi, aree di bonifica parzialmente coltivate o pascolate. L'Occhione ha abitudini crepuscolari e notturne, e si nutre di invertebrati di superficie che caccia a vista o con l'udito.

La specie è stata contattata esclusivamente durante le sessioni di monitoraggio notturno, tramite l'ascolto del tipico canto territoriale, con maggiore frequenza ed abbondanza in aree rocciose in contesti naturali aperti (es: cava Pontrelli, vava in località Serra Fiascone).



Figura 10. Cava in località Serra Fiascone, sito riproduttivo di *B. oedicnemus*

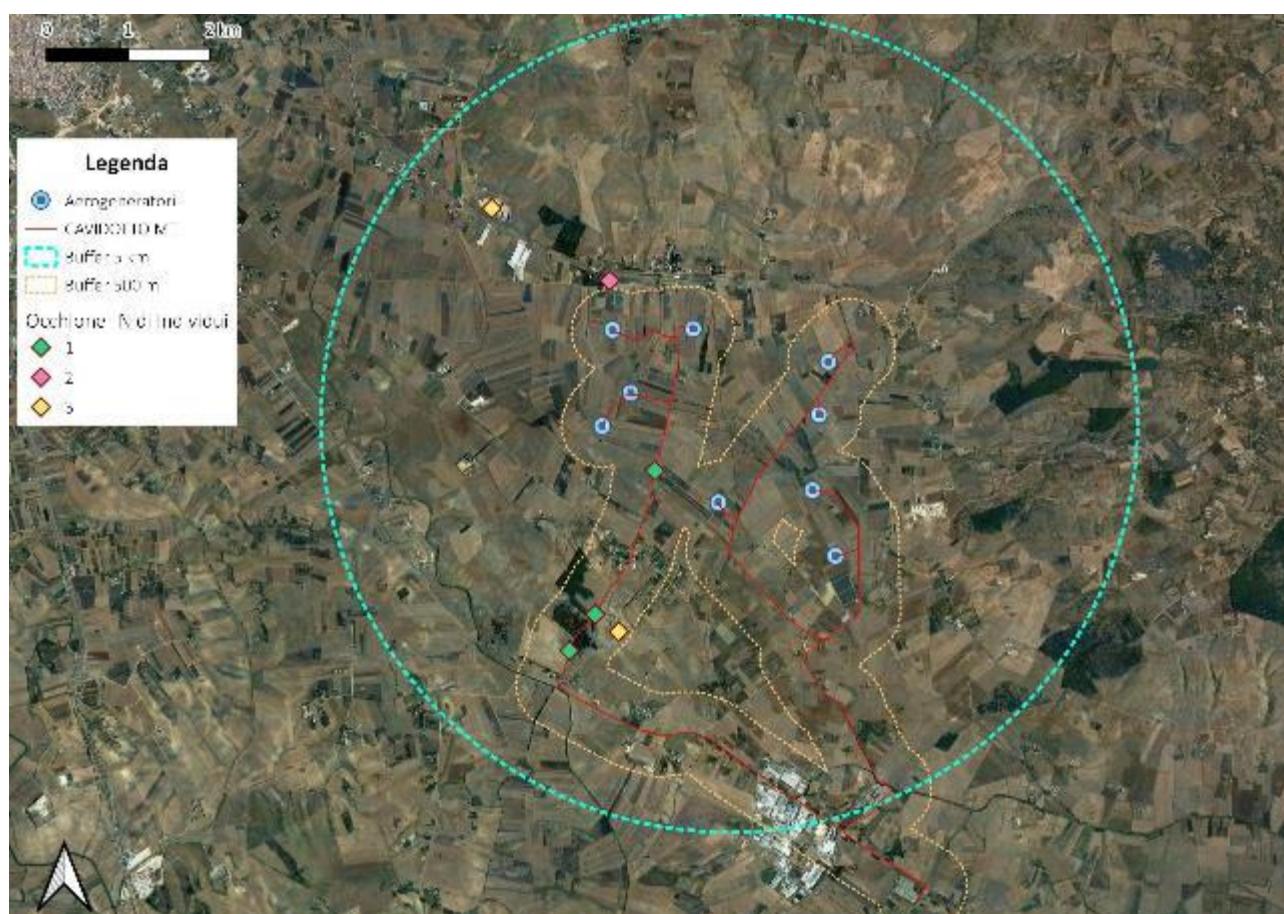


Figura 11. Stazioni di presenza di *B. oedicnemus* e relativo numero di individui

#### *PLUVIALIS APRICARIA*

Specie migratrice e svernante regolare su buona parte della penisola e delle isole. Dai censimenti condotti nelle zone umide, si stima una presenza invernale di 1.500-2.000 individui, ma la specie è nota svernare anche in altri

ambienti non monitorati. La popolazione italiana sembra essere costituita principalmente da individui di *altifrons* di origine scandinava e russa. Frequenta ambienti aperti con vegetazione erbacea bassa, come prati naturali e pascoli, ma anche campi con stoppie o arati. Nelle zone umide, si trova soprattutto in salicornieti di stagni retrodunali e in saline, dove evita le vasche prive di vegetazione. In Italia la specie risente fortemente della continua perdita di habitat. Fino al 1992 era oggetto di un pesante prelievo venatorio. Ancora oggi, tuttavia, l'uccisione illegale rimane il principale fattore limitante per l'insediamento di contingenti numerosi in molte regioni italiane. Le più alte concentrazioni di pivieri continuano infatti ad essere osservate, in zone protette. In Puglia si osserva prevalentemente durante le migrazioni e in inverno, sia in prossimità delle zone umide, sia nei prati allagati e nelle zone ad agricoltura estensiva, in particolare della Murgia e del Tavoliere. Durante lo svernamento le zone maggiormente utilizzate sono le aree umide del Brindisino e del foggiano (Zenatello et al, 2020).

La specie in area vasta viene riportata come migratrice regolare, più abbondante durante il passo pre-riproduttivo (Marzo), dove frequenta prati allagati e aree aperte in genere per la sosta e la ricerca di cibo. Durante i sopralluoghi effettuati la specie non è stata rilevata.

#### *CAPRIMULGUS EUROPAEUS*

Specie paleartica ampiamente distribuita nelle regioni mediterranee. In Italia è specie migratrice regolare e nidificante (estiva), svernante irregolare, con movimenti tra agosto-ottobre e fine marzo-metà giugno. In Puglia il succiacapre è considerato specie migratrice regolare e nidificante, in alcune aree delle Murge baresi e tarantine nonché in provincia di Foggia. *C. europaeus* frequenta ambienti boschivi (sia di latifoglie che di conifere) aperti, luminosi, ricchi di sottobosco e tendenzialmente cespugliosi, intervallati da radure e confinanti con coltivi, prati, incolti e strade rurali non asfaltate; si rinviene principalmente lungo i versanti collinari soleggati e asciutti tra i 200 e i 1.000 m s.l.m.

La specie non è stata rilevata durante i sopralluoghi effettuati né durante attività di monitoraggio pregresse.

#### *CORACIAS GARRULUS*

Specie politipica, la sottospecie nominale ha distribuzione euroturanicomediterranea e in passato risultava molto più numerosa e diffusa in tutta Europa. La Ghiandaia marina in Italia è specie migratrice regolare e nidificante (estiva), con movimenti tra agosto-ottobre e marzo-metà giugno; migrazione post-riproduttiva decisamente meno evidente. In Puglia la specie è considerata migratrice regolare e nidificante, più diffusa nel foggiano e sulle Murge. La Ghiandaia marina frequenta zone aperte xerofile, di pianura e bassa collina sino ai 300 m s.l.m., con incolti e praterie steppose, boschetti di querce e pinete con frequenti radure, oliveti e coltivi con alberi sparsi e macchie di vegetazione arborea. Per la nidificazione utilizza cavità naturali in alberi, pareti sabbiose o terrose o artificiali in ruderi o altri edifici abbandonati; può utilizzare le cassette nido e, occasionalmente, i nidi di Gazza e altri uccelli. Si nutre principalmente di invertebrati e piccoli vertebrati.

La specie in area vasta è segnalata in tutto il comprensorio dove è scarsa come migratrice e distribuita a macchia di leopardo come nidificante; la Ghiandaia marina può essere localmente comune soprattutto in agroecosistemi complessi con alternanza di habitat boschivi o arbustivi, fossi o canali e aree aperte quali pascoli, steppe ed incolti. La specie è stata riscontrata in 4 differenti stazioni, nessuna delle quali all'interno del buffer di 500 m. I siti più prossimi al parco eolico distano circa 1.500 m in direzione est dalla proposta torre eolica A07.



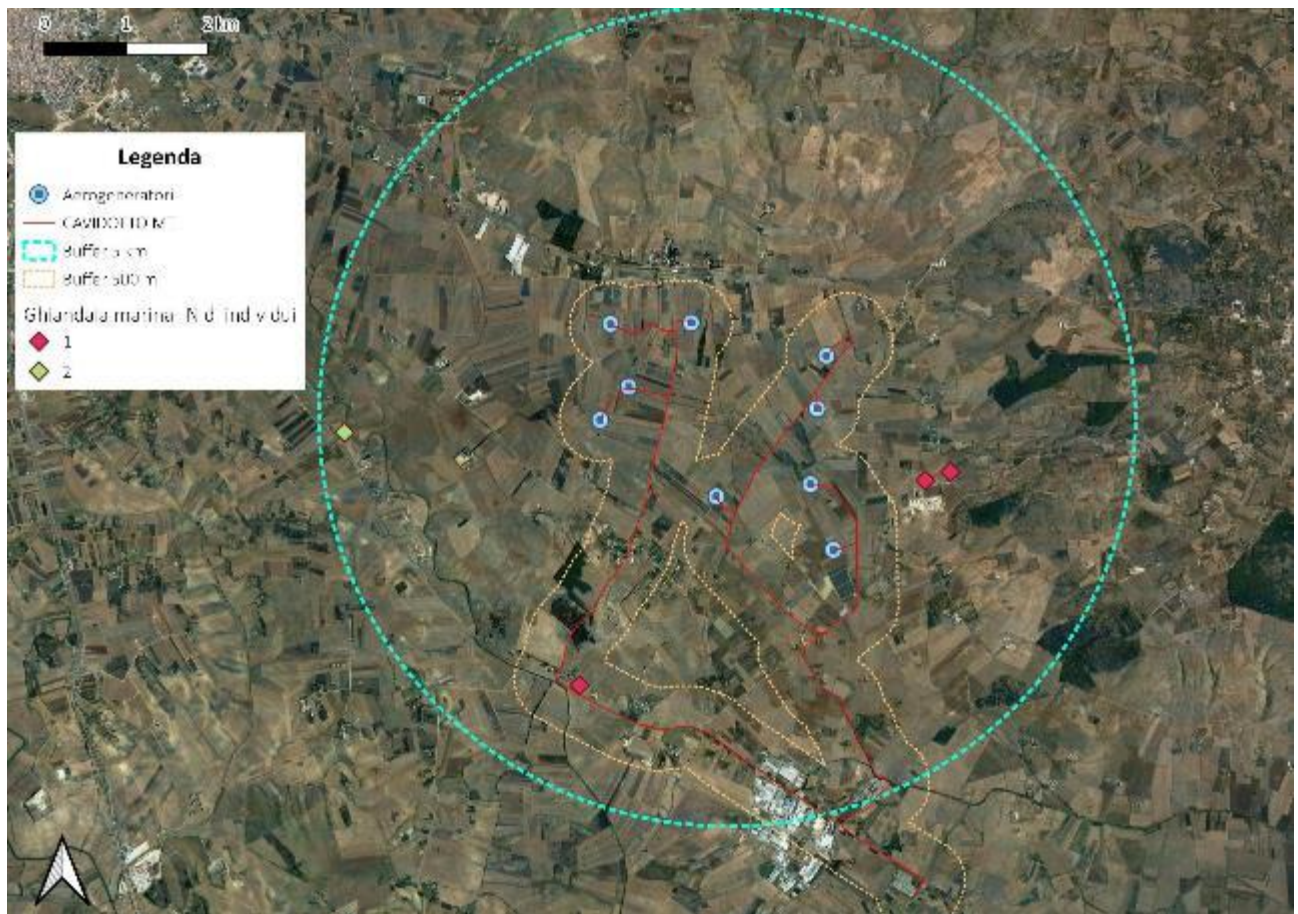


Figura 12. Stazioni di presenza di *B. oediceus* e relativo numero di individui

#### *MELANOCORYPHA CALANDRA*

Specie a corologia mediterraneo-turanica, è presente nel bacino dal mediterraneo fino alle regioni steppiche dell'Asia centrale. In Italia la Calandra è parzialmente sedentaria e nidificante, migratrice regolare e svernante localizzata; movimenti più consistenti tra ottobre-novembre e marzo-maggio. In Puglia è specie sedentaria e nidificante, con le aree di maggiore interesse concentrate tavoliere foggiano e nell'Alta Murgia. *M. calandra* frequenta pianure ed altopiani in habitat a clima subtropicale, mediterraneo, steppico e temperato. E' una specie essenzialmente steppica, che predilige ambienti aperti ed estende il proprio areale dalla pura steppa alla zone coltivate, in territori con specie infestanti miste, insediandosi talvolta anche in prati allagati. Si nutre di insetti e secondariamente di materiale vegetale (semi, germogli ecc.).

Nell'area vasta le aree di maggiore importanza per la presenza di popolazioni assai abbondanti risultano all'interno del perimetro della ZPS "Murgia Alta", in particolare sull'arido altopiano murgiano; in generale, però, la Calandra risulta piuttosto diffusa in tutto il comprensorio analizzato, sebbene possa risultare molto localizzata, in particolare in corrispondenza di estesi e poco frammentati ambienti aperti (seminativi, prati pascolo, steppe mediterranee).

La specie è stata riscontrata sia durante le indagini condotte per questo studio che durante sessioni di monitoraggio pregresse. In periodo riproduttivo la specie è apparsa piuttosto localizzata ma relativamente abbondante, tuttavia le maggiori concentrazioni si hanno in periodo non riproduttivo, quando si possono osservare diverse decine di individui imbrancati sia all'interno di aree agricole aperte (seminativi) che in prati pascolo e praterie naturali. Durante le indagini condotte per questo studio sono state rilevate due stazioni di presenza nella sessione di aprile, entrambe non confermate nella sessione di maggio durante la quale la specie non è stata riscontrata; all'interno dell'area buffer di 500 m la specie è stata riscontrata in due occasioni: in data 15 aprile 2022 con 5 maschi in canto a circa 1 km dalle torri eoliche A01 e A05; in data 31 marzo 2018 quando

è stato osservato un unico branco di circa 70 individui nei pressi del canale Jesce, a oltre 3 km a sud dell'aerogeneratore più vicino (A05).

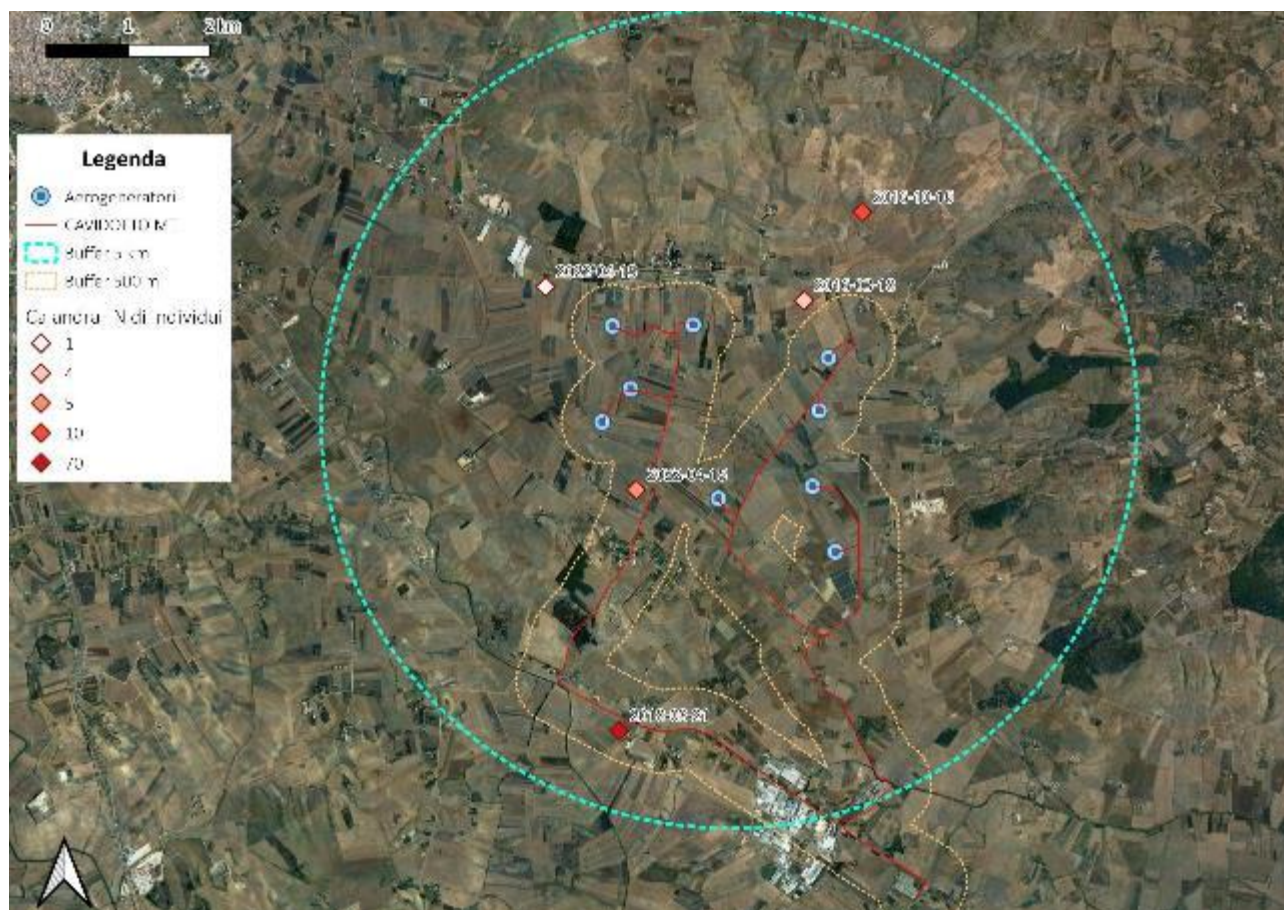


Figura 13. Stazioni di presenza di *M. calandra* e relativo numero di individui (vengono indicate le date di osservazione)

#### CALANDRELLA BRACHYDACTYLA



Specie a corologia eurocentroasiatico-mediterranea, è presente con la specie nominale in Europa e sulla costa mediterranea dell'Africa nord-occidentale. In Italia è migratrice regolare, nidificante e svernante irregolare con movimenti concentrati tra agosto-ottobre e marzo-maggio. La Calandrella in Puglia presenta fenologia simile a quella nota a livello nazionale, con popolazioni principali nel tavoliere foggiano e nelle murge tra Bari e Taranto.

Specie tipica di aree aperte quali steppe, pascoli e praterie; nell'Europa mediterranea, dove la specie si trova a dover competere con altri Alaudidi per l'occupazione dei territori, la Calandrella dimostra una notevole versatilità ed adattabilità, concentrandosi in densità elevate in zone di pianura soprattutto vicino alle coste. Tollera abbastanza bene la presenza antropica, ma non nidifica mai molto vicino agli insediamenti umani. *C. brachydactyla* si nutre esclusivamente di semi, tranne che nel periodo riproduttivo, quando ad essi si aggiungono anche insetti.

Nell'area vasta la specie è segnata come migratrice regolare e nidificante nel Sito "Murgia Alta", dove risulta distribuita prevalentemente nella porzione centrale, con maggiori densità riscontrate in prossimità della Fossa Bradanica, dove frequenta principalmente aree a scarsa copertura vegetale e in generale aree aperte caratterizzate da un'alta frammentazione e parcellizzazione.

La specie è stata contattata nella sola sessione di maggio, in un'unica stazione all'interno dell'area indagata, dove sono stati riscontrati due maschi in canto territoriale. A differenza della Calandra, la specie è migratrice regolare e nidificante ma non sverna nell'area indagata, dove non sembra formare grosse concentrazioni.

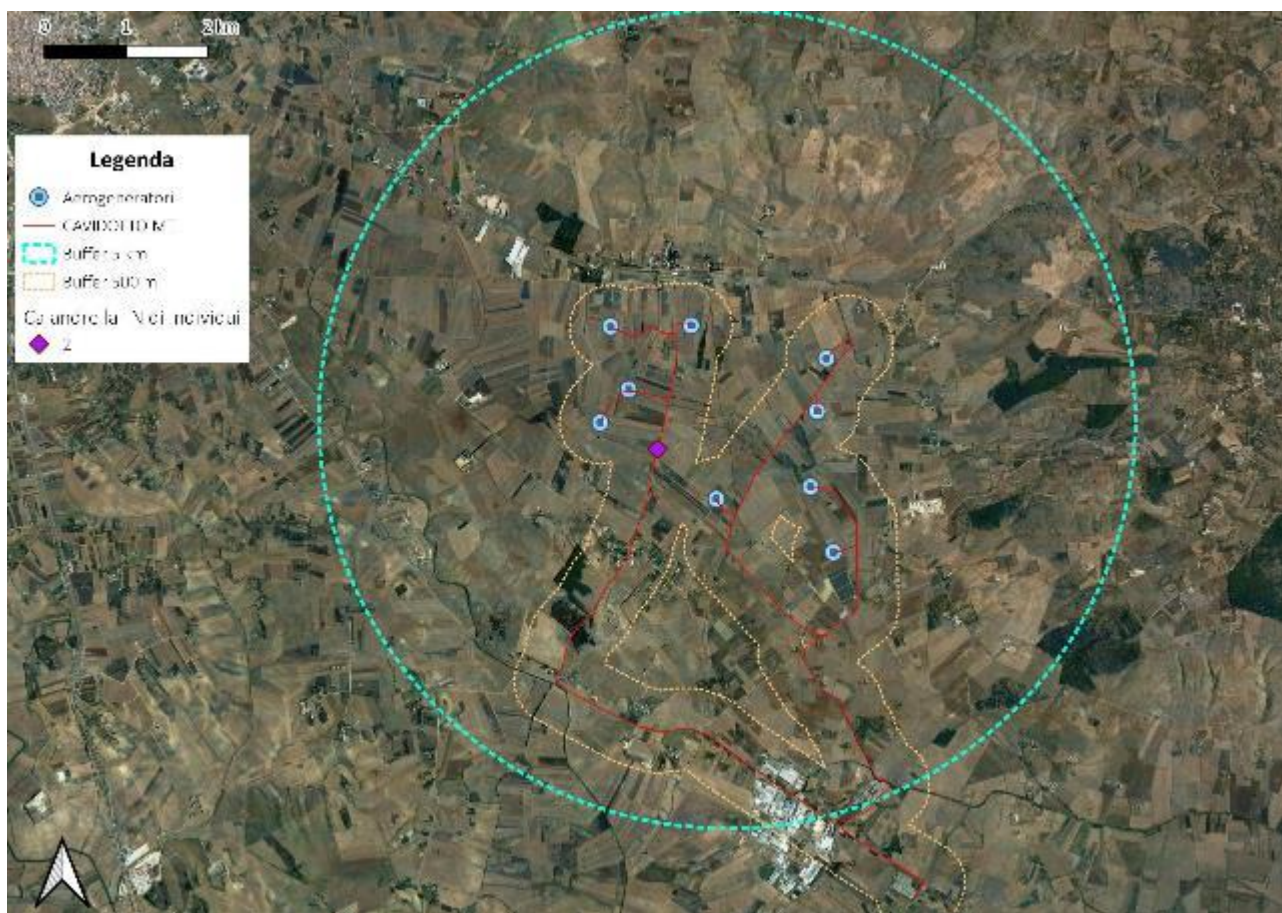


Figura 14. Stazioni di presenza di *C. brachydactyla* e relativo numero di individui

#### LULLULA ARBOREA

La Tottavilla ha corologia europea; in Italia è parzialmente sedentaria e nidificante, migratrice regolare e svernante, con movimenti tra ottobre-novembre e febbraio-aprile. In Puglia è sedentaria e nidificante, migratrice regolare e parzialmente svernante con areale tuttavia molto frammentato (Murge, Gargano e Monti Dauni). *L. arborea* frequenta habitat a clima temperato e mediterraneo, ma può spingersi anche nelle zone boreale e steppica. Predilige ambienti di pianura con alberi sparsi e rari cespugli, aree ben drenate, con sabbia, ghiaia, gesso, vegetazione bassa nelle zone di alimentazione ed erbe più alte ed erica nei siti riproduttivi. Evita colture intensive, mentre spesso la si incontra in fattorie e campi abbandonati. Si nutre principalmente di semi e piccoli invertebrati.

Nell'area vasta la specie, migratrice regolare e nidificante, è segnalata per il Sito Natura 2000 "Murgia Alta", come migratrice regolare e nidificante; è legata prevalentemente a zone cespugliose o ai margini di aree boscate, purchè siano in prossimità di aree di pseudo-steppe o in misura inferiore campi incolti e coltivati.

La specie è stata contattata durante i sopralluoghi effettuati per questo studio in una sola stazione all'interno dell'area buffer di 500 m, in località Murgia Catena, ad oltre 2 km in direzione sudovest rispetto alla torre eolica più vicina (A05); altre tre stazioni di presenza sono state riscontrate all'interno del buffer di 5 km, in aree di pascolo cespugliato poste a oltre 2 km in direzione nordest rispetto alle proposte torre eolica A09. Alla stregua di quanto rilevato per la Calandrella, la specie non è presente in inverno e non sembra formare assembramenti.

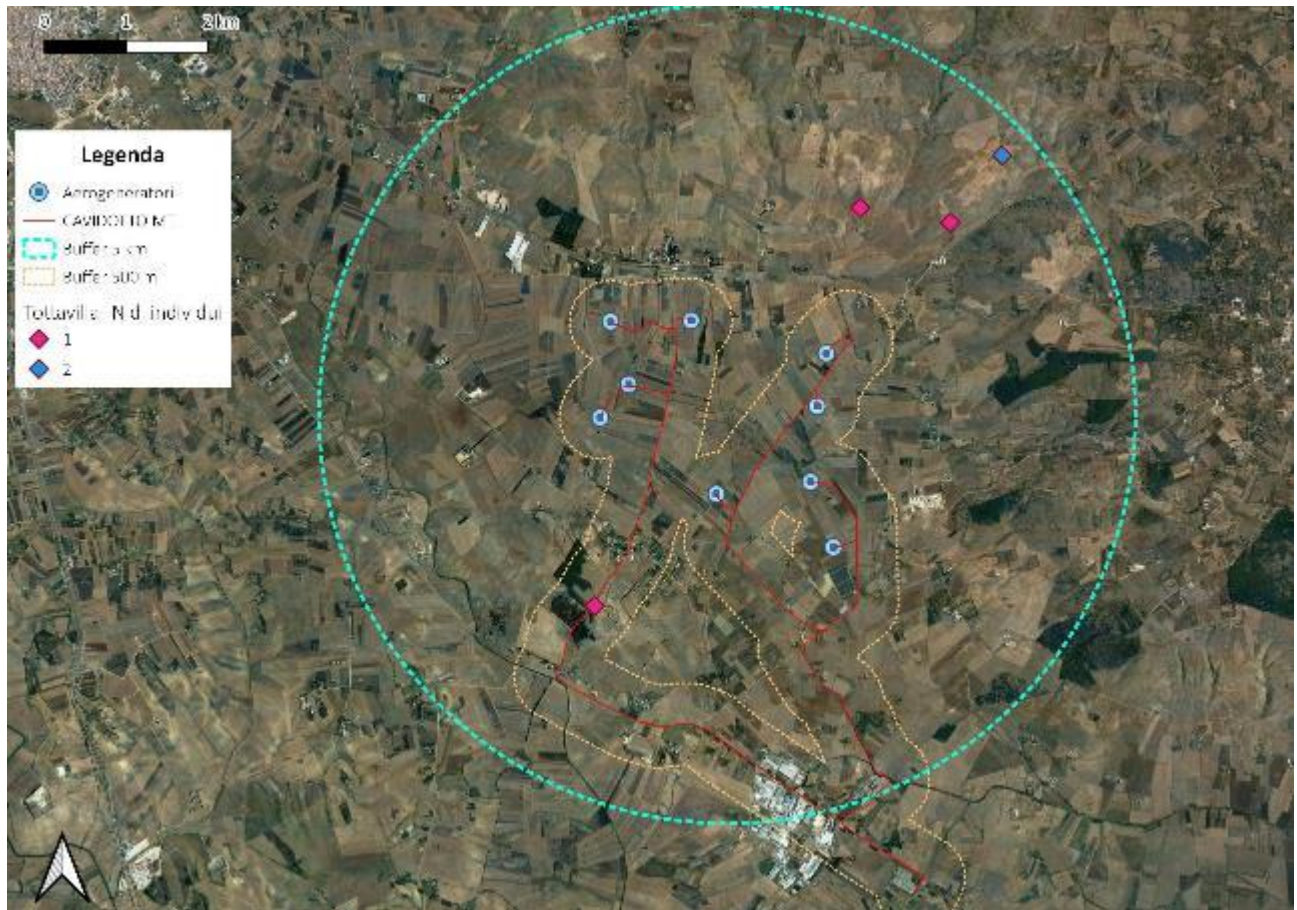


Figura 15. Stazioni di presenza di *L. arborea* e relativo numero di individui

#### *ANTHUS CAMPESTRIS*

Il Calandro è presente in maniera discontinua in tutta Europa, ad eccezione della Scandinavia e delle Isole Britanniche, in Anatolia, Palestina, Afganistan ed Iran e verso Est fino alla Mongolia. In Italia è specie migratrice regolare e nidificante, svernante irregolare, con movimenti tra agosto-ottobre e marzo-maggio; in Puglia risulta concentrata nell'area delle Murge e in alcune aree del foggiano (Gargano e Monti Dauni). *A. campestris* si riproduce in ambienti secchi ma non aridi, caratterizzati da copertura arborea scarsa o assente e vegetazione erbacea discontinua, quali pascoli degradati, garighe, dune costiere, aree agricole abbandonate ed ampi alvei di fiumi. Specie prevalentemente insettivora, gli adulti ingeriscono anche una certa quantità di semi, soprattutto in inverno.

Nell'area vasta la specie è migratrice regolare e nidificante, sebbene piuttosto localizzata. Per il Sito "Murgia Alta", il Calandro risulta poco diffuso, e concentrato prevalentemente nella porzione nordoccidentale del Sito stesso.

La specie non è stata rilevata durante i sopralluoghi effettuati né durante attività di monitoraggio pregresse.

## LANIUS COLLURIO

L'Averla piccola è ampiamente diffusa come nidificante in tutta la regione paleartica. In Italia è specie migratrice regolare, nidificante (estiva) e svernante irregolare, con movimenti tra luglio-ottobre e aprile-inizio giugno. In Puglia *L. collurio* è considerata migratrice regolare e nidificante, soprattutto nella porzione settentrionale del territorio regionale, rara in quella centrale e assente in quella meridionale. L'ambiente di riproduzione risulta costituito da zone coltivate o incolte e da versanti esposti a sud a moderata pendenza, caratterizzati da una rada copertura arborea e dalla presenza di numerosi cespugli spinosi, alternati ad ampie porzioni con vegetazione erbacea rada. Indispensabile appare la presenza di posatoi naturali o artificiali (arbusti, fili aerei, paletti di recinzione) utilizzati per gli appostamenti di caccia. *L. collurio* è uno specializzato insettivoro, con i Coleotteri che possono costituire il 97% delle prede.

A livello di area asta la nidificazione della specie è da considerarsi possibile, sebbene non sussistano dati certi di riproduzione. Al contrario la specie è di passo regolare, soprattutto durante il periodo post-riproduttivo, con massimi registrati in agosto. Non forma grandi assembramenti, sebbene gruppi familiari di alcuni individui giovani e adulti possono essere localmente osservati.

La specie non è stata riscontrata durante i monitoraggi effettuati per questo studio; dall'analisi dei dati pregressi risulta una sola stazione di presenza al di fuori del buffer di 500 m, e posta a circa 1,5 km dalla proposta torre eolica più prossima (A05). Va tuttavia sottolineato che l'osservazione risale al 3 settembre 2015, ovvero al periodo di passo migratorio post riproduttivo, ma non vi sono dati certi di nidificazione nell'area considerata.

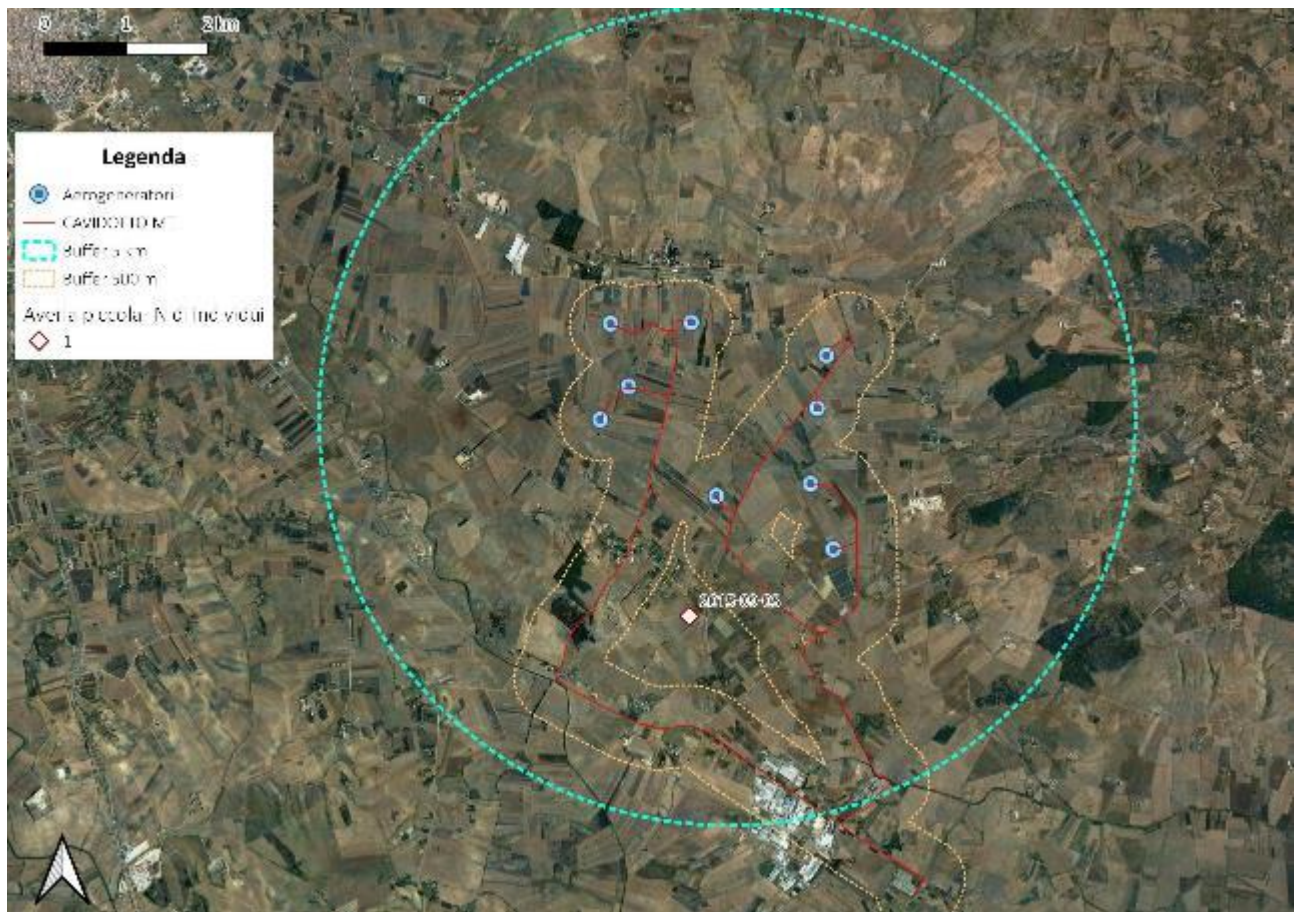


Figura 16. Stazioni di presenza di *L. collurio* e relativo numero di individui (vengono indicate le date di osservazione)

## LANIUS MINOR

L'areale di questa specie euro-turanica è, in Europa, in gran parte concentrato nell'Europa orientale e in Asia sud-occidentale, con piccole popolazioni localizzate in Spagna, Francia, Italia e Germania. In Italia In Italia è

migratrice regolare e nidificante (estiva), con movimenti tra agosto-settembre e aprile-maggio e migrazione post-riproduttiva più evidente. In Puglia ha una fenologia analoga a quella osservata a livello nazionale, più comune come nidificante in provincia di Foggia, con nuclei più isolati sulle Murge e recenti colonizzazioni del Salento. Ambiente elettivo dell'Averla cenerina è costituito da coltivi assolati con alberi isolati o in filari. La vicinanza di strade, specialmente sterrate, è visibilmente gradita, così come lo sono i posatoi costituiti da cavi aerei. Il regime trofico comprende principalmente insetti, soprattutto Coleotteri, ma anche altri invertebrati, piccoli mammiferi, uccelli e rettili.

Nell'area vasta la specie è migratrice regolare e nidificante, apparentemente più abbondante durante il passo post riproduttivo, quando nuclei famigliari in migrazione possono essere osservati anche in ambienti apparentemente poco idonei. *L. minor*, tra le averle, è quella meglio distribuita sul territorio murgiano, dove può raggiungere anche densità relativamente elevate, tuttavia risulta assente dalle zone con scarsa o nulla copertura arboreo/arbustiva.

Durante i sopralluoghi effettuati per questo studio è stato riscontrato un potenziale sito riproduttivo nell'area della cava in località Serra Fiascone, dove sono stati osservati due individui in interazione all'intero di un rimboscamento lasso di conifere.

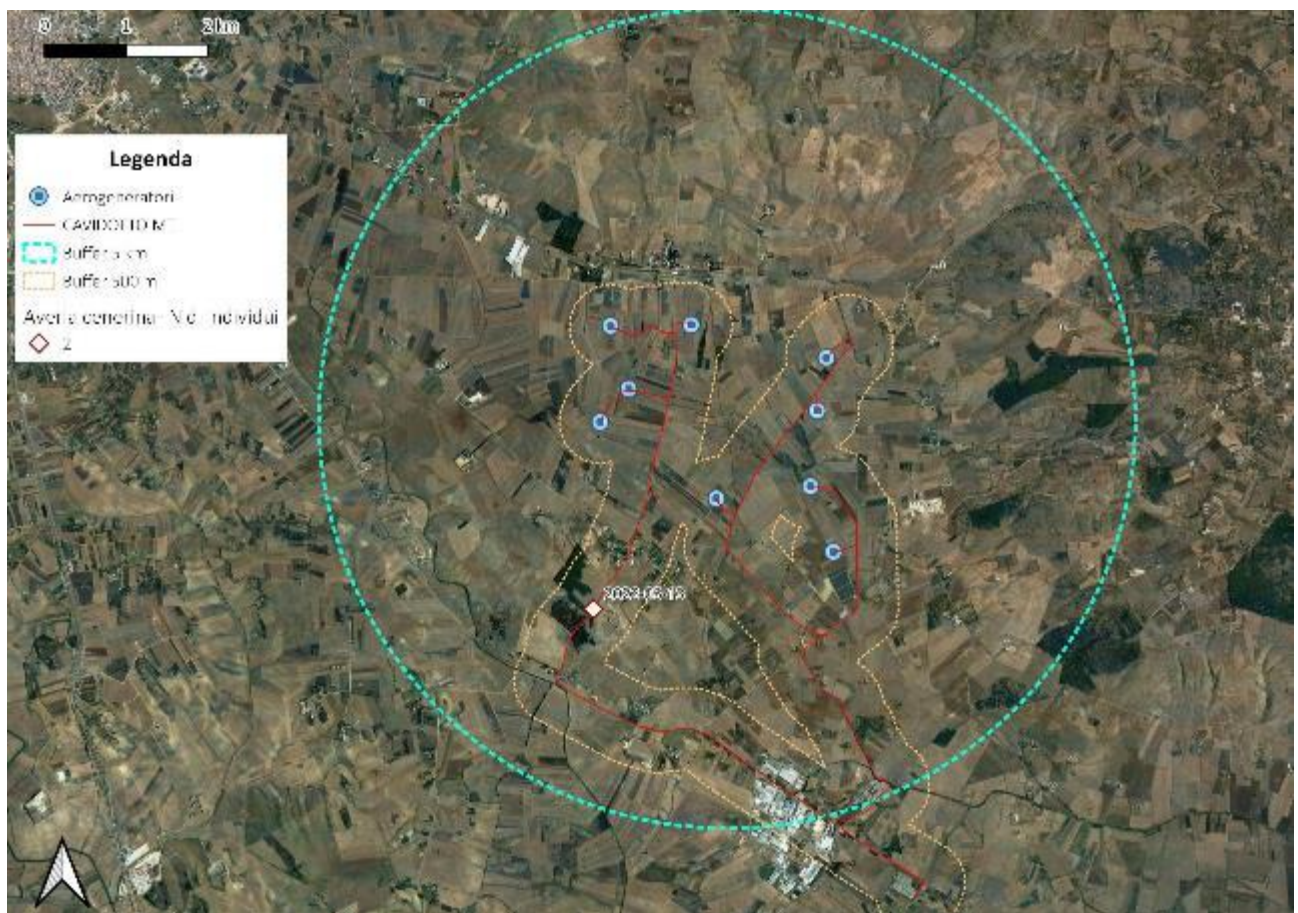


Figura 17. Stazioni di presenza di *L. minor* e relativo numero di individui (vengono indicate le date di osservazione)



Testuggine dall'ampia distribuzione è presente in tutta l'Italia peninsulare, dove è abbastanza frequente in certe aree (pianura padano-veneta orientale e nelle lagune costiere di Toscana, Lazio e Puglia), mentre è rara in altre. Le popolazioni italiane si trovano prevalentemente in due macro-tipologie di habitat umidi: la prima rappresentata dal tipo stagno, pozza, palude e acquitrino, con canneti aperti e ricca vegetazione acquatica; una seconda di tipo "canale", che è caratterizzato da corsi d'acqua e canali artificiali di drenaggio delle acque, generalmente in aree aperte o con bosco ripariale. È possibile rintracciarla anche in ambienti secondari o rimaneggiati dall'uomo come, casse di espansione, bacini di cave esaurite, maceri e risorgive. I siti di deposizione sono situati in aree aperte o arbustate situate in prossimità del corpo idrico. L'attività è compresa prevalentemente tra marzo e ottobre.

La specie non è stata riscontrata e gli unici habitat idonei sono rilevabili lungo il corso del canale Jesce.

*CYRTOPODION KOTSCHYI*

Specie è distribuita nel Mediterraneo orientale e in particolare intorno al Mar Egeo. In Italia, dove secondo alcune evidenze scientifiche potrebbe essere stata introdotta in epoca storica, la specie è diffusa soltanto in Puglia centro meridionale e marginalmente in Basilicata. Sono anche note popolazioni cittadine in Lombardia, Emilia-Romagna e Veneto, certamente frutto di introduzioni recenti. Specie di ambienti xerici rocciosi, si rinviene anche in ambienti moderatamente antropizzati e/o con discreta copertura arborea (boscaglie, frutteti), è spesso legata alla presenza di strutture a secco. Il periodo di attività di *M. kotschyi* va da fine febbraio a inizi novembre, con massimi da aprile all'inizio di ottobre.

Il Geco di Kotschy è stato riscontrato in una sola stazione, posta a circa 2 km in direzione nordest dalla torre eolica A09, lungo un muretto a secco in un contesto dominato da praterie aride mediterranee e pascoli naturali.



La lucertola campestre è presente in tutte le regioni italiane, ad eccezione del Trentino – Alto Adige, e in gran parte delle isole minori. Frequenta ambienti aperti soleggiati, sia naturali sia antropizzati: aree prative e cespugliate, margini esterni di zone boscate, aree coltivate, parchi urbani, muretti a secco, pietraie, ruderi, ambienti golenali, ambienti costieri e dunali. Al sud la specie è attiva tutto l'anno, con attività ridotta nei mesi invernali.

La specie è stata riscontrata in praticamente tutti i siti di monitoraggio, con popolazioni anche estremamente abbondanti.

#### *LACERTA BILINEATA*

Il ramarro occidentale è presente in tutte le regioni italiane, esclusa la Sardegna. *L. bilineata* colonizza un'ampia varietà di ambienti in relazione alla regione biogeografica e alla quota. In genere, frequenta fasce ecotonali tra prato e bosco e prato e macchia, versanti aperti e soleggiati con rocce e cespugli, aree coltivate e incolti marginali, i filari e le sponde lungo i corsi d'acqua e i bacini con buona copertura erbacea e arbustiva. È possibile osservarlo anche in boschi aperti e luminosi e presso i margini delle strade, così come in aree antropizzate e ruderali con presenza di muretti a secco o pietraie. Nelle zone costiere può spingersi fino al margine delle spiagge.

La specie è stata rilevata in un'unica stazione posta a oltre 3 km dalla proposta torre eolica più vicina. A livello di scala di dettaglio, gli unici siti maggiormente idonei si riscontrano nel territorio di "Murgia Catena", a sud dell'area indagata.

#### *CORONELLA AUSTRIACA*

Il Colubro liscio è distribuito in tutte le regioni, Sardegna esclusa. La presenza di *C. austriaca* in molte zone del paese è probabilmente sottostimata poiché si tratta di una specie decisamente elusiva. Specie ad ampia valenza ecologica, presente dal livello del mare a oltre 2300 m di quota sulle Alpi, pur preferendo generalmente ambienti con presenza di rocce o pietre, compresi muretti a secco, massicciate ferroviarie, abitazioni diroccate e ruderi. In ambiente mediterraneo si insedia invece in ambienti più chiusi come i boschi misti, le faggete e le pinete litoranee. Specie attiva da aprile a ottobre.

La specie non è stata rilevata in campo all'interno dell'area indagata e a livello di area di dettaglio il territorio non risulta idoneo ad esclusione dell'area meridionale, in corrispondenza dei prati alberati e arbustati in località "Murgia Catena"

#### *ELAPHE QUATTUORLINEATA*

In Italia il Cervone è distribuito nelle regioni centrali e meridionali, da Toscana e Marche fino alla Calabria. *E. quattuorlineata* è una specie termofila, che però può raggiungere i 1.300 m s.l.m al sud (Calabria). Preferisce ambienti eterogenei quali gli ecotoni di macchia e i boschi mediterranei frammisti a radure, ginestreti e arbusteti densi e bassi, muretti a secco vegetati, pascoli cespugliati prossimi a corsi d'acqua, ruderi, cumuli di



pietre e detrito clastico grossolano, ma anche aree urbane e periurbane (es. Bari, Pescara), soprattutto in contesti agricoli o di piccoli centri urbani. La specie è normalmente attiva da aprile a ottobre, con picchi d'attività da metà aprile ai primi di luglio.

La specie non è stata riscontrata durante i sopralluoghi effettuati; tuttavia la presenza del Cervone a livello di scala di dettaglio non può essere esclusa a causa delle abitudini criptiche di questo ofide.

#### *HIEROPHIS VIRIDIFLAVUS*

La specie, di recente splittata in due entità ancora oggetto di studio (*H. carbonarius* e *H. viridiflavus*) sono ampiamente diffusi in tutto il territorio nazionale, incluse le isole maggiori e un gran numero di isole minori. *H. viridiflavus* è un serpente con un'elevata plasticità ambientale e ampio spettro trofico. Predilige ambienti eterogenei con ampia presenza di zone ecotonali, habitat aperti di incolto e coltivo, radure, muretti a secco, siepi, margini di habitat forestali. Generalmente evitano habitat chiusi, come i boschi maturi. Si trova frequentemente anche presso corpi d'acqua dolce di vario tipo. Il biacco è attivo dai primi di marzo a inizio novembre con variazioni più o meno marcate a seconda delle condizioni ambientali locali. Un principale picco di attività annuale ricade tra maggio e l'inizio di giugno (periodo riproduttivo) e poi un secondo picco dalla seconda metà di agosto (periodo delle nascite) a ottobre. Si incontra dal livello del mare fino a oltre 2000 m.

La specie è stata contattata in 3 stazioni differenti, una delle quali all'interno dell'area buffer di 500 m, derivamente da un individuo adulto trovato morto su strada asfaltata, probabilmente a causa di investimento da parte di un automezzo, nei pressi della Mass. Percoco, a circa 1500 m sud dalla torre eolica A01.

#### *ZAMENIS SITULA*



Specie a distribuzione peri-balcanica, in Italia ha una distribuzione disgiunta, con un areale in Puglia (e territori adiacenti della provincia di Matera in Basilicata) e nel sud-est della Sicilia. In territorio italiano il colubro leopardino predilige ambienti rocciosi con vegetazione a macchia, ma anche aree boschive, prevalentemente boschi di latifoglie. Si incontra con una certa frequenza pure in ambienti coltivati, quali uliveti, agrumeti e seminativi, dove utilizza come siti di rifugio gli anfratti dei caratteristici muretti a secco. Mostra una certa antropofilia, incontrandosi in parchi e giardini urbani e suburbani e talvolta anche nel centro storico di paesi e città. La specie è presente dal livello del mare fino ad un massimo di 830 m s.l.m., sebbene sia più comune a quote comprese tra 0 e 400 m. Il Colubro leopardino è attivo da marzo a novembre, ma è possibile riscontrarla anche nei mesi invernali.

La specie non è stata riscontrata durante i sopralluoghi effettuati; tuttavia la presenza del Colubro leopardino a livello di scala di dettaglio non può essere esclusa a causa delle abitudini criptiche di questo ofide.

#### *ZAMENIS LINEATUS*

Il Saettone occhirossi, di recente separato dal Saettone comune (*Z. longissimus*), è un serpente endemico della penisola italiana. Il saettone occhirossi è segnalato dal Lazio meridionale e Puglia e Calabria verso sud, inclusa la Sicilia. Alcune popolazioni pugliesi sono difficili da attribuire a uno dei due taxa. Specie prevalentemente diurna, il saettone comune è legato soprattutto ad ambienti boschivi (boschi mesofili misti maturi) o di boscaglia, soprattutto se caratterizzati da un elevato grado di naturalità e dalla presenza di numerosi ecotoni. Il saettone occhirossi è stato osservato anche in ambienti più aperti, quali macchia mediterranea bassa e in ambienti agricoli (margine di uliveti e vigneti, zone a seminativo), in Sicilia anche in garighe e boschi radi. Le specie sono attive soprattutto da aprile agli inizi di novembre, con segnalazioni sporadiche nei mesi invernali.

La specie non è stata riscontrata durante i sopralluoghi effettuati e, sebbene la presenza del Saettone occhirossi a livello di scala di dettaglio non possa essere esclusa, è da ritenersi difficile a causa delle elevate esigenze ecologiche e della rarità a livello locale di questo serpente.

#### *TRITURUS CARNIFEX*

Specie endemica, il Tritone crestato italiano è presente in tutte le regioni italiane, tranne quelle insulari. *T. carnifex* frequenta un'ampia gamma di habitat di acque ferme, naturali e artificiali, dove solitamente trascorre circa 4 mesi all'anno. Entra in acqua tra febbraio e marzo per rimanervi solitamente sino a maggio-giugno, ma in alcuni siti fino ad agosto o oltre. La specie predilige corpi d'acqua privi di ittiofauna, preferibilmente piuttosto profondi, soleggiati, con vegetazione e situati all'interno o in prossimità di aree boscate. Gli habitat terrestri, frequentati tra giugno e febbraio, comprendono ambienti agricoli marginali, incolti, boschi a prevalenza di latifoglie.

LA specie è stata contattata all'interno di 2 piccoli e antichi invasi realizzati a secco ubicati tra le proposte torri eoliche A01, A05, A09.

#### *LISSOTRITON ITALICUS*

Il Tritone italiano è un anfibio endemico dell'Italia centro-meridionale. Si riproduce in un'ampia gamma di ambienti umidi, anche temporanei, sia naturali che artificiali, purché caratterizzati da acque lentiche o debolmente lotiche. Gli ambienti terrestri sono parimenti vari, spaziando da quelli forestali a quelli aperti di prato, macchia, nonché piccoli contesti urbani. Ha una distribuzione altitudinale compresa dal livello del mare ai 2.000 m, ma è più raro a quote elevate. Esibisce un ciclo riproduttivo annuo a pattern dissociato, costituito da quattro fasi: acquatica, di emigrazione, terrestre e di nuova immigrazione nel sito acquatico. Durante le fasi terrestri si mantiene nei pressi del sito riproduttivo dove trascorre i periodi secchi nascosto tra detriti, rocce e resti vegetali. La deposizione generalmente ha luogo tra gennaio e maggio; raramente, a bassa quota, anche in novembre-dicembre. Per la specie sono documentati casi di pedomorfosi.

#### *BUFO BALEARICUS*

Specie terricola e termofila, principalmente planiziale (0-500 m s.l.m.), ad abitudini crepuscolari e notturne. Si riproduce in acque ferme dolci e salmastre anche effimere e/o di origine antropica, con scarsa o assente vegetazione acquatica. Le stagioni climaticamente avverse vengono trascorse in buche scavate nel terreno o all'interno di materiale vegetale e rocce.

Durante i sopralluoghi sono stati rilevati almeno due maschi in canto all'interno dell'area indagata ma al di fuori dell'area buffer di 500 m.

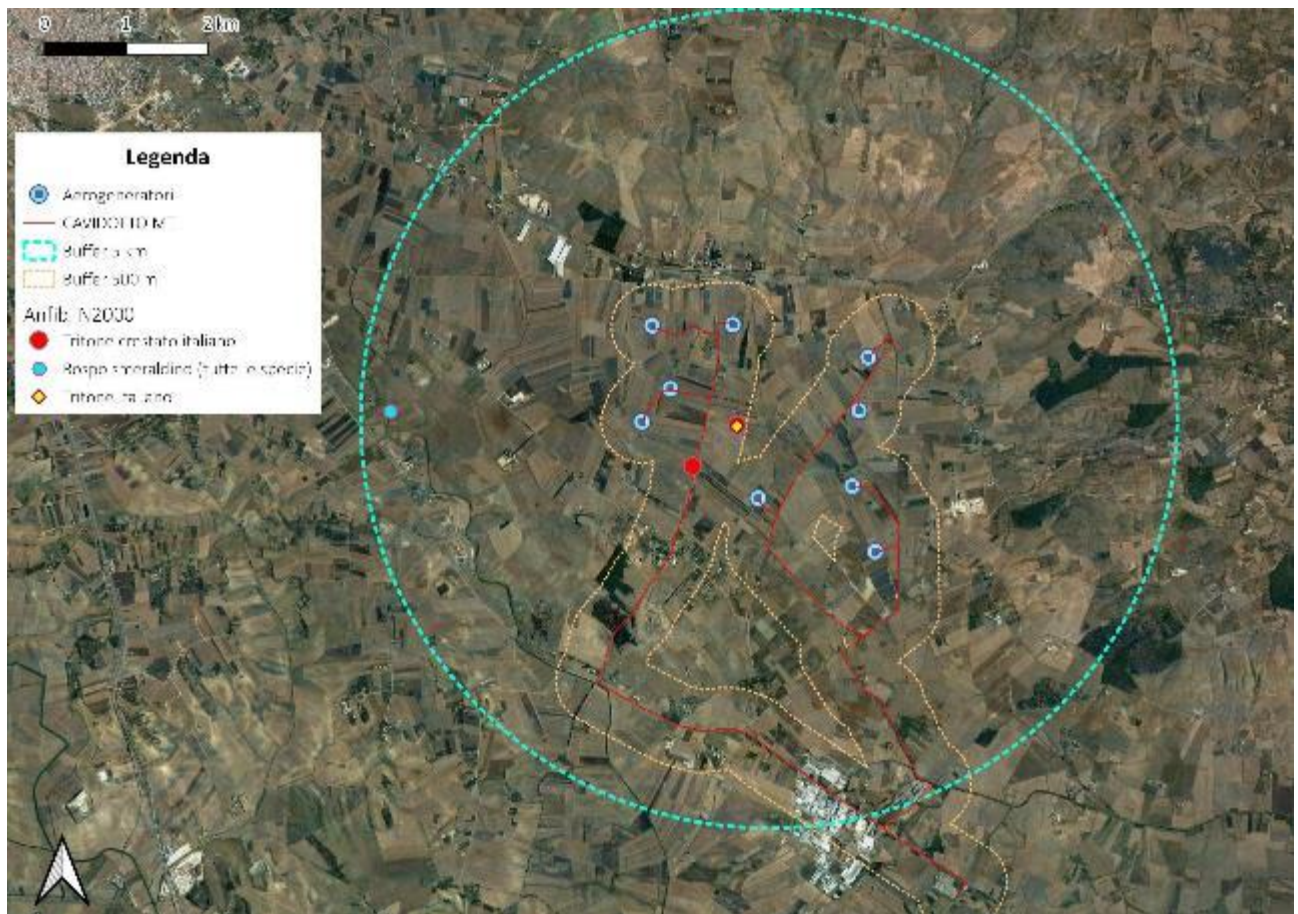


Figura 18. Stazioni di presenza di Anfibi Natura 2000 rilevate

#### SAGA PEDO

Ortottero dall'areale molto ampio, che si estende dalla Cina alla Spagna, includendo l'Asia centrale a Nord fino alla Siberia, attraverso Europa centrale ed orientale, l'Italia peninsulare, Corsica, Sardegna, Sicilia e Francia meridionale. In Italia è piuttosto raro ed è noto solo per poche località. *S. pedo* è specie xerotermofila di quote medie, che vive in ambienti più o meno aperti, caratterizzati da formazioni erbose secche seminaturali (Habitat 6210). È un predatore che si nutre di altri invertebrati, in particolare di altri ortotteri. È una specie partenogenetica e l'uovo si schiude in primavera, in genere dopo due/cinque anni dalla deposizione. Lo stadio adulto viene raggiunto attraverso otto-nove stadi di neanide.

La specie non è stata rilevata durante le indagini di campo e la sua presenza all'interno dell'area buffer di 500 è potenzialmente confinata alle formazioni erbacee xeriche presenti nella porzione meridionale.

#### COENAGRION MERCURIALE



*mercuriale* è una piccola libellula (Zygoptera, Coenagrionidae) endemica del bacino mediterraneo

occidentale. In Italia viene segnalata per tutte le regioni peninsulari, la Sicilia e il Piemonte. Frequenta piccoli corsi d'acqua a decorso lento o lanche laterali di fiumi a corrente più sostenuta, purché siano ben assolti e ricchi di vegetazione acquatica. Le uova vengono deposte nella vegetazione acquatica sommersa, dove le larve si sviluppano.

La specie non è stata rilevata durante le indagini di campo e la sua presenza all'interno dell'area buffer di 500 è potenzialmente confinata al corso del canale Jesce.

#### *COENAGRION ORNATUM*

La specie rappresenta la contropartita orientale della precedente, essendo distribuita lungo il bacino mediterraneo e l'Europa centro-orientale. In Italia sono note solo segnalazioni storiche, per cui era ormai ritenuta estinta, fino al recente ritrovamento in Puglia (Mastropasqua & Liuzzi, 2016). *C. ornatum* è ancora poco studiata, tuttavia sembra avere esigenze eco-etologiche simili alla congenerica, prediligendo piccoli corsi d'acqua che si sviluppano in territori carsici.

Alla stregua di quanto detto per la congenerica *C. mercuriale*, la specie non è stata rilevata durante le indagini di campo e la sua presenza all'interno dell'area buffer di 500 è potenzialmente confinata al corso del canale Jesce.

#### *EUPLAGIA QUADRIPUNCTARIA*

Falene distribuita dalla Danimarca fino all'Europa centrale e meridionale, ed anche in Nord Africa, Vicino e Medio Oriente. In Italia la specie è presente in tutte le regioni continentali ed in Sicilia; dubbia la sua presenza in Sardegna, dal livello del mare fino a 2000 m circa. È prevalentemente legata ad ambienti boschivi, in particolare quelli con maggiore copertura arborea, caratterizzati da microclima fresco e umido. Nell'area mediterranea è spesso associata a leccete mature. L'adulto è ad attività sia diurna, sia notturna. Il periodo di volo va da giugno ad agosto, anche se lo sfarfallamento avviene di solito in luglio. L'uovo viene deposto verso l'inizio dell'autunno; la larva è polifaga, alimentandosi su svariate piante erbacee. La ninfa avviene all'interno della lettiera ad una profondità di pochi centimetri; lo stadio di crisalide dura circa un mese.

La specie non è stata rilevata durante le indagini di campo e la sua presenza all'interno dell'area buffer di 500 è potenzialmente confinata al margine di boschi in aree xeriche presenti nella porzione meridionale.



Farfalla

endemica dell'Italia centro-meridionale; si rinviene a partire dal Grossetano e dai monti dell'Umbria sino all'Aspromonte. *M. arge* è tipica della gariga mediterranea e sub-mediterranea termofila, con zone rocciose nude e substrato calcareo, estesi cespuglieti, e pochi alberi sparsi. Farfalla monovoltina, il cui adulto vola nei mesi di maggio e giugno (talvolta anche già da fine aprile). La larva si nutre su *Stipa pennata* e *Brachypodium retusum* (Poaceae).

La specie non è stata rilevata durante le indagini di campo e la sua presenza all'interno dell'area buffer di 500 è potenzialmente confinata al corso del canale Jesce.

## 5.7 VINCOLI E TUTELE PRESENTI

Come riportato nella cartografia allegata alla presente relazione, le opere d'impianto interferiscono con le perimetrazioni oggetto di misure di tutela, come di seguito indicato.

WTG/opera di connessione	Perimetrazione
WTG 1	AREA IBA
WTG 2	AREA IBA
WTG 3	AREA IBA
WTG 4	AREA IBA
WTG 5	AREA IBA
WTG 6	AREA IBA
WTG 7	AREA IBA
WTG 8	AREA IBA
WTG 9	AREA IBA
CAVIDOTTO INTERRATO	AREA IBA AREA APPARTENENTE ALLA RETE DEI TRATTURI ZPS/ZSC IT9120007 "Murgia Alta"

A proposito della realizzazione di un piccolo tratto di cavidotto interrato all'interno della ZPS Murgia alta, come riportato nello Studio di Incidenza, in virtù della distanza dal Sito e della tipologia di intervento si ritiene di poter escludere la possibilità che il progetto analizzato provochi effetti diretti negativi sul Sito IT9210201 e sugli habitat ivi presenti. Il solo rischio di interferenza riguarda eventuali impatti sulle specie faunistiche: in ragione della loro capacità di spostamento, le specie più a rischio sono da ricercare tra le Classi Uccelli e Mammiferi, che possono occupare territori anche molto vasti.

Come anticipato il Sito viene interessato dalle attività di progetto in corrispondenza del tracciato del cavidotto MT in località "Murgia Catena". A tal proposito, però, va sottolineato che in questa porzione il cavidotto corre lungo il tracciato stradale esistente e non interesserà direttamente habitat e vegetazione naturale.

**Tale impatto può essere dunque considerato TRASCURABILE.**

## 5.8 DESCRIZIONE GENERALE DELLA PROBABILE EVOLUZIONE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO

L'installazione di un impianto eolico determina un'occupazione del suolo, a regime, minima rispetto all'area interessata dalla centrale, lasciando, quindi, inalterata la destinazione d'uso attuale ed il relativo stato. Le attività oggi condotte nell'area possono coesistere con l'impianto.

**Pertanto, può affermarsi, che l'evoluzione dello stato dei luoghi in caso di mancata attuazione del progetto non si discosti da quella che si avrebbe/avrà nel caso di realizzazione dell'impianto, fatto salvo il cambiamento di percezione visiva dell'area, dovuto alla visibilità degli aerogeneratori da installarsi.**

## **6 DESCRIZIONE DEI FATTORI DI CUI ALL'ART.5 CO.1 LETT. C) POTENZIALMENTE SOGGETTI A IMPATTI AMBIENTALI DAL PROGETTO**

Di seguito sarà fornita una descrizione dei fattori specificati all'art. 5, co. 1 lett. c) del D.Lgs. 152/2006 vigente, soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità, al territorio, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.

### **6.1 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA**

L'attuale quadro demografico della provincia di Bari dipinge una popolazione che nei prossimi anni e probabilmente in anticipo rispetto al resto della Regione Basilicata, potrebbe presentare le problematiche di salute che attualmente si trovano ad affrontare le Aziende Sanitarie del Nord Italia: aumento degli anziani accompagnato da una riduzione della forza lavoro attiva.

### **6.2 BIODIVERSITÀ**

A livello puntuale i seminativi che saranno interessati dalle opere costituiscono un ecosistema "banalizzato" da decenni di coltivazioni agricole.

Si rimanda alla disamina di specie di cui al precedente paragrafo 5.6.

### **6.3 TERRITORIO**

L'impianto in progetto si inserisce nell'Ambito paesaggistico dell'ALTA MURGIA, nella figura Paesaggistica della Fossa Bradanica.

### **6.4 SUOLO**

Il territorio analizzato è caratterizzato da un'ampia dominanza di aree agricole, con un'alternanza di seminativi non irrigui e sporadiche colture permanenti (uliveti, frutteti, vigneti), che coprono un totale di oltre 5.200 ha (73% circa) della superficie totale analizzata. Le aree naturali occupano una porzione inferiore (1.800 ha e 22% ca.) con una netta dominanza di formazioni erbaceo-arbustive.

Di seguito si riportano in forma tabellare i dati di uso del suolo.

*Tabella 1. Classi di uso del suolo a livello di area vasta (fonte: SIT Puglia)*

<b>Classe uso del suolo</b>	<b>Ha</b>	<b>% sul totale</b>
Seminativi semplici in aree non irrigue	5270,51	67,14%
Aree a pascolo naturale, praterie, incolti	1513,22	19,28%
Colture permanenti	453,67	5,78%
Superfici artificiali	333,15	4,24%
Aree boscate	243,7	3,10%
Zone agricole eterogenee	20,03	0,26%
Fiumi, torrenti e fossi	8,61	0,11%
Cespuglieti e arbusteti	7,51	0,10%
Totale complessivo	7850,4	100,00%

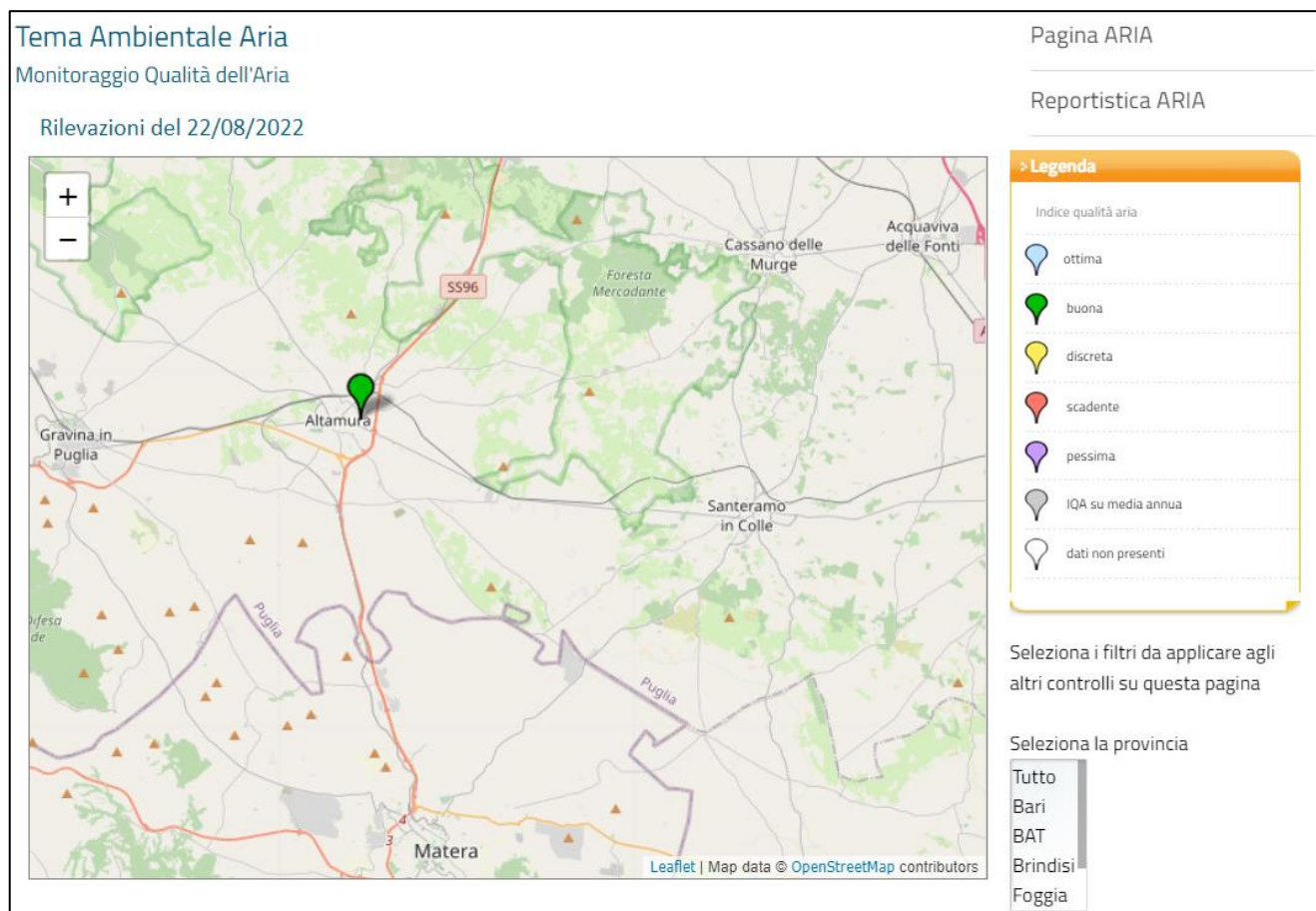
### **6.5 ACQUA**

Nel complesso il reticolo idrografico è costituito da corsi d'acqua con regime idraulico segnato da prolungati periodi di magra o di secca, interrotti da improvvisi eventi di piena corrispondenti o immediatamente successivi agli eventi meteorici più cospicui.

L'area è stata oggetto di modellazione idraulica, e non ci sono interferenze delle opere con aree allagabili con tempo di ritorno di 200 anni.

## 6.6 ARIA

Per quanto concerne i dati relativi alla qualità dell'aria, essi sono raccolti da ARPA Puglia e la più vicina stazione di controllo è quella di Altamura. Come da indicazioni del webgis di ARPA Puglia (link: <http://old.arpa.puglia.it/web/guest/qariaing2>), in data 22/08/2022, la qualità dell'aria risulta essere buona. Da inizio anno i valori soglia del PM10 risultano superati solamente in due giorni complessivamente.



Tab. Dati relativi alla qualità dell'aria raccolti da ARPA Puglia in data 22/08/2022

## 6.7 FATTORI CLIMATICI

(<sup>3</sup>)

### TEMPERATURA

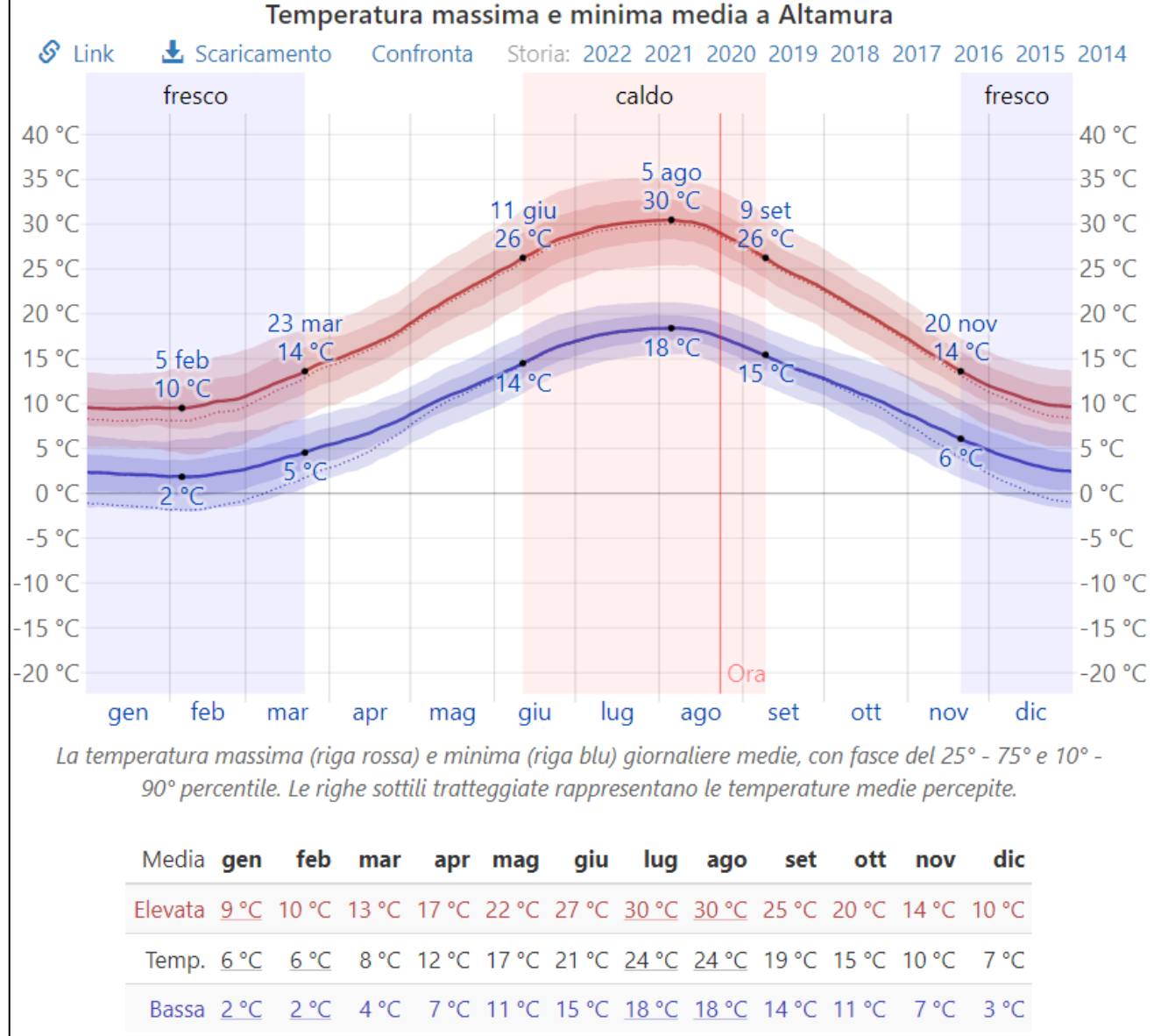
A Altamura, le estati sono brevi, calde, asciutte e prevalentemente serene e gli inverni sono lunghi, molto freddi, ventosi e parzialmente nuvolosi. Durante l'anno, la temperatura in genere va da 2 °C a 30 °C ed è raramente inferiore a -2 °C o superiore a 35 °C.

La stagione calda dura 2,9 mesi, dal 11 giugno al 9 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 26 °C. Il mese più caldo dell'anno a Altamura è luglio, con una temperatura media massima di 30 °C e minima di 18 °C.

<sup>3</sup> Fonte: <https://it.weatherspark.com/y/80623/Condizioni-meteorologiche-medie-a-Altamura-Italia-tutto-l'anno#Sections-Rain>



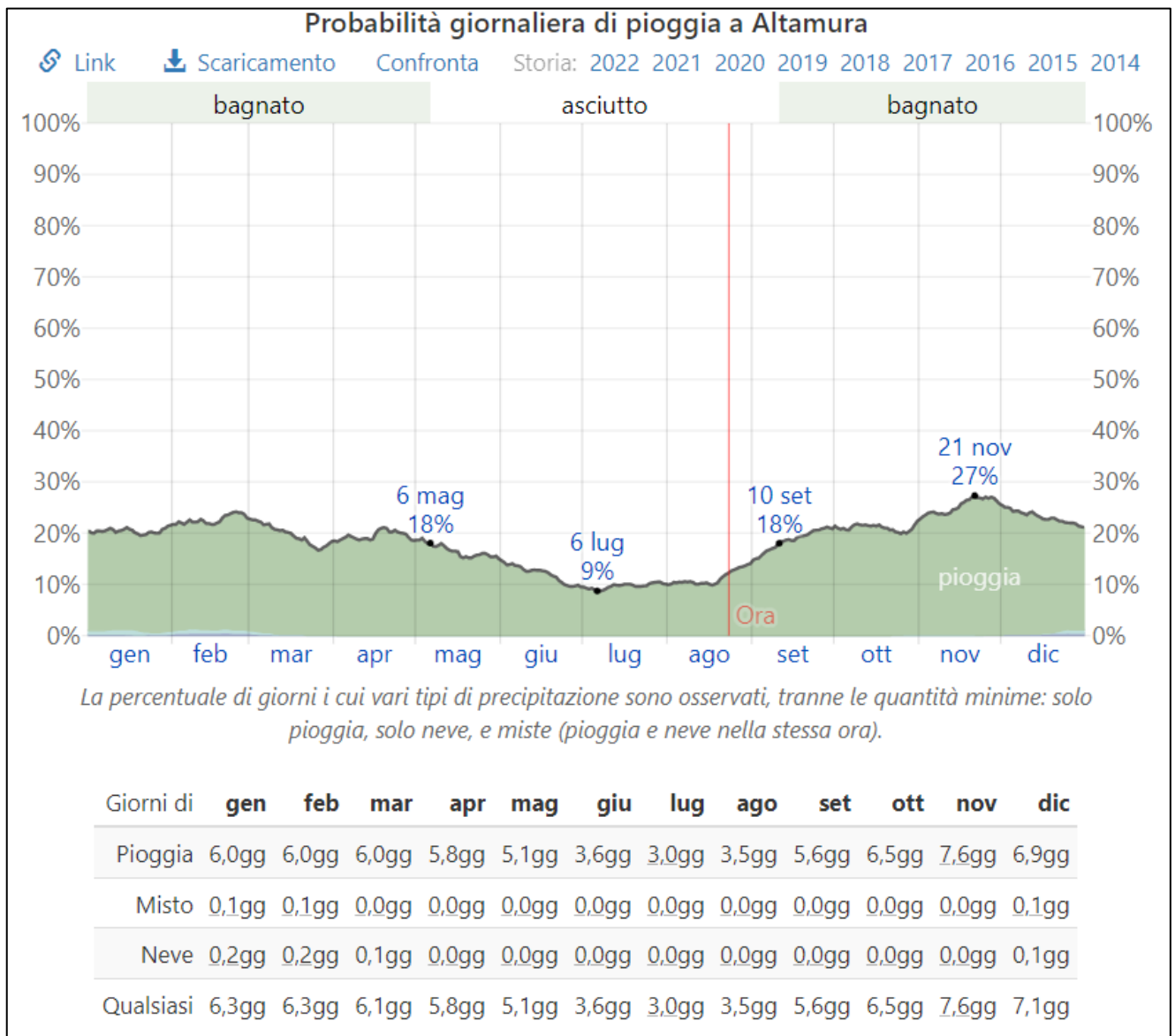
La stagione fresca dura 4,1 mesi, da 20 novembre a 23 marzo, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 14 °C. Il mese più freddo dell'anno a Altamura è gennaio, con una temperatura media massima di 2 °C e



La stagione più piovosa dura 7,9 mesi, dal 10 settembre al 6 maggio, con una probabilità di oltre 18% che un dato giorno sia piovoso. Il mese con il maggiore numero di giorni piovosi a Altamura è novembre, con in media 7,6 giorni di almeno 1 millimetro di precipitazioni.

La stagione più asciutta dura 4,1 mesi, dal 6 maggio al 10 settembre. Il mese con il minor numero di giorni piovosi a Altamura è luglio, con in media 3,0 giorni di almeno 1 millimetro di precipitazioni.

Fra i giorni piovosi, facciamo la differenza fra giorni con solo pioggia, solo neve, o un misto dei due. Il mese con il numero maggiore di giorni di solo pioggia ad Altamura è novembre, con una media di 7,6 giorni. In base a questa categorizzazione, la forma più comune di precipitazioni durante l'anno è solo pioggia, con la massima probabilità di 27% il 21 novembre.

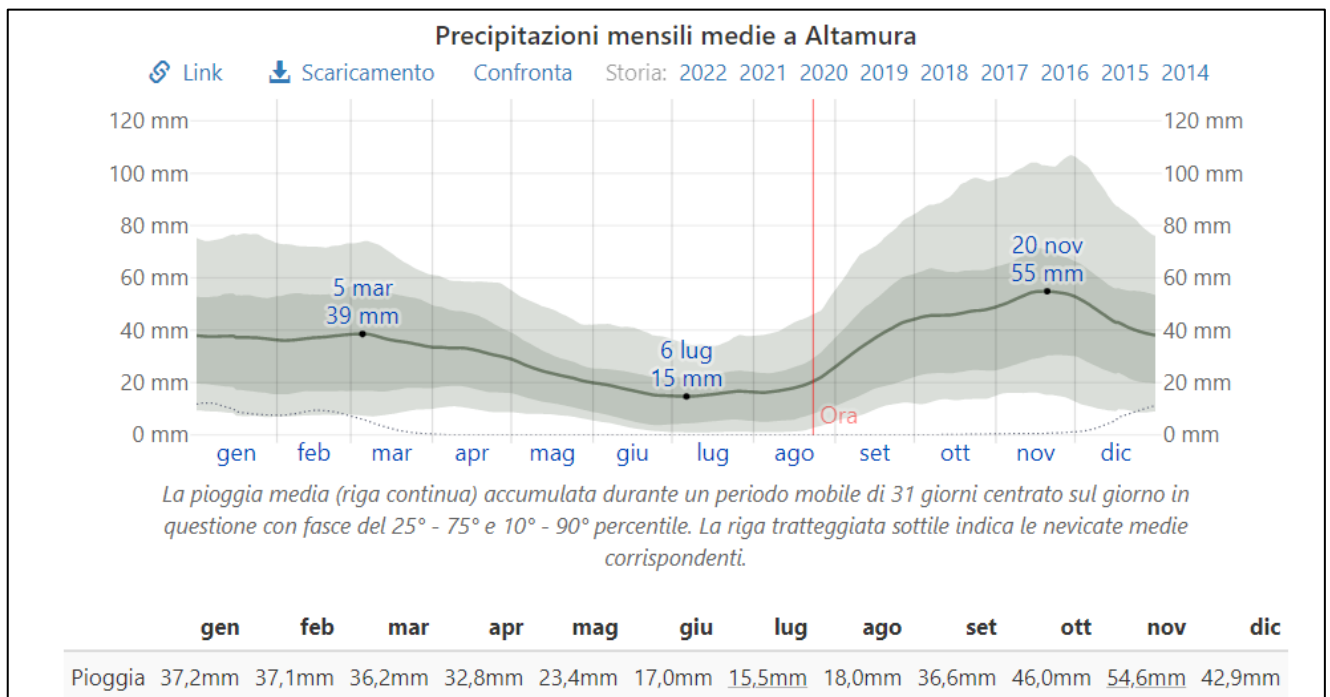


### PIOGGIA

Per mostrare le variazioni nei mesi e non solo il totale mensile, mostriamo la pioggia accumulata in un periodo mobile di 31 giorni centrato su ciascun giorno. Altamura ha alcune variazioni stagionali di piovosità mensile.

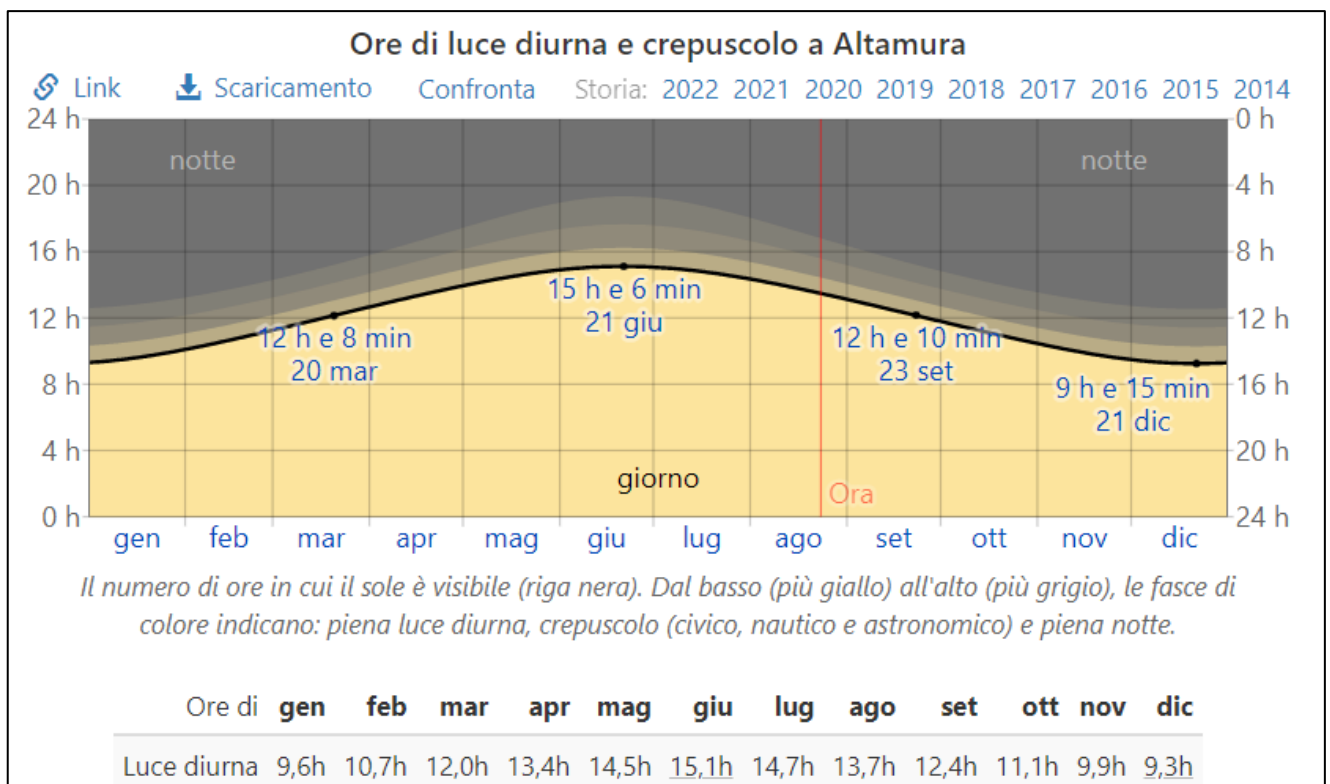
La pioggia cade in tutto l'anno a Altamura. Il mese con la maggiore quantità di pioggia a Altamura è novembre, con piogge medie di 55 millimetri.

Il mese con la minore quantità di pioggia a Altamura è luglio, con piogge medie di 15 millimetri.



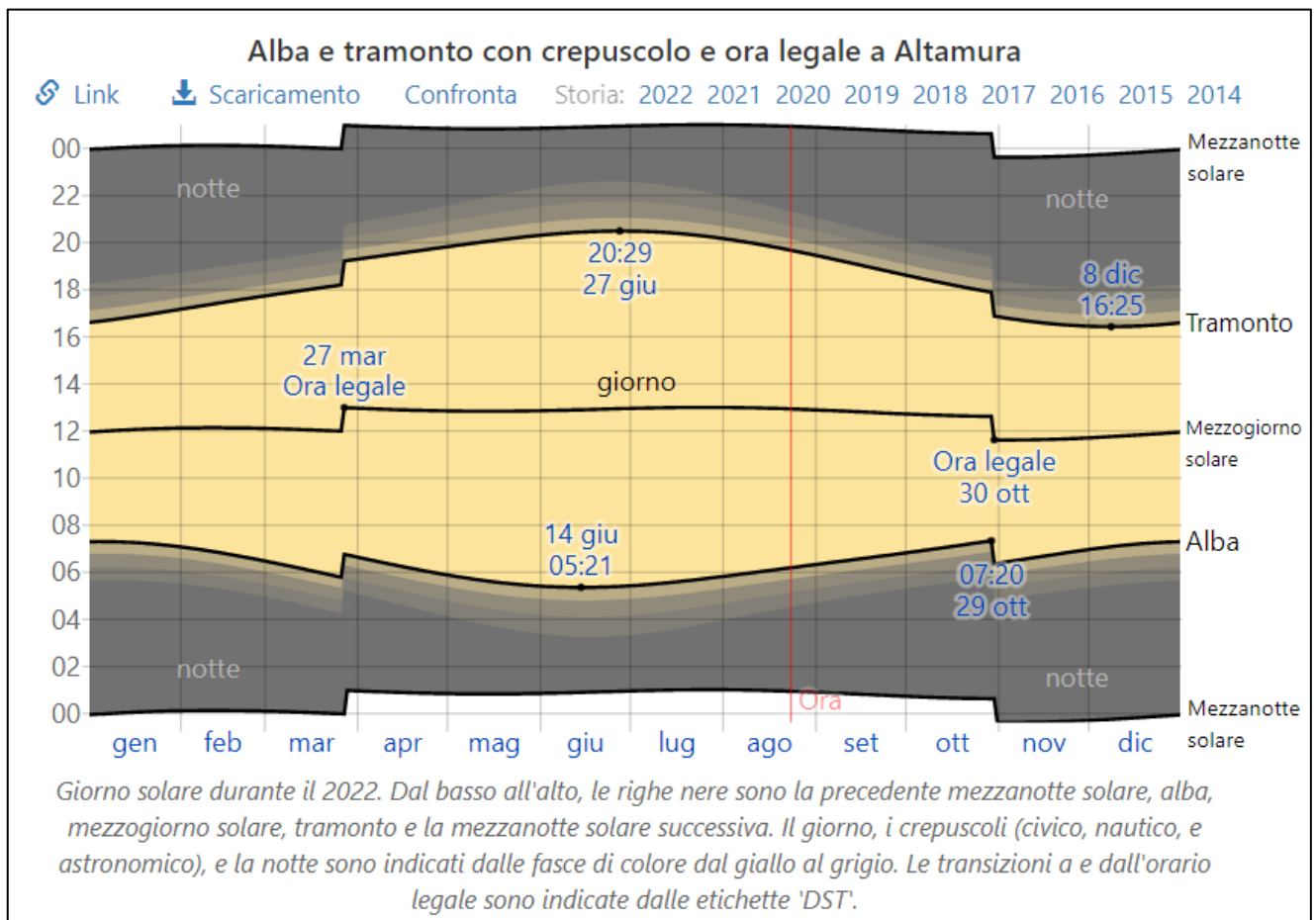
### ORE DI LUCE

La lunghezza del giorno a Altamura cambia significativamente durante l'anno. Nel 2022, il giorno più corto è il 21 dicembre, con 9 ore e 15 minuti di luce diurna il giorno più lungo è il 21 giugno, con 15 ore e 7 minuti di luce diurna.



La prima alba è alle 05:21 il 14 giugno e l'ultima alba è 1 ora e 59 minuti più tardi alle 07:20 il 29 ottobre. Il primo tramonto è alle 16:25 il 8 dicembre, e l'ultimo tramonto è 4 ore e 4 minuti dopo alle 20:29, il 27 giugno.

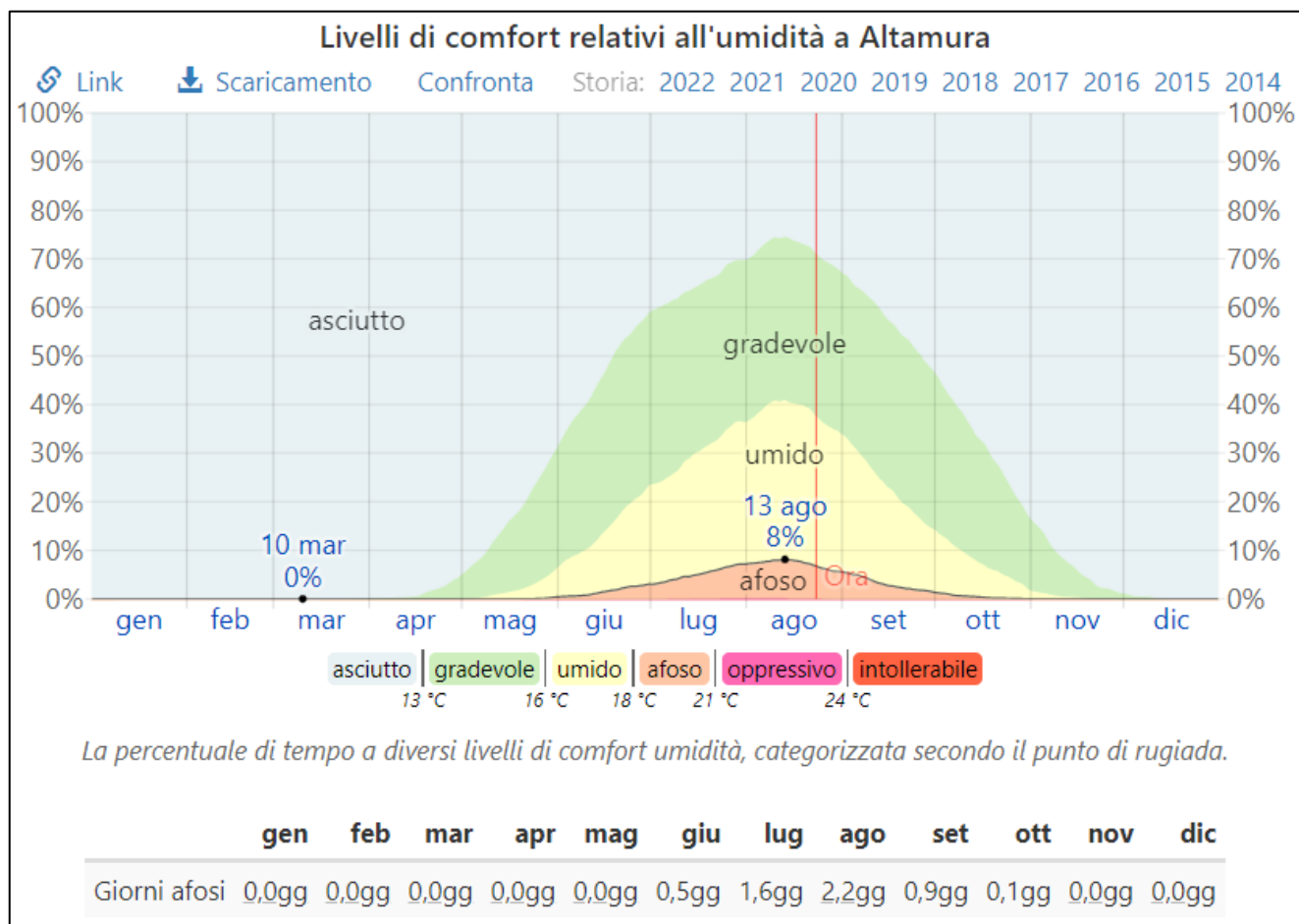
L'ora legale (DST) viene osservata a Altamura durante il 2022, inizia di primavera il 27 marzo, dura 7,1 mesi, e finisce d'autunno il 30 ottobre.



#### UMIDITA'

Basiamo il livello di comfort sul punto di rugiada, in quanto determina se la perspirazione evaporerà dalla pelle, raffreddando quindi il corpo. Punti di rugiada inferiori danno una sensazione più asciutta e i punti di rugiada superiori più umida. A differenza della temperatura, che in genere varia significativamente fra la notte e il giorno, il punto di rugiada tende a cambiare più lentamente, per questo motivo, anche se la temperatura può calare di notte, dopo un giorno umido la notte sarà generalmente umida.

Il livello di umidità percepita ad Altamura, come misurato dalla percentuale di tempo in cui il livello di comfort dell'umidità è afoso, oppressivo, o intollerabile, non cambia significativamente durante l'anno, e rimane entro 4% di 4%.



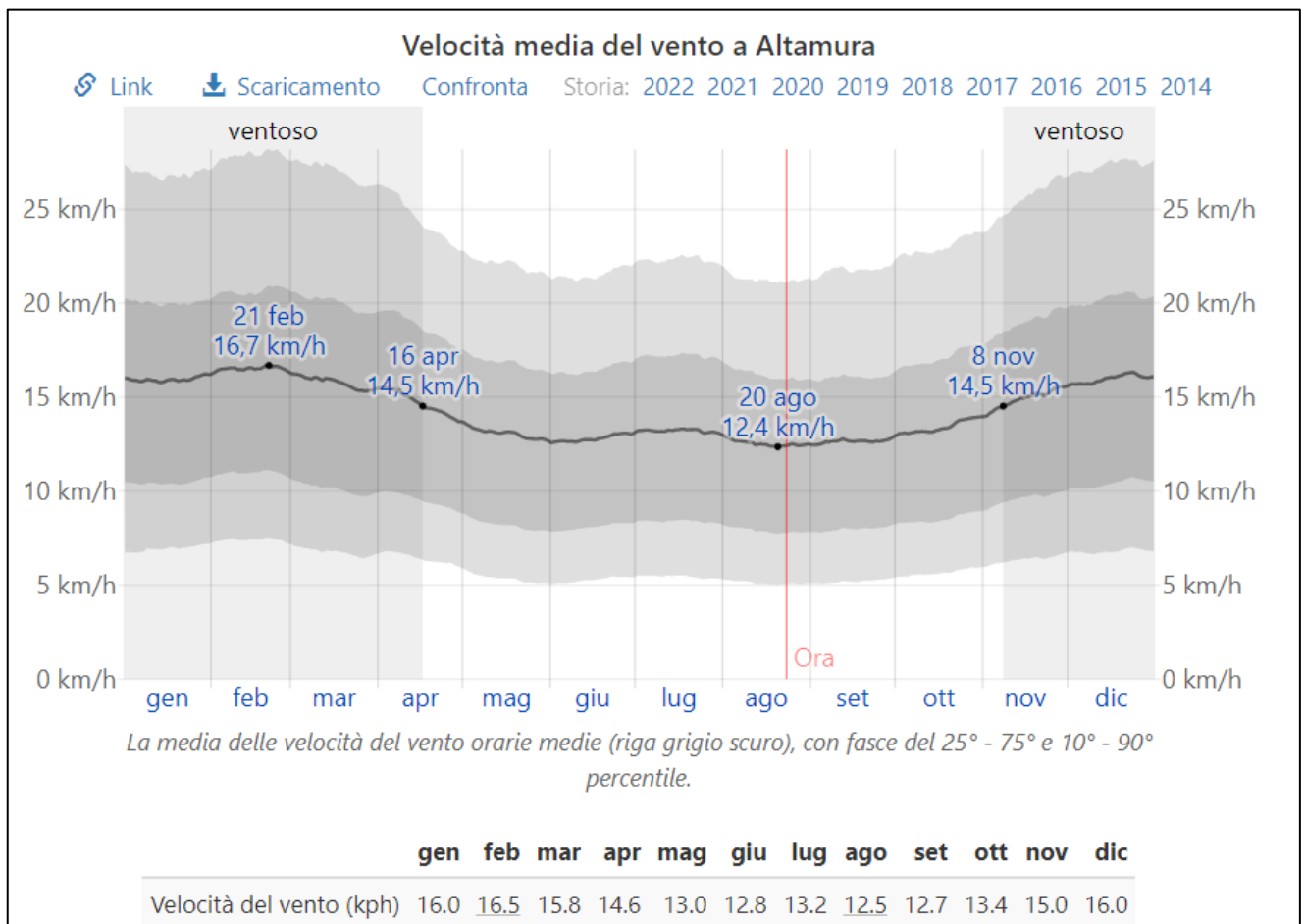
## VENTO

Questa sezione copre il vettore medio orario dei venti su un'ampia area (velocità e direzione) a 10 metri sopra il suolo. 10 metri Il vento in qualsiasi luogo dipende in gran parte dalla topografia locale e da altri fattori, e la velocità e direzione istantanee del vento variano più delle medie orarie.

La velocità oraria media del vento a Altamura subisce moderate variazioni stagionali durante l'anno.

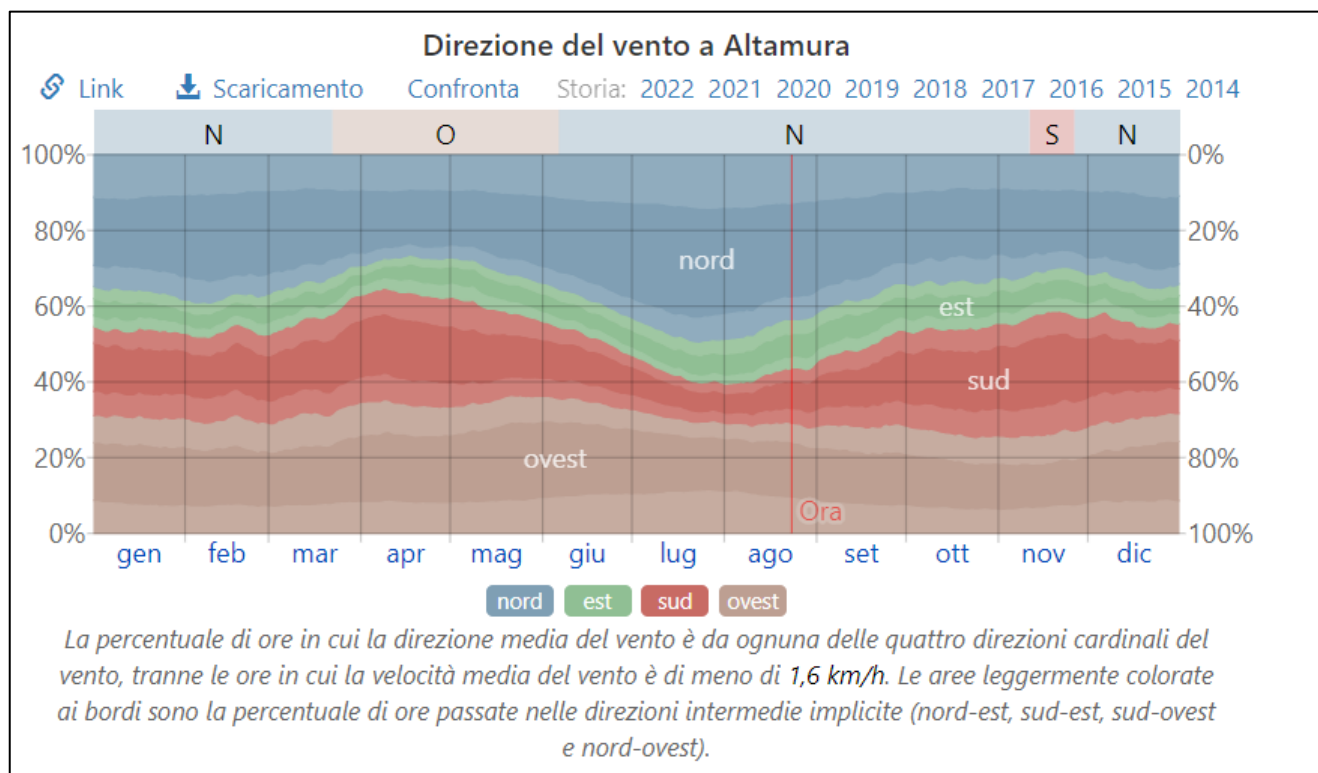
Il periodo più ventoso dell'anno dura 5,3 mesi, dal 8 novembre al 16 aprile, con velocità medie del vento di oltre 14,5 chilometri orari. Il giorno più ventoso dell'anno a Altamura è febbraio, con una velocità oraria media del vento di 16,5 chilometri orari.

Il periodo dell'anno più calmo dura 6,7 mesi, da 16 aprile a 8 novembre. Il giorno più calmo dell'anno a Altamura è agosto, con una velocità oraria media del vento di 12,5 chilometri orari.



La direzione oraria media del vento predominante a Altamura varia durante l'anno.

Il vento è più spesso da ovest per 2,5 mesi, da 22 marzo a 6 giugno, con una massima percentuale di 37% il 21 maggio. Il vento è più spesso da nord per 5,2 mesi, da 6 giugno a 11 novembre e per 3,9 mesi, da 26 novembre a 22 marzo, con una massima percentuale di 49% il 23 luglio. Il vento è più spesso da sud per 2,1 settimane, da 11 novembre a 26 novembre, con una massima percentuale di 32% il 18 novembre.



## 6.8 PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Il paesaggio circostante il futuro sito d'impianto, è caratterizzato principalmente da ampi seminativi per la coltivazione di foraggi, cereali ed ortaggi in quanto tutta l'area ricade nei disciplinari "PANE DI ALTAMURA DOP" e "LENTICCHIA DI ALTAMURA IGP", con sporadica presenza di oliveti, vigneti e qualche frutteto, rilevabili solo in piccoli appezzamenti molto probabilmente per sola produzione e consumo familiare. Per quanto concerne gli oliveti si sono rilevati varie tipologie di impianto, in primis non sono stati rilevati oliveti plurisecolari, ma tutti con non più di trenta anni. Inoltre, essendo una zona vocata a tutt'altro tipo di coltivazione, vi sono pochi oliveti specializzati ma sono soprattutto dislocati in maniera sparsa in tutta l'area con numerose piccole parcelle e talvolta in consociazioni con altri fruttiferi. In molte circostanze gli olivi, talvolta anche mandorli, rappresentano solo dei filari singoli, disposti sul confine particella o sul confine strada e per quanto riguarda lo stato fitosanitario di queste coltivazioni alcune si presentano ben coltivate. Anche per i vigneti vale il medesimo discorso, in quanto costituiscono piccoli appezzamenti, sia di vigneti produttivi ma alcuni improduttivi e comunque data l'esigua superficie alcuni sembrerebbero coltivati per consumo familiare. I frutteti presenti, sono anch'essi sparsi e non risultano essere impianti per produzioni da reddito, a parte qualche mandorleto e qualche nuovo impianto di frutteti da poco messo a dimora; nella maggior parte sono costituiti da frutteti misti destinati molto probabilmente al solo consumo familiare. Per quanto sopra esposto, in base alle possibilità, si sono individuate delle macro aree in funzione alla tipologia di coltura e di impianto. Negli allegati alla presente, che sono parte integrante, si evincono le disposizioni e la distanza dal futuro impianto a realizzarsi.

## **7 DESCRIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI RILEVANTI DEL PROGETTO PROPOSTO E RELATIVE MISURE DI MITIGAZIONE E/O COMPENSAZIONE**

Di seguito saranno descritti i possibili impatti ambientali, tanto in fase di cantiere che di funzionamento a regime, sui fattori specificati **all'articolo 5, comma 1, lettera c)** del decreto D.Lgs. 152/2006 e smi, includendo sia i potenziali effetti diretti che eventuali indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione tiene conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti dalle norme di settore e pertinenti al progetto.

Per ogni potenziale impatto analizzato saranno inoltre descritte le misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio. Tale descrizione riporterà inoltre in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi possono essere evitati, prevenuti, ridotti o compensati, tanto in fase di costruzione che di funzionamento.

Nel paragrafo 3.8 sono già stati descritti, relativamente alla fase di cantiere:

- gli impatti sulla componente aria
- gli impatti sulla componente suolo e sottosuolo
- Gli impatti sulla componente acqua
- Gli impatti derivanti da rumore e vibrazioni

Nel paragrafo 3.9 sono già stati descritti, relativamente alla fase di esercizio

- gli impatti derivanti da rumore
- gli impatti derivanti da radiazioni non ionizzanti

Si descrivono di seguito le altre tipologie di disturbo ipotizzabili

## **7.1 FASE DI CANTIERE - DISTURBI SULLA POPOLAZIONE INDOTTI DALL'INCREMENTO DEL TRAFFICO**

La realizzazione di un impianto eolico implica delle procedure di trasporto, montaggio ed installazione/messa in opera tali da rendere il tutto “eccezionale”. In particolare il trasporto degli aerogeneratori richiede mezzi speciali e viabilità con requisiti molto particolari con un livello di tolleranza decisamente basso. In particolare le strade devono essere di ampiezza minima pari a 4 m e devono permettere il passaggio di veicoli con carico massimo per asse di 12,5t ed un peso totale di circa 100t. I raggi intermedi di curvatura della viabilità devono permettere la svolta ai mezzi speciali dedicati al trasporto delle pale.

Al fine di consentire il raggiungimento dell'area di sito, in riferimento alle specifiche esigenze di trasporto degli elementi d'impianto, come mostrato nei documenti di progetto allegati, si renderanno necessari alcuni interventi di adeguamento da effettuarsi sulla viabilità esistente, con particolare riferimento in corrispondenza dei cambi di direzione che non presentano raggi di curvatura sufficienti alla svolta del trasporto speciale, adeguando detti raggi ed ampliando la sede stradale.

Si tratterà di una serie di interventi locali e puntuali, che concordemente con le prescrizioni degli Enti competenti, indurranno un generale miglioramento ed adeguamento della viabilità esistente agli standard attuali, con generali benefici per tutti gli utenti delle strade interessate.

L'intervento sulla viabilità potrà indurre rallentamenti locali del traffico con conseguente incremento e disagi per la mobilità, così come anche il trasporto eccezionale dovuto al trasporto in situ degli elementi d'impianto e relativi mezzi meccanici per la messa in opera.

Il disturbo creato dal “traffico” per il trasporto degli elementi di impianto in situ è limitato alla fase di installazione, per un arco temporale limitato.

Analogamente la realizzazione degli scavi a sezione ristretta e la messa in opera dei cavidotti a servizio dell'impianto, potranno indurre disagi nella circolazione.

### **7.1.1 MISURE DI PREVENZIONE/MITIGAZIONE**

Allo scopo di minimizzare l'interferenza con il traffico e garantire la regolare circolazione, il trasporto degli elementi d'impianto sarà pianificato con le autorità locali.

Ove possibile, saranno pianificati percorsi alternativi per il traffico ordinario, tali da consentirne regolare circolazione.



Sarà assicurata la continuità della circolazione stradale e mantenuta la disponibilità dei transiti e degli accessi carrai e pedonali; il lavoro sarà organizzato in modo da occupare la sede stradale e le sue pertinenze il minor tempo possibile.

Al termine delle operazioni di realizzazione delle singole unità del parco eolico, il Comune sarà portato a conoscenza della esatta ubicazione di tutte le turbine e del tracciato del cavo elettrico, allo scopo di riportarne la presenza sulla pertinente documentazione urbanistica.

## **7.2 FASE DI CANTIERE - DISTURBI SU FAUNA ED AVIFAUNA**

In queste fasi la fauna selvatica può subire un disturbo dovuto alle attività di cantiere, che prevedono la presenza di operai e macchinari con la produzione di rumori e vibrazioni.

La fase di cantiere, per sua natura, rappresenta spesso il momento più invasivo per l'ambiente del sito interessato ai lavori. Le azioni di cantiere (sbancamenti, movimenti di mezzi pesanti, presenza di operai ecc.) possono comportare danni o disturbi ad animali di specie sensibili presenti nelle aree coinvolte. L'impatto è tanto maggiore quanto più ampie e di lunga durata sono le azioni di cantiere e, soprattutto, quanto più naturali e ricche di fauna sono le aree interessate direttamente dal cantiere.

Gli impatti ipotizzabili sono:

1. Aumento del disturbo antropico (impatto indiretto)
2. Rischio di uccisione di animali selvatici (impatto diretto)
3. Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico (impatto diretto).

Aumento del disturbo antropico (impatto indiretto)

Il territorio analizzato e interessato dalle eventuali attività di cantiere presenta naturalità limitata, i terreni agricoli su cui insisteranno gli aerogeneratori sono abitualmente interessati da lavorazioni agricole, con utilizzo di macchine di movimentazione terra e raccolta, spesso più rumorose delle macchine utilizzate in fase di cantiere per la realizzazione di un impianto eolico. La fauna presente sembra quindi "abituata" alla presenza antropica e ai rumori generati dalle normali attività agricole. L'impatto ipotizzabile è dunque NEGATIVO ma di entità BASSA, REVERSIBILE e a BREVE TERMINE.

In ragione dell'attuale destinazione agricola dell'area di cantiere, della limitatezza delle aree naturali di pregio o, comunque, della loro distanza dalle aree di intervento e della generale notevole presenza antropica, che caratterizza le campagne interessate dall'intervento, tale impatto è da considerarsi trascurabile.

Rischi di uccisione di animali selvatici (impatto diretto)

L'asportazione dello strato di suolo dai siti di escavazione per la predisposizione delle piazzole di manovra e per lo scavo delle fondamenta degli aerogeneratori può determinare l'uccisione di specie di fauna selvatica a lenta locomozione (es: anfibi e rettili). Tale tipologia di impatto assume un carattere fortemente negativo sui suoli "naturali" in cui il terreno non è stato, almeno di recente, sottoposto ad aratura e lavorazioni in genere. L'analisi della cartografia prodotta circa l'uso del suolo evidenzia come tutti gli aerogeneratori insistono su terreni agricoli in cui la presenza di fauna è generalmente scarsa. Inoltre, il rischio di uccisione di fauna a causa del traffico veicolare generato dai mezzi di trasporto del materiale è da ritenersi estremamente basso in ragione del fatto che il trasporto di tali strutture avverrà con metodiche tradizionali, a bassissime velocità e utilizzando la normale viabilità locale sino al raggiungimento dell'area di intervento. L'impatto ipotizzabile è dunque NEGATIVO ma di entità BASSA, REVERSIBILE e a BREVE TERMINE.

## Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico (impatto diretto)

Le problematiche relative alla sottrazione di habitat (spazio vitale) alla fauna sono state affrontate da numerosi Autori, soprattutto nel contesto degli studi di impatto relativi agli impianti eolici che si caratterizzano per avere un'ampia area su cui si sviluppa l'opera ma con una occupazione fisica reale del suolo dovuta unicamente all'area occupata dal basamento dell'aerogeneratore e dalle opere connesse (stradelli, cabine, viabilità di servizio, piazzole ecc.).

La quantità di territorio modificato a causa della realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica varia a seconda delle dimensioni dell'impianto ed è strettamente legato al numero di aerogeneratori allocati. All'interno di un campo eolico le aree di territorio maggiormente soggette a modificazione sono i siti di installazione dell'aerogeneratore, con le sue immediate vicinanze, e le opere accessorie quali strade d'accesso, cabine elettriche ecc. Alla luce di ciò la quantità di territorio o habitat (inteso quale spazio fisico in cui una data specie animale conduce le sue attività) sottratto viene stimato nell'ordine del 2-5% dell'intera area in cui si sviluppa l'impianto. Tali valori percentuali possono aumentare considerevolmente solo in contesti territoriali particolarmente complessi quali crinali con pendenze considerevoli, aree soggette a erosione. A tal proposito va sottolineato che l'area interessata dalla realizzazione delle torri eoliche ricade totalmente su colture agricole ed in particolare su estesi appezzamenti a seminativo. L'analisi delle comunità faunistiche presenti ha evidenziato il possibile utilizzo di tali aree da parte di numerose specie di passeriformi ma scarse di rapaci tra cui si citano il Grillaio, il Gheppio e la Poiana: per quanto concerne le ultime due, queste specie risultano comuni e diffuse su tutto il territorio nazionale e regionale, e non risultano di particolare interesse conservazionistico e scientifico. Per quanto concerne il grillaio *F. naumanni*, l'area di progetto ricade nella *core area* di presenza della specie che si attesta a cavallo tra le murge di Bari, Taranto e Matera. Nel dettaglio si evidenzia la presenza di due colonie riproduttive sinantropiche prossime al progetto, presso i centri comunali di Altamura e Santeramo in Colle, poste al di fuori dell'area buffer di 5 km.

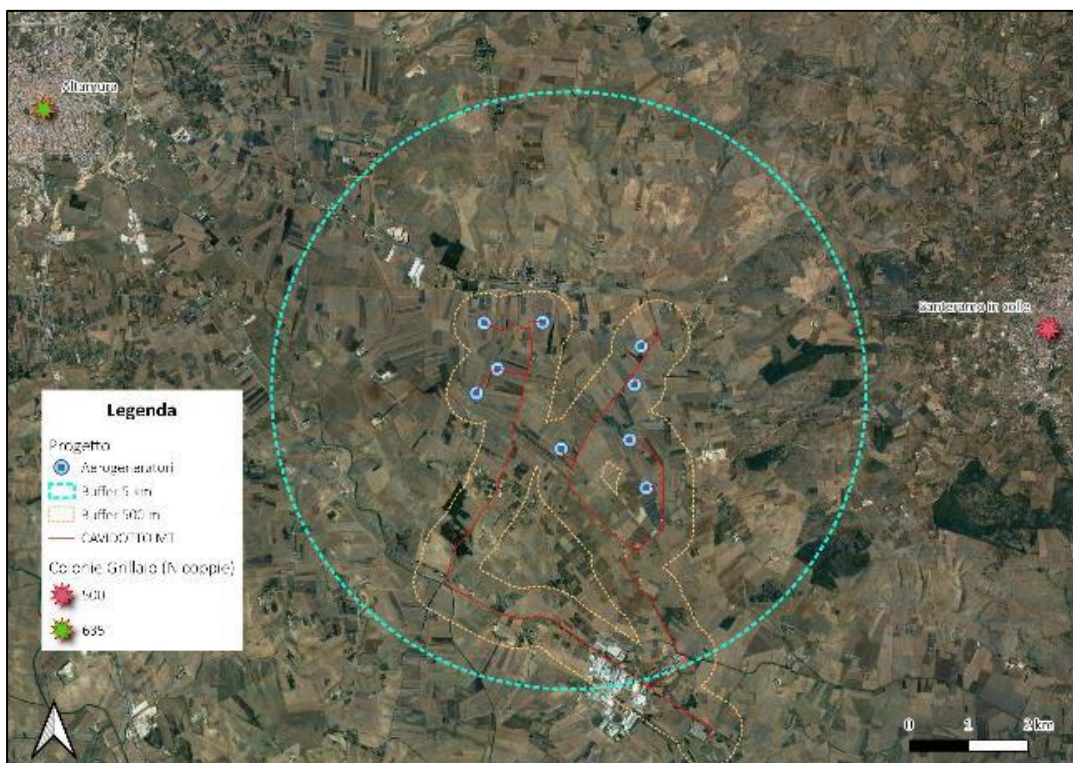


Figura 19. Distribuzione e consistenza delle colonie di grillaio presenti in area vasta (fonte La Gioia et al., 2017).

A tal proposito vale la pena sottolineare quanto riportato nel **Piano d’Azione Nazionale per il Grillaio**<sup>4</sup> (cfr. pag. 42-43):

*“Iñigo & Barov (2010) ritengono che la collisione con impianti eolici sia un alto fattore di impatto in Italia, ma ad oggi non esistono studi che possano confermare o smentire questa indicazione”...“Inoltre, seppur non si possano escludere singoli casi di mortalità, osservazioni personali di cospicui numeri di grillaio, sia all’interno di centrali eoliche e, addirittura, al di sotto delle pale degli aerogeneratori, fanno ritenere basso, se non addirittura nullo, l’impatto indiretto dovuto ad abbandono di habitat idonei o ad un possibile ruolo di barriere artificiali ed ostacolo per gli spostamenti. A riprova di ciò, l’unica colonia nota per la Calabria insiste su manufatti posti nel perimetro di più centrali eoliche confinanti senza che queste abbiano limitato la colonizzazione della specie.”*

**In sintesi, l’occupazione complessiva di suolo e la relativa sottrazione di habitat in fase di cantiere del progetto è da considerarsi trascurabile.**

**Tutto ciò premesso, l’impatto ipotizzabile in fase di realizzazione e dismissione è dunque NEGATIVO ma di entità BASSA, REVERSIBILE e a BREVE TERMINE.**

#### 7.2.1 MISURE DI PREVENZIONE/MITIGAZIONE

Al fine di mitigare le criticità evidenziate sono previste le seguenti misure di mitigazione:

- L’asportazione del terreno superficiale sarà eseguita previo sua conservazione e protezione.
- L’asportazione del terreno sarà limitata all’area degli aerogeneratori, piazzole e strade. Il terreno asportato sarà depositato in un’area dedicata del sito del progetto per evitare che sia mescolato al materiale proveniente dagli scavi.
- Il ripristino dopo la costruzione del parco eolico sarà effettuato utilizzando il terreno locale asportato per evitare lo sviluppo e la diffusione di specie erbacee invasive, rimuovendo tutto il materiale utilizzato, in modo da accelerare il naturale processo di ricostituzione dell’originaria copertura vegetante.
- Durante i lavori sarà garantita il più possibile la salvaguardia degli individui arborei presenti mediante l’adozione di misure di protezione delle chiome, dei fusti e degli apparati radicali.
- La costruzione dell’impianto eolico sarà seguita da un professionista o da una società o da una istituzione specializzata in tutela della biodiversità, con un contratto da parte del beneficiario.
- Gli impatti diretti potranno essere mitigati adottando una colorazione tale da rendere più visibili agli uccelli le pale rotanti degli aerogeneratori: saranno impiegate fasce colorate di segnalazione, luci intermittenti (non bianche) con un lungo tempo di intervallo tra due accensioni, ed eventualmente, su una delle tre pale, vernici opache nello spettro dell’ultravioletto, in maniera da far perdere l’illusione di staticità percepita dagli uccelli. Le torri e le pale saranno costruite in materiali non trasparenti e non riflettenti.

---

<sup>4</sup> La Gioia G., Melega L. & Fornasari L., 2017. Piano d’Azione Nazionale per il grillaio (Falco naumanni). Quad. Cons. Natura, 41, MATTM - ISPRA, Roma.

- L'area del parco eolico sarà tenuta pulita poiché i rifiuti attraggono roditori e insetti, e conseguentemente predatori, onnivori ed insettivori (inclusi i rapaci). Attraendo gruppi di uccelli nell'area del parco eolico si aumenta la possibilità di una loro collisione con le turbine in movimento.
- Nei pressi degli aerogeneratori sarà evitata la formazione di ristagni di acqua (anche temporanei), poiché tali aree attraggono uccelli acquatici o altra fauna legata all'acqua (es. anfibi).
- Il Proponente produrrà un progetto di monitoraggio avifaunistico in corso d'opera e di esercizio, secondo l'approccio BACI (Before After Control Impact), seguendo le linee guida contenute nel documento "Protocollo di Monitoraggio dell'avifauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna" (ISPRA); nel dettaglio saranno condotti: un anno di monitoraggio ante-operam, un anno in fase di cantiere e 2 anni in fase di esercizio, per un periodo di 4 anni complessivi.
- Durante la fase di esercizio, il protocollo di monitoraggio prevederà la ricerca di carcasse di specie avifaunistiche ritrovate nei pressi degli aerogeneratori, in modo da monitorare le eventuali collisioni;
- Nella fase di dismissione dell'impianto sarà effettuato il ripristino nelle condizioni originarie delle superfici alterate con la realizzazione dell'impianto eolico.

### **7.3 FASE DI ESERCIZIO - SOTTRAZIONE DI SUOLO ALLE USUALI ATTIVITÀ CONDOTTE IN SITU**

Le attività produttive svolte o che potrebbero essere potenzialmente svolte nell'area sono di tipo agricolo.

L'impatto è riconducibile all'occupazione superficiale delle opere d'impianto e conseguente inibizione delle stesse all'impiego per produzioni agricole, come da accordi privati con i proprietari terrieri.

Come più volte affermato, l'impianto eolico comporta un'occupazione limitata del territorio, strettamente circoscritta alle piazzole definitive in corrispondenza di ciascun aerogeneratore ed alle piste di nuova realizzazione.

È da rilevare che la sottrazione di detta superficie alla consueta attività agricola, nonché la presenza delle opere d'impianto, non inibisce la continuazione della conduzione delle attività oggi condotte potendo la parte di territorio non occupata (cioè la quasi totalità) continuare ad essere utilizzata per gli impieghi tradizionali della agricoltura senza alcuna controindicazione.

Come ampiamente dimostrato da altri parchi eolici già operanti le attività agricola e di allevamento hanno assoluta compatibilità con le wind farm, vista anche la limitata occupazione del territorio rispetto all'intera area di pertinenza.

#### 7.3.1 MISURE DI PREVENZIONE /MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE

In fase progettuale si è avuto cura di progettare l'impianto in modo che l'occupazione superficiale sia quella strettamente necessaria, riducendo al minimo le superfici occupate ed impiegate.

A tal fine è stato massimizzato lo sfruttamento della viabilità esistente e limitata la realizzazione di nuove piste. I cavidotti saranno messi in opera lungo la viabilità esistente o le piste di nuova realizzazione, senza ulteriore occupazione di territorio.

#### 7.3.2 OPERAZIONI DI RIPRISTINO AMBIENTALE

Le opere di ripristino della cotica erbosa possono attenuare notevolmente gli impatti sull'ambiente naturale, annullandoli quasi del tutto nelle condizioni maggiormente favorevoli. Le opere di ripristino possono essere

estese a tutti gli interventi che consentono una maggiore conservazione degli ecosistemi collinari/montani ed una maggiore integrazione con l'ambiente naturale.

Tutte le aree sulle quali sono state effettuate opere che comportano una modifica dei suoli, delle scarpate, dovranno essere ricondotti allo stato originario, attraverso le tecniche, le metodologie ed i materiali utilizzati dall'Ingegneria naturalistica. A differenza dell'ingegneria civile tradizionale, questa disciplina utilizza piante e materiali naturali, per la difesa e il ripristino dei suoli.

Nel caso della realizzazione di un impianto eolico, tali interventi giocano un ruolo di assoluta importanza. Difatti le operazioni di ripristino possono consentire, attraverso una efficace minimizzazione degli impatti, la conservazione degli habitat naturali presenti. Le opere di ingegneria naturalistica sono impiegate anche per evitare o limitare i fenomeni erosivi innescati dalla sottrazione e dalla modifica dei suoli. Inoltre la ricostituzione della coltre erbosa può consentire notevoli benefici anche per quanto riguarda le problematiche legate all'impatto visivo.

#### **7.4 FASE DI ESERCIZIO - DISTURBI SU FAUNA ED AVIFAUNA**

È questa la fase della vita di un impianto eolico nella quale si riscontra il maggior rischio di impatto negativo sulle componenti faunistiche, in particolar modo a carico di specie volatrici (uccelli e chiropteri).

Durante la fase di esercizio si potrebbero avere degli impatti legati essenzialmente a:

- Produzione di rumore dovuto al normale funzionamento dei generatori
- Sottrazione di habitat per le specie presenti
- Collisioni delle specie con le pale e le torri eoliche.
- Effetto barriera

Va innanzitutto sottolineato che per evitare o ridurre al minimo i possibili impatti delle azioni sopra indicate, relative alla fase di esercizio dell'impianto sulla fauna presente nel sito, sono state effettuate delle precise scelte. Si è scelto di utilizzare delle macchine caratterizzate da un basso livello di emissione sonora durante le fasi di funzionamento; verranno inoltre utilizzate delle pale tubolari in modo da evitare la presenza di posatoi per le avifauna presente. Infine, per ridurre al minimo il problema della sottrazione di habitat, il progetto prevede opere di ripristino in modo da riportare lo stato dei luoghi il più possibile uguale alla situazione ante-operam.

Di seguito vengono analizzati i potenziali impatti sopra elencati.

Per quanto concerne la produzione di rumore da parte delle turbine eoliche in fase di esercizio, va sottolineato che l'area di progetto si inserisce in un contesto agricolo caratterizzato dalla presenza antropica costante e frequenti lavorazioni che comportano emissioni sonore di molto superiori a quelle prodotte dagli aerogeneratori; in tali contesti la fauna presente è generalmente tollerante verso questo tipo di disturbo. Inoltre, essendo le fonti di emissioni statiche (aerogeneratori), l'unico impatto ipotizzabile è quello relativo ad un allontanamento della fonte stessa. Questo effetto dunque è sovrapponibile a quello derivante dalla sottrazione di habitat. A tal riguardo, occorre ricordare quanto riportato da Langston & Pullan (2003): gli impianti eolici producono generalmente solo una perdita di habitat su scala piccola, principalmente per le basi delle turbine, per le strade di servizio di nuova realizzazione e per i cavi. Considerato che l'habitat nel caso di studio è rappresentato da terreni agricoli a seminativo, vigneto e uliveto (abbondantemente presente nell'area e di scarso o nullo valore conservazionistico) e che l'interramento dei cavi riduce la sottrazione di habitat alla sola base delle turbine e alla nuova viabilità di servizio all'impianto, questo fattore d'impatto, anche cumulato con quello derivante dall'emissioni sonore degli aerogeneratori in esercizio, è da considerarsi modesto o nullo.

L'impatto ipotizzabile è dunque NEGATIVO ma di entità BASSA, REVERSIBILE e a LUNGO TERMINE.

L'alterazione delle rotte migratorie per evitare i parchi eolici rappresenta un'altra forma di dislocamento, noto come **effetto barriera**. Questo effetto è importante per la possibilità di un aumento in termini di costi energetici che gli uccelli devono sostenere quando devono affrontare percorsi più lunghi del previsto, come risultato sia per evitare il parco eolico sia come disconnessione potenziale di habitat per l'alimentazione dai dormitori e dalle aree di nidificazione. L'effetto dipende dalle specie, dal tipo di movimento, dall'altezza di volo, dalla distanza delle turbine, dalla disposizione e lo stato operativo di queste, dal periodo della giornata, dalla direzione e dalla forza del vento, e può variare da una leggera correzione dell'altezza o della velocità del volo fino ad una riduzione del numero di uccelli che usano le aree al di là del parco eolico. A seconda della distanza tra le turbine alcuni uccelli saranno capaci di volare tra le file delle turbine. Nonostante l'evidenza di questo tipo di risposta sia limitato (Christensen et al., 2004; Kahlert et al., 2004) queste osservazioni chiaramente vanno considerate durante le fasi di progettazione dell'impianto.

Tabella 2. Stima della distanza minima tra gli aerogeneratori di progetto

WTG REF 1	WTG REF 2	Distanza minima D [m]
1	2	533
1	3	1.178
2	3	798
2	4	1.093
2	5	1.715
3	4	987
5	7	1.163
5	6	1.574
6	7	847
7	8	939
8	9	655
9	4	1.705

Come si evince dalla tabella precedente, le distanze minime tra i rotori di progetto risultano superiori ai 500 m, ovvero restano tali da garantire spazi che potranno essere percorsi dall'avifauna in regime di sicurezza. D'altro canto, una revisione della letteratura esistente suggerisce che in nessun caso l'effetto barriera ha un significativo impatto sulle popolazioni. Tuttavia, ci sono casi in cui l'effetto barriera potrebbe danneggiare indirettamente le popolazioni, per esempio dove un parco eolico intercetta una *flyway* migratoria. A tal proposito i dati disponibili a livello di area vasta sembrano dimostrare che il territorio dell'Alta Murgia non rappresenti un sito di particolare interesse per la migrazione di uccelli a rischio di collisione (cicogne, gru, rapaci e grandi veleggiatori in genere). Studi recenti (Liuzzi et al., 2019), infatti, hanno messo in evidenza come questa porzione di territorio sia investita da contingenti migratori modesti e riferibili soprattutto a specie che utilizzano gli ambienti aperti tipici murgiani come siti di *stop over*, quali Falco di palude *Circus aeruginosus*, Albanella minore *C. pygargus* e Albanella pallida *C. macrourus*. Queste specie in generale non formano stormi migratori, ad esclusione dei cosiddetti *Bottleneck migratori* (es: stretto di Messina), preferendo migrare singolarmente per ottimizzare le risorse trofiche disponibili lungo il tragitto migratorio. Infine tali specie sono solite muoversi per l'attività trofica, a quote poco elevate generalmente inferiori a quelle spazzate dagli aerogeneratori in esercizio.

Ancora, l'effetto barriera può intensificarsi dove diverse centrali eoliche interagiscano in maniera cumulativa creando una barriera estesa che può portare alle deviazioni di molti chilometri, portando perciò un aumento dei costi in termini energetici (Drewitt e Langston, 2006). Per quanto concerne quest'ultimo aspetto si rimanda alla sezione dedicata (impatti cumulativi), tuttavia qui si può anticipare che nell'area vasta considerata (5 km

si riscontra la presenza di un solo parco eolico in fase autorizzativa, composto da complessivi 4 aerogeneratori, e posti a notevole distanza dal parco eolico di progetto.

L'impatto ipotizzabile per effetto barriera è dunque NEGATIVO ma di entità BASSA, REVERSIBILE (poiché cessa con il termine dell'attività del parco eolico) e a MEDIO TERMINE (l'intera durata di esercizio dell'impianto).

La **collisione** con le pale dei generatori risulta essere un problema legato principalmente all'avifauna e non ai chiroterteri; la spiegazione di ciò sta nel fatto che per il loro spostamento queste specie hanno sviluppato un sistema ad ultrasuoni. I chiroterteri emettono delle onde che rimbalzano sul bersaglio e, tornando al pipistrello, creano una mappa di ecolocalizzazione che gli esemplari utilizzano per muoversi. Con questo sistema risulta alquanto improbabile che i chiroterteri possano subire impatti negativi dalla presenza dei generatori.

La morte diretta o le ferite letali riportate dagli uccelli possono risultare non solo dalla collisione con le pale, ma anche dalla collisione con le torri, con le carlinghe e con le strutture di fissaggio, linee elettriche e torrette meteorologiche (Drewitt e Langston, 2006). Esiste inoltre una certa evidenza che gli uccelli possono essere attirati al suolo a causa della forza del vortice che si viene a creare a causa della rotazione delle pale (Winkelman, 1992b). Tuttavia, la maggior parte degli studi relativi alle collisioni causate dalle turbine eoliche hanno registrato un livello basso di mortalità (e.g. Winkelman, 1992a; 1992b; Painter *et al.*, 1999, Erikson *et al.*, 2001). Una revisione della letteratura esistente indica che, dove sono state documentate le collisioni, il tasso per singola turbina risulta altamente variabile con una media che va da 0,01 a 23 uccelli collisi per anno. Il valore più alto, applicando anche una correzione per la rimozione delle carcasse da parte di animali spazzini, è stato rilevato in un sito costiero in Belgio e coinvolge gabbiani, sterne e anatre più che altre specie (Everaert *et al.*, 2001). Esempi per i siti costieri nell'Europa del nord forniscono tassi medi di collisione annuali che vanno da 0,01 a 1,2 uccelli per turbina (uccelli acquatici svernanti, gabbiani, passeriformi) nei Paesi Bassi (Winkelman 1989, 1992a, 1992b, 1992c, 1995), una media di 6 uccelli per turbina (edredoni e gabbiani) a Blyth nel nord Inghilterra (Painter *et al.*, 1999); il tasso è di 4-23 uccelli per turbina (anatre, gabbiani, sterne) in tre siti studiati in Finlandia e Belgio (Everaert *et al.*, 2001). Studi con i radar effettuati presso la centrale eolica di Nysted, mostrano che molti uccelli cominciano a deviare il loro tragitti di volo fino a 3 km di distanza dalle turbine durante le ore di luce e a distanze di 1 km di notte, mostrando marcate deviazioni del volo al fine di sorvolare i gruppi di turbine (Kahlert *et al.* 2004b, Desholm 2005).

Il rischio di collisione dipende da un ampio *range* di fattori legati alle specie di uccelli coinvolti, abbondanza e caratteristiche comportamentali, condizioni meteorologiche e topografiche del luogo, la natura stessa della centrale, incluso l'utilizzo di illuminazioni. Uccelli di grossa taglia con una scarsa manovrabilità di volo (come cigni ed oche) sono generalmente quelli esposti a maggior rischio di collisione con le strutture (Brown *et al.*, 1992); inoltre gli uccelli che di solito volano a bassa quota o crepuscolari e notturne sono probabilmente le meno abili a individuare ed evitare le turbine (Larsen e Clausen, 2002). Il rischio di collisione potrebbe anche variare per alcune specie, secondo l'età, il comportamento e lo stadio del ciclo annuale in cui esse si trovano. Il rischio di solito cambia con le condizioni meteorologiche, alcuni studi mettono in luce in maniera evidente che molti uccelli collidono con le strutture quando la visibilità è scarsa a causa della pioggia o della nebbia (e.g. Karlsson 1983, Erickson *et al.*, 2001), tuttavia quest'effetto potrebbe essere in alcuni casi mitigato esponendo gli uccelli ad un minor rischio dovuto ai bassi livelli di attività di volo in condizioni meteorologiche sfavorevoli. Gli uccelli che hanno già intrapreso il loro viaggio di migrazione, a volte non possono evitare le cattive condizioni, e sono costretti dalle nuvole a scendere a quote più basse di volo o a fermarsi e saranno perciò maggiormente vulnerabili se in presenza di un parco eolico al rischio di collisione. Forti venti contrari anche possono aumentare le frequenze di collisione poiché anche in questo caso costringono gli uccelli migratori a volare più bassi con il vento forte (Winkelman, 1992b; Richardson, 2000).

L'esatta posizione di una centrale eolica può risultare critica nel caso in cui caratteristiche topografiche particolari sono utilizzate dagli uccelli planatori per sfruttare le correnti ascensionali o i venti (e.g. Alerstam, 1990) o creano dei colli di bottiglia per il passaggio migratorio costringendo gli uccelli ad attraversare un'area dove sono presenti degli impianti eolici. Gli uccelli inoltre abbassano le loro quote di volo in presenza di linee di costa o quando attraversano versanti montuosi (Alerstam, 1990; Richardson, 2000), esponendosi ancora ad un maggior rischio di collisioni con gli impianti eolici. Il progetto analizzato non rientra in nessuno di tali casi.

La dimensione e l'allineamento delle turbine e la velocità di rotazione sono le caratteristiche che maggiormente influenzano il rischio di collisione (Winkelman, 1992c; Thelander et al., 2003). Tucker (1995a, 1995b) afferma che gli uccelli hanno una probabilità molto più bassa di impattare con rotori di grande diametro rispetto a quelli di dimensioni minori. La sua conclusione si basa sul fatto che la velocità di rotazione delle pale sia inferiore. Inoltre, a parità di potenza generata all'anno, il numero di turbine eoliche con rotore a grande diametro necessarie risulta più basso rispetto a quelle che usano un rotore più piccolo. Orloff e Flannery (op. cit.) hanno riscontrato che la velocità del rotore risulta essere correlata alla mortalità dell'avifauna. Thelander e Rugge (2001) hanno osservato che alte velocità di rotazione uccidono molti più uccelli rispetto a velocità più ridotte. Contrariamente a quanto avveniva con le turbine di vecchia generazione che arrivavano a superare i 100 giri al minuto, i modelli impiegati oggi hanno una velocità di 16,1 giri al minuto, per cui si può ipotizzare un impatto significativamente più ridotto.

Gli effetti delle segnalazioni luminose sono scarsamente conosciuti, anche se sono state documentate numerose collisioni di uccelli migratori con diverse strutture per l'illuminazione, specialmente durante le notti con molta foschia o nebbia (Hill, 1990; Erickson et al., 2001). Le indicazioni attualmente disponibili suggeriscono di utilizzare il numero minimo di luci bianche che si illuminano ad intermittenza a più bassa intensità (Huppopp et al., 2006). Non è noto se l'uso di luci soltanto sulle estremità delle turbine, la quale procurerebbe un'illuminazione più diffusa, potrebbe disorientare meno gli uccelli rispetto ad una singola fonte di luce puntiforme.

*Tabella 3. Tabella riassuntiva delle principali cause d'impatto per i diversi taxa di Uccelli (modificato da Council of Europe 2004) (in grassetto i Taxa presenti con popolazioni importanti a livello di area vasta)*

<b>Taxa sensibili</b>	<b>Allontanamento</b>	<b>Barriere ai movimenti</b>	<b>Collisioni</b>	<b>Perdita di habitat</b>
Gavidae (strolaghe)	X	X	X	
Podicipedidae (svassi)	X			
Phalacrocoracidae (cormorani)				X
Ciconiiformes (aironi e cicogne)			X	
Anserini (oche)	X		X	
Anatinae (anatre)	X	X	X	X
<b>Accipitridae (aquile, nibbi, avvoltoi)</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	
Charadriidi (pivieri e altri limicoli)	X	X		
Sternidae (sterne)			X	
Alcidae (urie)	X		X	X
<b>Strigiformes (rapaci notturni)</b>			<b>X</b>	
Galliformes (galliformi)	X		X	X
Gruidae (gru)	X	X	X	



Taxa sensibili	Allontanamento	Barriere ai movimenti	Collisioni	Perdita di habitat
Otididae (otarde)	X		X	X
<b>Passeriformes (passeriformi)</b>			<b>X</b>	

Alla luce delle conoscenze attualmente disponibili e riassunte nella tabella precedente, nonché dei dati disponibili nell'area vasta, si procede ad **un'analisi qualitativa** dell'avifauna potenzialmente presente.

Le specie appartenenti ai Taxa Gaviidae (strolaghe), Podicipedidae (svassi), Phalacrocoracidae (cormorani), Anserini (oche), Anatinae (anatre), Charadriidi (pivieri e altri limicoli), Sternidae (sterne), Alcidae (urie), Otididae (otarde), Gruidae (gru) e Galliformes (galliformi) sono scarse o assenti nell'area di progetto, poiché legate ad ambienti scarsamente o per nulla presenti o addirittura perché assenti a livello di area vasta (es: urie e otarde).

Per quanto concerne i Ciconiiformes (aironi e cicogne), nell'area vasta sono segnalati al più aironi non nidificanti, presenti durante il passo, come estivanti e, soprattutto, durante lo svernamento e che frequentano per lo più habitat costieri e solo occasionalmente si spingono in aree umide dell'entroterra.

Per quanto riguarda le Cicogne, è nota la presenza di due specie, la Cicogna nera e la Cicogna bianca, entrambe segnalate come migratrici nell'area vasta sebbene con contingenti piuttosto modesti (Liuzzi et al., 2019).

Per quanto riguarda gli Accipitridae (aquile, nibbi, avvoltoi), nell'area vasta sono note 12 specie, principalmente di passo migratorio e caratterizzate da scarsi contingenti. Nel dettaglio, Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus*, Albanella pallida *Circus macrourus*, Albanella minore *Circus pygargus*, Falco cuculo *Falco vespertinus*, Smeriglio *Falco columbarius*, sarebbero di solo passo migratorio, concentrato in periodo primaverile ma con scarsi contingenti comparabili con quelli registrati su tutto il territorio regionale (Liuzzi et al., 2019). Due specie migratrici, inoltre, sono anche da considerarsi svernanti regolari ma con individui singoli o contingenti molto modesti (Falco di palude *Circus aeruginosus*, Albanella reale *Circus cyaneus*). Per quanto concerne le specie nidificanti, solo due specie sono presenti con popolazioni riproduttive certe all'interno dell'area analizzata (Poiana *Buteo buteo* e Gheppio *Falco tinnunculus*); va sottolineato Gheppio e Poiana sono specie comuni e diffuse sia a livello nazionale che regionale e considerate in incremento in tutto l'areale di distribuzione (IUCN Italia). Per le restanti specie nidificanti o potenzialmente nidificanti nell'area vasta (Biancone *Circaetus gallicus*, Nibbio reale *Milvus milvus*, Nibbio bruno *M. migrans*, Lanario *Falco biarmicus*, Falco pellegrino *F. peregrinus* e Grillaio *F. naumanni*), non sono stati individuati siti riproduttivi nell'area indagata (buffer 5 km). Tra di esse, due (Lanario e Pellegrino), non sono state rilevate né durante i sopralluoghi effettuati per questo studio, né durante indagini pregresse; tre specie (Nibbio bruno, Nibbio reale e Biancone), sono state rilevate sporadicamente nell'area indagata ma la scarsa idoneità ambientale a questo livello di dettaglio fanno pensare ad una frequentazione per scopi trofici o durante il passo migratorio. Per quanto concerne l'ultima specie (Grillaio *F. naumanni*), si è già sottolineato quanto scritto da La Gioia et al. (2017) nel Piano d'Azione Nazionale per il Grillaio, ovvero che "Il continuo e massiccio proliferare di centrali eoliche, anche in aree largamente frequentate dal grillaio - come nelle Murge, nell'Area delle Gravine in Puglia, in provincia di Foggia o nelle aree interne collinari della Sicilia - unito all'incremento numerico e l'espansione di areale registrata dalla specie, inducono a ritenere che tale potenziale impatto non sia particolarmente incisivo a livello di popolazione. Inoltre, seppur non si possano escludere singoli casi di mortalità, osservazioni personali di cospicui numeri di grillaio, sia all'interno di centrali eoliche e, addirittura, al di sotto delle pale degli aerogeneratori, fanno ritenere basso, se non addirittura nullo, l'impatto indiretto dovuto ad abbandono di habitat idonei o ad un possibile ruolo di barriere artificiali ed ostacolo per gli spostamenti. A riprova di ciò, l'unica colonia nota per la Calabria insiste su manufatti posti nel perimetro di più centrali eoliche confinanti senza che queste abbiano limitato la colonizzazione della specie." Alla luce di quanto detto, dello status di conservazione positivo della specie a livello regionale e nazionale, che risulta in incremento (IUCN Italia), si ritiene dunque scarsa la potenziale interferenza del proposto parco eolico con la conservazione della popolazione riproduttiva di *Falco naumanni*.

Vale la pena riportare i risultati di uno studio triennale (2000-2002) condotto in 13 parchi eolici, che incorporano 741 turbine, in Navarra, nel nord della Spagna, che sembrano dimostrare che i casi di collisione registrati per le specie Nibbio reale, Nibbio bruno e Biancone sono risultati meno frequenti di quanto previsto da metodi statistici (Whitfield & Madders, 2006).

Tabella 4. Dati rilevati sull'impatto reale di 13 parchi eolici su specie di rapaci. In **grassetto** le specie nidificanti in area vasta (FONTE: Whitfield & Madders, 2006)

TOTAL SEEN = tutti gli uccelli visti nelle aree di studio; N AT RISK = numero di uccelli considerati a rischio di collisione volando vicino alle pale del rotore.

Species	Total seen	% of all birds	N at risk	N dead	% dead/seen
<i>Pernis apivorus</i>	638	0.3	0	0	0,0
<b><i>Milvus migrans</i></b>	<b>1,414</b>	<b>0.7</b>	<b>170</b>	<b>2</b>	<b>0,1</b>
<b><i>Milvus milvus</i></b>	<b>798</b>	<b>0.4</b>	<b>83</b>	<b>3</b>	<b>0,4</b>
<i>Gypaetus barbatus</i>	9	0.0	1	0	0,0
<i>Neophron percnopterus</i>	134	0.1	30	0	0,0
<i>Gyps fulvus</i>	33,671	16.8	1,853	227	0,7
<b><i>Circus gallicus</i></b>	<b>139</b>	<b>0.1</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>
<i>Circus aeruginosus</i>	109	0.1	8	1	0,9
<i>Circus cyaneus</i>	39	0.0	4	1	2,6
<i>Circus pygargus</i>	12	0.0	1	0	0,0
<i>Accipiter gentilis</i>	8	0.0	0	0	0,0
<i>Accipiter nisus</i>	31	0.0	2	2	6,5
<b><i>Buteo buteo</i></b>	<b>286</b>	<b>0.1</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>0,3</b>
<i>Aquila chrysaetos</i>	131	0.1	5	1	0,8
<i>Hieraaetus pennatus</i>	234	0.1	41	4	1,7
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	4	0.0	1	0	0,0
<i>Pandion haliaetus</i>	10	0.0	0	0	0,0
<b><i>Falco naumanni</i></b>	<b>604</b>	<b>0.3</b>	<b>47</b>	<b>3</b>	<b>0,5</b>
<b><i>Falco tinnunculus</i></b>	<b>457</b>	<b>0.2</b>	<b>50</b>	<b>12</b>	<b>2,6</b>
<i>Falco columbarius</i>	39	0.0	3	0	0,0
<i>Falco subbuteo</i>	17	0.0	2	0	0,0
<b><i>Falco peregrinus</i></b>	<b>29</b>	<b>0.0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>

Come si evince dalla tabella precedente, le specie a maggior rischio tra quelle presenti nell'area di progetto, ed in particolare tra quelle nidificanti o potenzialmente nidificanti, risultano il Gheppio *F. tinnunculus* e lo Sparviere

*Accipiter nisus*, entrambe di scarso valore conservazionistico, non essendo inserite tra quelle Natura 2000 e non sono considerate a rischio seconda la Lista Rossa IUCN Italia.

Riguardo i rapaci notturni, Strigiformes, non sono segnalate specie di interesse conservazionistico e scientifico a livello di area vasta. Le specie presenti potenzialmente presenti, anche a livello di sito puntuale, sono piuttosto comuni e diffuse, anche in ambienti fortemente antropizzati (es: Assiolo, Gufo comune, Civetta) e non vertono in uno stato di conservazione sfavorevole; l'unica specie rilevata di un minimo interesse è il Barbagianni *Tyto alba*, che è risultata nidificante nella cava in località "Serra Fiascone", posta ad una distanza minima dalle turbine in progetto (2 km) da far ritenere la specie non a rischio.

Infine, per quanto riguarda i passeriformi, tra di essi si annoverano alcune specie di interesse conservazionistico e scientifico, legate soprattutto agli ambienti aperti (alaudidi) e ai mosaici agricoli complessi (averle, passerii ecc.). Tuttavia, come già anticipato, tale gruppo di specie non viene ritenuto a rischio nei confronti della realizzazione di un parco eolico.

Si può concludere che dal punto di vista qualitativo, ovvero in base all'importanza delle specie a rischio presenti o potenzialmente presenti nell'area vasta e nell'area di progetto, il potenziale impatto diretto in fase di esercizio risulta NEGATIVO ma di BASSA entità, a MEDIO termine e REVERSIBILE.

**Per la stima quantitativa** del potenziale impatto per collisione in fase di esercizio del progetto analizzato, si riporta di seguito una tabella con alcuni dati esemplificativi delle conoscenze attualmente a disposizione.

*Tabella 5. Tassi di mortalità per collisioni di uccelli rilevati negli Stati Uniti ed in Europa (fonte: Pagnoni & Bertasi, 2010)*

<b>Luogo</b>	<b>Ind. aer<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup></b>	<b>Rap. aer<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup></b>	<b>Autore</b>
Altamont (California)	0,11 – 0,22	0,04 – 0,09	Thelander e Rugge, 2001
Buffalo Ridge (Minnesota)	0,57		Strickland et al., 2000
Altamont (California)		0,05 – 0,10	Erickson et al., 2001
Buffalo Ridge (Minnesota)	0,883 – 4,45	0–0,012	Erickson et al., 2001
Foot Creek Rim (Wyoming)	1,75	0,036	Erickson et al., 2001
United States	2,19	0,033	Erickson et al., 2001
Tarifa (Spagna)	0,03	0,03	Janss 1998
Tarifa (Spagna)	0	0	Janss et al., 2001
Navarra (Spagna)	0,43	0,31	Lekuona e Ursua, 2007
Francia	0	0	Percival, 1999
Sylt (Germania)	2,8 - 130		Benner et al., 1993
Helgoland (Germania)	8,5 - 309		Benner et al., 1993
Zeebrugge (Belgio)	16 - 24		Everaert e Kuijken, 2007
Brugge (Belgio)	21 - 44		Everaert e Kuijken, 2007
Olanda	14,6 - 32,8		Winkelman, 1994
Olanda	2 - 7		Musters et al., 1996
Norvegia		0,13	Follestad et al., 2007

Negli ultimi anni sono stati proposti due metodi (Band *et al.*, 2007) che intendono rendere più oggettiva la stima dell'influenza di alcuni parametri, sia tecnici che biologici: ad esempio numero dei generatori, numero di pale, diametro del rotore, corda massima, lunghezza e apertura alare dell'uccello. Tali metodi per essere attendibili necessitano di dati raccolti in campo e sulle specie oggetto dello studio, che quasi mai sono a disposizione. Infatti, i metodi di stima di Band si articolano, per ogni specie e per un determinato impianto in esame:

- in una stima del numero di esemplari a rischio di collisione;

- in una stima della probabilità di collisione, vale a dire della percentuale di esemplari che possono collidere con un generatore, in base a parametri tecnici e biologici sopra accennati, inseriti in un apposito foglio di calcolo;
- nel relativo numero di possibili collisioni all'anno degli esemplari con i generatori dell'impianto eolico in esame (valore A x valore B);
- in una correzione del valore C in base alla capacità di ogni specie di schivare le pale (D).

Se così non fosse (capacità di schivare le pale 0%), si avrebbe una collisione per ogni uccello che passa nel raggio d'azione di un impianto eolico. Se la capacità di schivare le pale fosse massima (100%), non ci sarebbero mai collisioni. Dai dati reali raccolti da numerosi studi europei e americani, è evidente che entrambe le ipotesi sono irreali. Quale sia, però, la reale capacità di ogni specie di uccello di schivare le pale è un dato sconosciuto in quanto dipendente da fattori aleatori: velocità del vento (che incide sulla rotazione delle pale, sulla velocità di volo e sulla capacità di manovra degli uccelli), condizioni di visibilità (presenza/assenza di nebbia, fase diurna/notturna, ecc.), numero, disposizione e localizzazione dei generatori, periodo effettivo di funzionamento di ogni generatore. Non è dunque possibile stimare, allo stato attuale delle conoscenze, in maniera attendibile il numero di collisioni che un proposto impianto eolico può causare a carico di fauna volante, se non tramite un monitoraggio in campo in fase di esercizio. Tuttavia, è plausibile pensare che, in base alle notizie di letteratura e ai dati raccolti in realtà simili a quelle del proposto impianto, ai dati rilevati durante questo studio, alla tipologia di progetto ed all'ubicazione territoriale dello stesso, un numero medio di collisioni/anno pari a:

$$N_{tot} = N_{med} \times N_{Aer}$$

dove  $N_{med}$  è il numero medio di collisioni annue rilevate per singolo aerogeneratore in contesti territoriali simili a quello indagato ed  $N_{Aer}$  è il numero totale turbine del progetto analizzato. Dunque, analizzando i dati disponibili ed esposti nella tabella precedente, e considerati quelli inseriti in territori dalle caratteristiche equiparabili a quelle del Progetto analizzato sotto il profilo geografico, climatico ed ambientale, la media degli impatti per un singolo aerogeneratore, viene calcolata come da tabella seguente.

*Tabella 6. Tassi di mortalità per collisioni di uccelli rilevati in contesti territoriali simili a quelli del Progetto analizzato (fonte: Pagnoni & Bertasi, 2010)*

<b>Luogo</b>	<b>Ind. aer-1. A-1</b>	<b>Dato escluso<sup>5</sup></b>
Altamont (California)	0,22	
Altamont (California)	0	X
Tarifa (Spagna)	0,03	
Tarifa (Spagna)	0	X
Navarra (Spagna)	0,43	
Min	0	
Max	0,43	
Media	0,14	
Media corretta	0,23	

Così facendo si ottiene:

<sup>5</sup> In via cautelativa vengono esclusi dal calcolo della media i due valori nulli

$$N_{\text{tot}}=0,227 \times 9 = 2,04 \text{ collisioni/annue}$$

L'impatto ipotizzabile è dunque NEGATIVO ma di entità BASSA, REVERSIBILE (poiché cesserebbe al termine della vita del parco eolico) e a MEDIO TERMINE (ovvero per l'intero periodo di esercizio del parco).

**In conclusione, l'impatto diretto in fase di esercizio può essere ritenuto trascurabile eccetto per quanto concerne il rischio di collisione a carico di specie volatrici; quest'ultimo, anche in virtù della scarsa idoneità ambientale e relativa presenza di specie particolarmente sensibili (uccelli rapaci e migratori), può essere considerato in via del tutto cautelativa moderato.**

## 7.5 FASE DI ESERCIZIO - IMPATTO SU FLORA E VEGETAZIONE



*Figura 20. Ripresa fotografica dell'area occidentale occupata dal parco eolico. Il sito è largamente dominato da seminativi non irrigui, con scarsa o nulla presenza di vegetazione naturale*

**Il sito occupato dal progetto non presenta caratteristiche ambientali di rilievo.** Rappresenta un territorio agricolo con elementi della flora e della vegetazione spontanea fortemente compromessi dalle pregresse trasformazioni del paesaggio operate dall'uomo. Le uniche criticità riguardano il territorio di intersezione tra il tracciato del cavodotto MT e il Sito N2000 "Murgia Alta", in località "Murgia Catena".

Le interferenze del progetto con la componente botanico-vegetazionale sono descritte nella tabella seguente.

Tabella 7. Stima degli impatti sulle tipologie di vegetazione presenti nell'area di indagine.

Tipo di vegetazione	Valore	Impatto	Descrizione
Comunità nitrofile dei suoli agricoli	Basso	Trascurabile	Per queste comunità, che costituiscono un tipo di vegetazione molto diffuso nell'area e di scarso interesse conservazionistico, non si rendono necessarie specifiche soluzioni progettuali volte a mitigare gli impatti.
Comunità sinantropiche e ruderali	Basso	Trascurabile	
Formazioni erbacee semi-naturali xerofile	Medio	Basso-Breve termine	Questo tipo di vegetazione viene interessata dalle attività di progetto in corrispondenza del tracciato del cavidotto MT all'interno del Sito N2000 "Murgia Alta" in località "Murgia Catena". A tal proposito, però, va sottolineato che in questa porzione il cavidotto corre lungo il tracciato stradale esistente e non interesserà direttamente la vegetazione naturale.
Boschi di conifere (Rimboschimenti a <i>Pinus</i> sp.)	Basso	Trascurabile	Per queste comunità, che costituiscono tra l'altro un tipo di vegetazione poco diffuso nell'area e di scarso interesse conservazionistico, non si rendono necessarie specifiche soluzioni progettuali volte a mitigare gli impatti.
Vegetazione igrofila e sub-igrofila	Basso	Trascurabile	L'unico impatto ipotizzabile è quello derivante dalle attività di cantiere per la posa del cavidotto nei punti di attraversamento delle principali linee di deflusso superficiale (canale Iaia e Pesciamana), le quali, tuttavia, risultano pressoché interamente artefatti in termini di conformazione dell'alveo e nella presenza di vegetazione ripariale dello stesso.
Vegetazione erbacea subnitrofila	Basso	Trascurabile	Per queste comunità, che costituiscono un tipo di vegetazione molto diffuso nell'area e di scarso interesse conservazionistico, non si rendono necessarie specifiche soluzioni progettuali volte a mitigare gli impatti.

Gli interventi analizzati non prevedono sottrazione o variazioni della composizione e struttura di tipi di vegetazione di interesse conservazionistico. Dalla stima dei singoli impatti, secondo una scala di rischio nullo, basso, medio e alto, si ritiene che gli impatti in termini di modificazione e perdita di elementi vegetazionali e specie floristiche di rilievo possano essere considerati sostanzialmente nulli. La realizzazione del progetto prevede impatti limitati ad aree con vegetazione di scarso interesse conservazionistico.

**Tale impatto può essere dunque considerato nel complesso TRASCURABILE.**

Nell'area buffer analizzata (5 km) si riscontrano due Habitat Natura 2000 (cod. 6220,

**Gli interventi in oggetto non prevedono sottrazione diretta o modificazione di habitat della Direttiva 92/43/CEE** e, pertanto, si ritiene che gli impatti in termini di modificazione e perdita di habitat possano essere considerati sostanzialmente nulli per gli habitat naturali di interesse comunitario, poiché la realizzazione dell'intervento non prevede alcuna azione a carico di habitat naturali.

Tabella 8. Stima degli impatti sugli habitat della Direttiva 92/43/CEE

Habitat Dir. 92/43/CEE	Entità impatto	Descrizione
Grotte non ancora sfruttate a livello turistico	Nulla	Non si prevedono impatti diretti o indiretti dell'intervento sulla conservazione dell'habitat.
Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero Brachypodietea</i>	Nulla	Non si prevedono impatti diretti o indiretti dell'intervento sulla conservazione dell'habitat.

**Tale impatto può essere dunque considerato NULLO.**

#### 7.5.1 MITIGAZIONE DELL'IMPATTO

Le scelte progettuali che avranno di fatto effetto di mitigazione di impatto su flora e vegetazione sono:

- minimizzazione dei percorsi per i mezzi di trasporto;
- posa dei cavidotti lungo viabilità esistente;
- adeguamento dei percorsi dei mezzi di trasporto alle tipologie esistenti;
- realizzazione di strade ottenute, qualora possibile, semplicemente battendo i terreni e comunque realizzazione di strade bianche non asfaltate;
- ripristino della flora eliminata nel corso dei lavori di costruzione;
- contenimento dei tempi di costruzione;
- al termine della vita utile dell'impianto ripristino delle condizioni originarie.

#### **7.6 FASE DI ESERCIZIO - ALTERAZIONE GEOIDROMORFOLOGICA**

Riguardo all'ambiente idro-geomorfologico si può sottolineare che il progetto non prevede né emungimenti dalla falda acquifera profonda, né emissioni di sostanze chimico - fisiche che possano a qualsiasi titolo provocare danni della copertura superficiale, delle acque superficiali, delle acque dolci profonde. In sintesi l'impianto sicuramente non può produrre alterazioni idrogeologiche nell'area.

L'installazione interrata delle fondazioni di macchine e dei cavidotti, nel rispetto delle indicazioni delle vigenti normative, nonché l'osservanza delle distanze di rispetto dalle emergenze geomorfologiche (doline, gradini geomorfologico, ecc.) così come previsto dai regolamenti regionali, permette di scongiurare del tutto tale tipo di rischio.

Inoltre le modalità di realizzazione di dette opere per l'installazione dell'aerogeneratore e per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale, quali cavidotti interrati e cabina, costituiscono di per sé garanzie atte a minimizzare o ad annullare l'impatto, infatti:

- saranno impiegate le migliori tecniche costruttive e seguite le procedure di buona pratica ingegneristica, al fine di garantire la sicurezza delle strutture e la tutela degli elementi idro-geomorfologici caratterizzanti l'area;
- saranno sfruttate, ove possibile, strade già esistenti per la posa dei cavidotti;
- i cavi elettrici saranno interrati;
- sarà ripristinato lo stato dei luoghi alla fine della vita utile dell'impianto.

#### **ANALISI DEL LIVELLO IDRICO DI FALDA**

Dal WMS del Servizio Geologico Italiano è possibile caricare all'interno del GIS (o comunque possibile consultare tramite WebGIS al seguente link: <http://sgi2.isprambiente.it/mapviewer/> ) tutte le schede di pozzo pubbliche contenenti le stratigrafie dei perfori effettuate in passato ed i livelli statici e dinamici del livello di falda.

Da cartografia qui allegata, è possibile osservare che il sondaggio idrogeologico più vicino all'area di impianto risulta essere sito all'interno della S.E. Terna di Jesce, ad una distanza di 4,1 Km dalla WTG 6.

L'intera scheda di pozzo è consultabile al seguente link:

[http://sgi2.isprambiente.it/indagini/scheda\\_indagine.aspx?Codice=162384](http://sgi2.isprambiente.it/indagini/scheda_indagine.aspx?Codice=162384)

Dati generali				
Codice: 162384				
Regione: BASILICATA				
Provincia: MATERA				
Comune: MATERA				
Tipologia: PERFORAZIONE				
Opera: POZZO PER ACQUA				
Profondità (m): 576,00				
Quota pc slm (m): 388,50				
Anno realizzazione: 1990				
Numero diametri: 2				
Presenza acqua: SI				
Portata massima (l/s): 10,000				
Portata esercizio (l/s): 3,300				
Numero falde: 0				
Numero filtri: 1				
Numero piezometrie: 1				
Stratigrafia: SI				
Certificazione(*): NO				
Numero strati: 37				
Longitudine WGS84 (dd): 16,683989				
Latitudine WGS84 (dd): 40,732050				
Longitudine WGS84 (dms): 16° 41' 02.37" E				
Latitudine WGS84 (dms): 40° 43' 55.39" N				
(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia				
I dati relativi alle misurazioni del livello di falda sono i seguenti:				
<b>DIAMETRI PERFORAZIONE</b>				
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	485,00	485,00	350
2	485,00	576,00	91,00	220
<b>POSIZIONE FILTRI</b>				
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	410,00	485,00	75,00	230
<b>MISURE PIEZOMETRICHE</b>				
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
lug/1990	368,00	375,00	7,00	10,000

Pertanto in riferimento alla caratterizzazione dell'ambiente geoidromorfologico possiamo dire che:

- non ricorre la possibilità che si verifichino nuovi fenomeni erosivi;
- non saranno interessare aree con fenomeni geomorfologici attivi in atto;



- è esclusa l'emissione di sostanze chimico – fisiche che possano alterare lo stato delle acque superficiali e profonde.

#### 7.6.1 INTERAZIONI DELLE OPERE CON IL RETICOLO IDROGRAFICO

Alla luce di quanto esposto in questo documento e nella allegata relazione idraulica, in esito alle verifiche cartografiche e documentali ed alle modellazioni idrauliche dell'area di intervento, si ritiene che le opere in progetto, fatte salve le determinazioni in merito da parte dell'autorità competente, rispettino le norme di salvaguardia e tutela del reticolo idrografico dell'area di intervento ex P.A.I., non modificando in senso negativo le condizioni di sicurezza idraulica dell'area

### 7.7 FASE DI ESERCIZIO - IMPATTO SUL PAESAGGIO/VISIVO

L'impatto di tipo indiretto più esteso generato da un impianto eolico è l'impatto visivo. La definizione dell'ampiezza dell'area di indagine per valutare l'impatto visivo non può prescindere dalla conoscenza dello sviluppo orografico del territorio, della copertura superficiale (terreni a seminativo, presenza di alberature, fabbricati, presenza di ostacoli di varia natura, etc..) e dei punti sensibili dai quali valutare l'eventuale impatto cumulato. Il bacino di visibilità di un impianto eolico può essere teoricamente individuato con la distanza di visibilità, che rappresenta la massima distanza espressa in km da cui risulta visibile un aerogeneratore di data altezza (considerata, in maniera cautelativa, quale somma dell'altezza dell' hub più la lunghezza della pala).

Altezza aerogeneratore incluso il rotore [m]	Distanza di visibilità [km]
Fino a 50	15
51-70	20
71-85	25
86-100	30
101-130	35

I valori indicati nella tabella forniscono le distanze suggerite dalle linee guida dello Scottish Natural Heritage e si riferiscono ad un limite di visibilità teorica, ovvero sono quelle che individuano i limiti del potere risolutivo dell'occhio umano. E' pur vero che il potere risolutivo dell'occhio umano ad una distanza di 20 km, pari ad un arco di 1 minuto (1/60 di grado), è di circa 5.8 m, il che significa che sono visibili oggetti delle dimensioni maggiori a circa 6 m. Ad una distanza di 10 km la risoluzione è di circa 2.9 m, il che significa che sono visibili oggetti delle dimensioni maggiori a circa 3m. Considerato che il diametro della torre tubolare in corrispondenza della navicella generalmente non supera i 2.5m di diametro, si può ritenere che a 10 km l'aerogeneratore sia scarsamente visibile ad occhio nudo e conseguentemente che l'impatto visivo prodotto sia sensibilmente ridotto, se non trascurabile.

Il presente paragrafo analizza l'impatto visivo che l'impianto in progetto potrebbe generare nei confronti delle componenti culturali, così come individuate nelle cartografie del PPTR Puglia, del PPR Basilicata e del catalogo VIR, nei territori all'interno della AVI (Buffer 50 volte l'altezza al tip dell'aerogeneratore 200 m = 10 km), sovrapponendo dapprima le mappe di visibilità agli strati tematici riportanti le componenti culturali e paesaggistici ed analizzando poi nel dettaglio i beni culturali più significativi in rapporto all'impatto visivo. Per

una valutazione più precisa sono state aggiunte al rilievo orografico DTM (digital terrain model) le caratteristiche relative all'uso del suolo (fonte SIT Puglia, anno 2011 per il territorio pugliese e RSDI Basilicata, anno 2013, per il territorio lucano) valutando l'effetto schermante di ogni categoria di ostacolo/vegetazione come di seguito specificato:

- Uliveti e frutteti, caratterizzati da un'altezza media compresa tra i 5m s.l.t. ed i 6m s.l.t.: un osservatore, in prossimità dell'area ad uliveto, subirà l'effetto di schermatura visiva indotto dalle alberature interposte lungo la linea di vista osservatore - impianto;
- Boschi con alberature ad alto fusto, di altezza media pari 15m s.l.t. Un osservatore che si trovi all'interno dell'area occupata dai boschi o in prossimità di questa, subirà l'effetto di schermatura visiva indotto dagli alberi interposti lungo la linea di vista osservatore - impianto;
- Tessuto residenziale urbano: altezza media compresa tra i 4m s.l.t. e i 12m s.l.t.: un osservatore, in prossimità dei centri urbani o all'interno di essi, subirà l'effetto di schermatura visiva indotto dagli edifici interposti lungo la linea di vista osservatore – impianto;
- Tessuto residenziale sparso, di altezza media 7 m s.l.t.: un osservatore, in prossimità di nuclei abitativi sparsi, subirà l'effetto di schermatura visiva indotto dagli edifici interposti lungo la linea di vista osservatore – impianto. Inoltre tali aree risultano generalmente costituite da fabbricati comprensivi di giardini con alberature, che costituiscono un'ulteriore barriera visiva per un osservatore posto nelle vicinanze;
- Insediamenti industriali, commerciali, artigianali, produttivi agricoli di altezza media 10m s.l.t.: un osservatore, in prossimità di aree industriali, caratterizzate da strutture di dimensioni rilevanti, subirà l'effetto di schermatura visiva indotto dai capannoni interposti lungo la linea di vista osservatore – impianto.

Il calcolo delle aree dalle quali gli aerogeneratori risultano essere visibili è stato diviso in 3 elaborati grafici a cui si rimanda (Vedi elaborato grafico "Analisi di visibilità degli aerogeneratori").

- Una prima cartografia all'interno della quale si indicano il n. di WTG per le quali è visibile l'intero rotore (si è considerato visibile un oggetto avente un'altezza superiore a 50 m, ovvero l'altezza del punto minimo di altezza della lama da piano campagna);
- Una seconda cartografia all'interno della quale si indicano il n. di WTG per le quali è visibile l'intera navicella e metà rotore (si è considerato visibile un oggetto avente un'altezza superiore a 115, ovvero l'altezza della navicella da piano campagna);
- Una terza cartografia all'interno della quale si indicano il n. di WTG per le quali è visibile anche solo la punta del tip del rotore (si è considerato visibile un oggetto avente un'altezza superiore a 200 m, ovvero l'altezza al tip del rotore da piano campagna);

All'interno dell'elaborato, sarà inoltre presente una tabella indicante le singole caratteristiche del bene culturale e paesaggistico censito (comune, denominazione, periodo storico, tipologia di bene, fonte normativa e storica ecc.) ed il numero di WTG per le quali sarà visibile l'intero rotore, il numero di WTG per le quali sarà

visibile la navicella e metà rotore ed il numero di WTG per le quali sarà visibile solamente il tip. In questo modo è possibile evidenziare come da gran parte dei punti sensibili (oltre 150 in un buffer AVI di 11 km), le WTG siano scarsamente visibili ed impattanti dal punto di vista paesaggistico

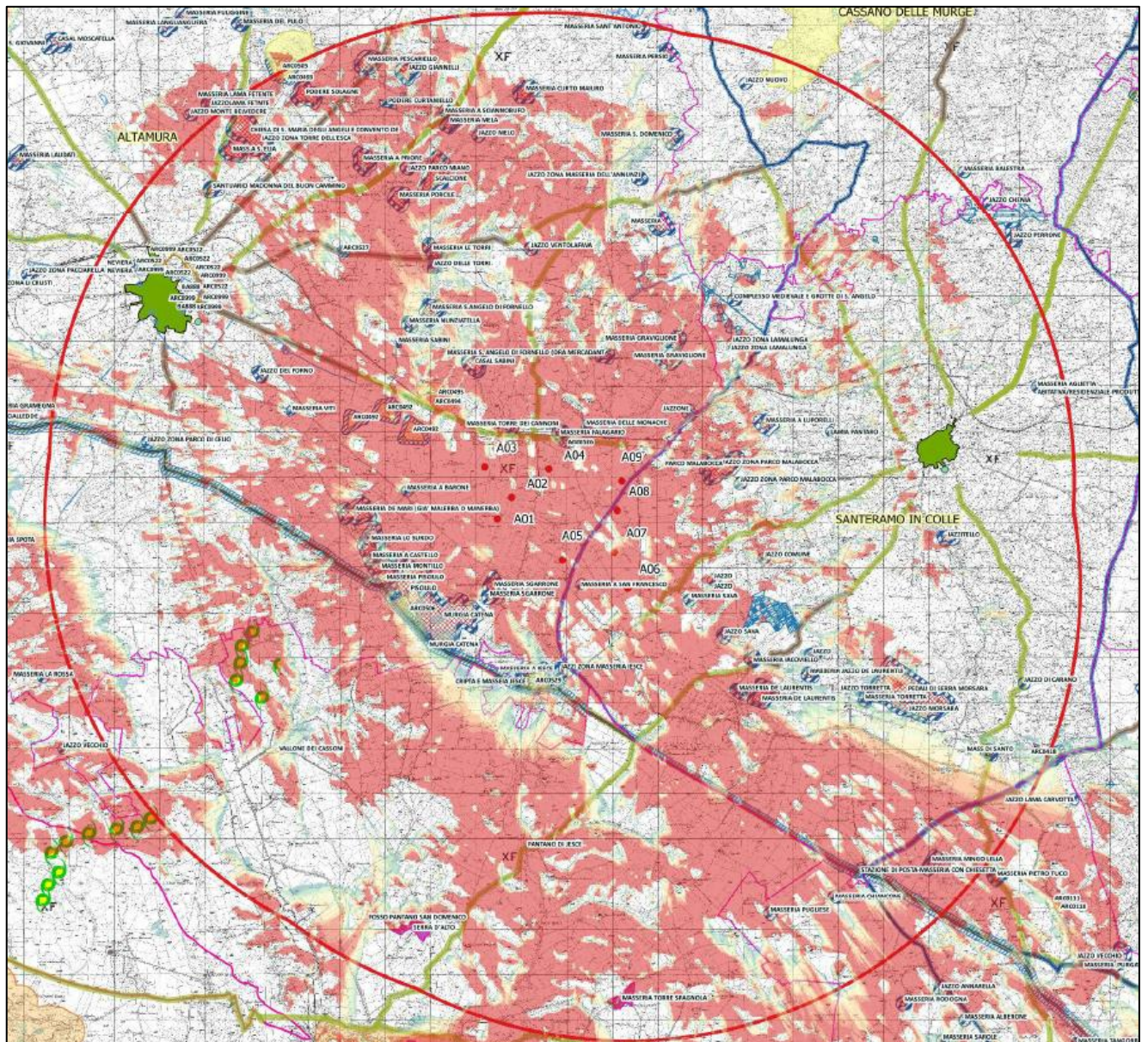










Fig. – Individuazione dei BENI CULTURALI (PPTR Puglia, PPR Basilicata e VIR) e Layout d’impianto con Analisi di Visibilità con uso del suolo – visibilità al massimo del tip del rotore.

## PPTR PUGLIA





### 6.3.1 Componenti culturali e insediative

-  BP - Immobili e aree di notevole interesse pubblico
-  BP - Zone gravate da usi civici
-  BP - Zone gravate da usi civici (validate)
-  BP - Zone di interesse archeologico
-  UCP - Città Consolidata








#### UCP - Testimonianza della stratificazione insediativa








-  segnalazioni architettoniche e segnalazioni archeologiche
-  aree appartenenti alla rete dei tratturi
-  aree a rischio archeologico

#### UCP - Area di rispetto delle componenti culturali e insediative (100m - 30m)

-  rete tratturi
-  siti storico culturali
-  zone di interesse archeologico
-  UCP - Paesaggi rurali

### 6.3.2 Componenti dei valori percettivi

-  UCP - Luoghi panoramici (punti)
-  UCP - Luoghi panoramici (poligoni)
-  UCP - Strade panoramiche
-  UCP - Strade panoramiche (poligoni)
-  UCP - Strade a valenza paesaggistica
-  UCP - Strade a valenza paesaggistica (poligoni)
-  UCP - Coni visuali

-  Sorgenti
-  Rete Natura 2000
-  Single symbol
-  Minieolico
-  Impianti eolici di grande generazione in autorizzazione
-  Impianti eolici di grande generazione
-  Impianto eolico di grande generazione IN ESERCIZIO



-  Inventario fenomeni franosi - IFFI
- 
-  Fotovoltaico in esercizio
-  Fotovoltaico grande generazione
-  In Autorizzazione
-  Autorizzato
-  In Esercizio
-  Parchi e Viali della Rimembranza
-  Beni Paesaggistici - Articolo 143 GeoSiti
-  Beni Paesaggistici - Articolo 142b - BUFFER
-  Articolo 142b - BUFFER

-  Beni Paesaggistici - Articolo 142a - BUFFER
-  Articolo 142a - BUFFER
-  Beni Monumentali - Articolo 10
-  Tutela diretta (Art. 10 D.lgs 42/2004)
-  Tutela indiretta (Art. 45 D.lgs 42/2004)
-  Beni di Interesse Archeologico - Articolo 10
-  Tutela diretta (artt. 10-13 D.lgs 42/2004)
-  Tutela indiretta (art. 45 D.lgs 42/2004)
-  Beni di Interesse Archeologico - Articolo 10 - Tratturi
-  Tratturi

-  Beni di Interesse Archeologico - Articolo 10 - Tratturi Prov
-  Tratturi





-  Beni Paesaggistici - Articolo 143
- 
-  Zone di interesse archeologico ope legis - let. m
-  Zone di interesse archeologico di nuova istituzione - let. m
-  Beni Paesaggistici - Articolo 142 f
-  Parchi
-  Riserve
-  Beni Paesaggistici - Articolo 142 I - Vulcani
- 

-  Beni Paesaggistici - Articolo 142 i - Zone umide
- 

-  Beni Paesaggistici - Articolo 142g
-  Foreste e boschi

-  Beni Paesaggistici - Articolo 142d
-  Articolo 142d

-  Beni Paesaggistici - Articolo 142c - BUFFER
-  Articolo 142c - BUFFER

-  Aree di notevole interesse pubblico
- 
-  Beni Paesaggistici - Articolo 136
- 

La semplice sovrapposizione del bacino di visibilità con UDS con gli strati informativi del PPTR Puglia, permette di individuare alcuni beni culturali, che sono esenti da impatto visivo grazie all'orografia e/o alla copertura offerta da alberature e vegetazione (UDS).

È da evidenziare che le simulazioni di calcolo della mappa di intervisibilità con uso del suolo, non prendono in considerazione gli ostacoli schermanti quali alberature stradali, poderali, filari di alberi isolati, altri ostacoli schermanti che non sono presenti negli strati informativi UDS2011 della Regione Puglia e UDS 2013 della regione Basilicata, ma pur presenti frammentariamente nel territorio in esame. Quanto restituito dalla mappa di intervisibilità fornisce quindi ancora una rappresentazione cautelativa e, può affermarsi, decisamente in eccesso rispetto alla reale visibilità della totalità degli impianti all'interno della AVI.

Ogni altra componente della stratificazione insediativa dei siti storico culturali, che non sia risultata esente da impatto visivo in ragione della orografia o dell'uso del suolo, è stata esaminata in dettaglio mediante elaborazioni delle relative visuali verso l'impianto, ottenute considerando l'Uso del Suolo (UdS) attuale desunto dalle ortofoto o da altre fonti pubblicistiche, nonché dai rilevamenti effettuati in situ in occasione dei sopralluoghi, che hanno consentito di appurare la presenza locale di alberature o altri elementi schermanti.

## **7.8 FASE DI ESERCIZIO - IMPATTO ELETTROMAGNETICO**

L'argomento è stato dettagliatamente trattato nel paragrafo 1.8.3 di questo documento

## **7.9 FASE DI ESERCIZIO - DISTURBI ALLA NAVIGAZIONE AEREA**

Per quanto concerne i disturbi alla navigazione aerea prodotti dalla perturbazione del campo aerodinamico degli aerogeneratori, questi possono essere trascurabili dal momento che:

- la perturbazione del campo aerodinamico interessa una regione dello spazio di altezza massima di circa 220 m, quota di solito non interessata dalle rotte aeree;
- saranno richieste alle autorità civili (ENAC, ENAV) e militari (Aeronautica Militare) di controllo del volo aereo autorizzazioni specifiche;
- saranno adottate le opportune misure di segnalazioni, così come indicato dalla disposizione vigenti in merito.

Al fine di rendere visibile l'impianto, gli aerogeneratori saranno attrezzati con idonee segnalazioni diurne (pitturazione bianca e rossa delle pale e della torre) e notturne (luci rosse), così come stabilito dalla normativa vigente. Le strutture a sviluppo verticale saranno provviste della segnaletica ottico-luminosa prescritta dall'autorità competente, in conformità alla normativa in vigore per l'identificazione di ostacoli a bassa quota, per la tutela del volo a bassa quota.

## **7.10 FASE DI ESERCIZIO - OMBREGGIAMENTO E SHADOW FLICKERING**

L'impatto è relativo alla fase di esercizio, completamente reversibile alla dismissione dell'opera.

È stata prodotta una apposita *“Relazione sull'evoluzione dell'ombra”* che di seguito si riassume ed alla quale si rimanda per tutti gli ulteriori approfondimenti necessari.

Lo shadow flickering consiste in una variazione periodica dell'intensità luminosa solare causata dalla proiezione, su una superficie, dell'ombra indotta da oggetti in movimento.

Per un impianto eolico tale fenomeno è generato dalla proiezione dell'ombra prodotta dalle pale in rotazione degli aerogeneratori.

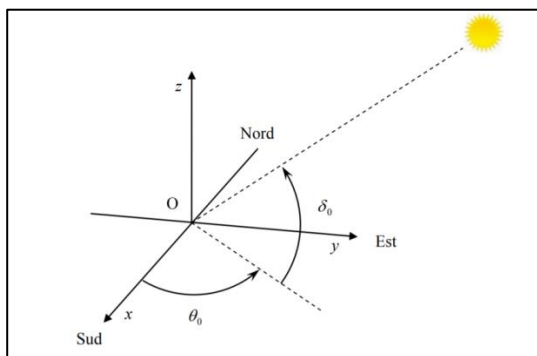
Dal punto di vista di un recettore, lo shadow flickering si manifesta in una variazione ciclica dell'intensità luminosa: in presenza di luce solare diretta, un recettore localizzato nella zona d'ombra indotta dal rotore, sarà investito da un continuo alternarsi di luce diretta ed ombra, causato dalla proiezione delle ombre dalle pale in movimento.

Tale fenomeno, se vissuto dal recettore per periodi di tempo non trascurabile, può generare un disturbo quando:

- si sia in presenza di un livello sufficiente di intensità luminosa, ossia in condizioni di cielo sereno sgombro da nubi ed in assenza di nebbia e con sole alto rispetto all'orizzonte;
- la linea recettore-aerogeneratore non incontri ostacoli: in presenza di vegetazione o edifici interposti l'ombra generata da quest'ultimi annulla il fenomeno. Pertanto, ad esempio, qualora il recettore sia un'abitazione, perché si generi lo shadow flickering le finestre dovrebbero essere orientate perpendicolarmente alla linea recettore-aerogeneratore e non affacciarsi su ostacoli (alberi, altri edifici, ecc.);
- il rotore sia orientato verso la provenienza del sole: come mostrato nelle figure seguenti
- quando il piano del rotore è perpendicolare alla linea sole-recettore, l'ombra proiettata dalle pale risulta muoversi all'interno di un "ellisse" (proiezione della circonferenza del rotore) inducendo uno shadow flickering non trascurabile;
- quando il piano del rotore è allineato con il sole ed il recettore, l'ombra proiettata è sottile, di bassa intensità ed è caratterizzata da un rapido movimento, risultando pertanto lo shadow flickering di entità trascurabile.

Come è noto, in ciascun momento del tempo la posizione del sole rispetto alla terra può essere definita per mezzo di due angoli, detti anche Coordinate angolari "astronomiche"  $\delta_0$  e  $\theta_0$ , rispetto ad un riferimento cartesiano:

- il cui asse z è parallelo all'asse terrestre
- il cui piano (x,y) è parallelo al piano equatoriale;
- la direzione x punta da Nord verso Sud e la direzione y da Ovest verso Est.

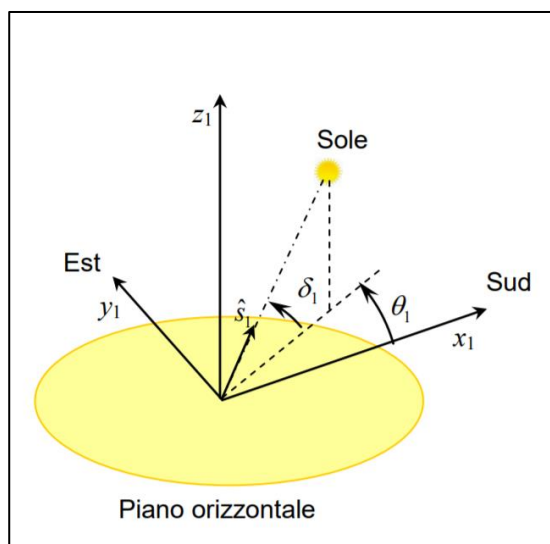


*Coordinate solari astronomiche*

Ovviamente, assegnata la latitudine di un sito, la posizione del sole in ciascun istante può anche essere definita (per mezzo dei due angoli  $\delta_1$  e  $\theta_1$  illustrati in figura seguente) rispetto ad un riferimento cartesiano:

- il cui asse z1 è perpendicolare al suolo nella località considerata

- il cui piano  $(x_1, y_1)$  è il piano orizzontale della località considerata;
- la direzione  $x_1$  punta da Nord verso Sud e la direzione  $y_1$  da Ovest verso Est.



*Coordinate solari locali*

Maggiori dettagli sul calcolo analitico della posizione del sole sono disponibili, fra i tanti riferimenti, nella pubblicazione ENEA “CALCOLO ANALITICO DELLA POSIZIONE DEL SOLE PER L’ALLINEAMENTO DI IMPIANTI SOLARI ED ALTREAPPLICAZIONI”, cui si rimanda per maggiori dettagli.

Pertanto, avendo fissato giorno dell’anno, ora (rispetto all’ora solare del luogo considerato) e latitudine, in ogni istante, è possibile calcolare i due angoli  $\delta_1$  e  $\theta_1$  che definiscono la posizione del sole rispetto al riferimento locale.

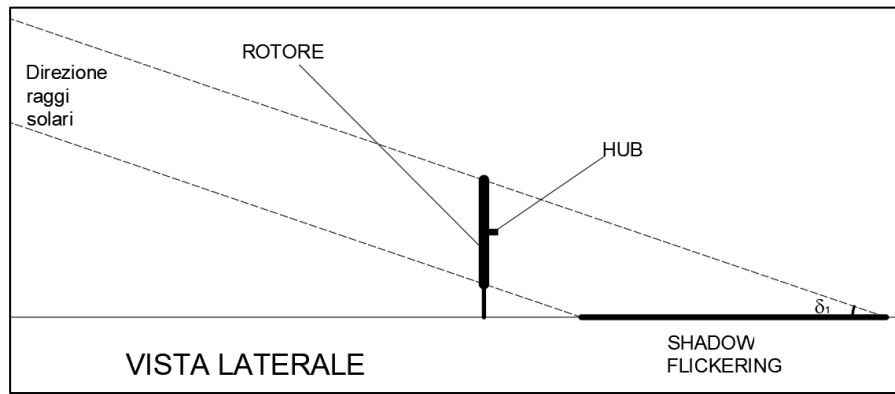
Nota la posizione del sole e le caratteristiche geometriche dell’aerogeneratore (altezza all’HUB, diametro del rotore), è possibile definire l’area in cui si osserverà il fenomeno dello shadow flickering, che è coincidente con la proiezione al suolo del rotore secondo la direzione di origine dei raggi solari.

Per comprendere meglio il fenomeno, si consideri che nelle ipotesi di:

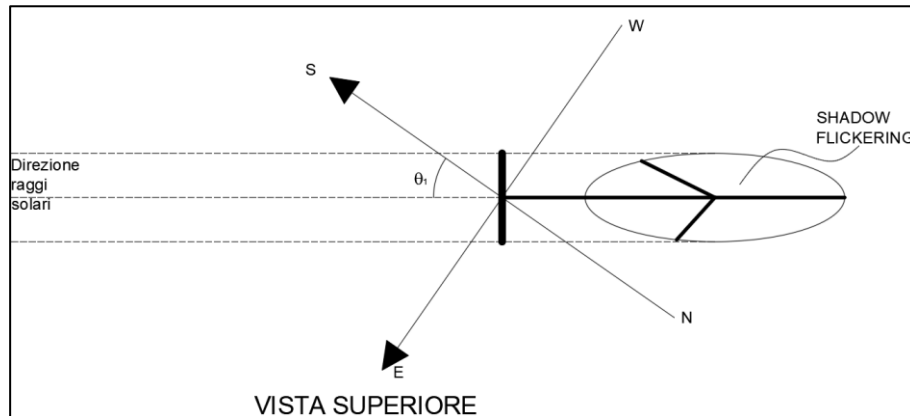
- rotore perfettamente perpendicolare alla direzione di provenienza dei raggi solari e
- terreno orizzontale,

l’area su cui avviene il fenomeno di shadow flickering è data dall’ellisse i cui estremi si ricavano, mediante semplici considerazioni geometriche, dalle immagini seguenti. In particolare l’ellisse di shadow flickering ha:

- semiasse maggiore pari alla metà della lunghezza indicata con “SHADOW FLICKERING” nella vista laterale seguente;
- semiasse minore pari al raggio del rotore, come evidente dalla vista superiore seguente;
- posizione nel riferimento cartesiano avente assi coincidenti con il SUD dipendente dall’angolo  $\theta_1$ .

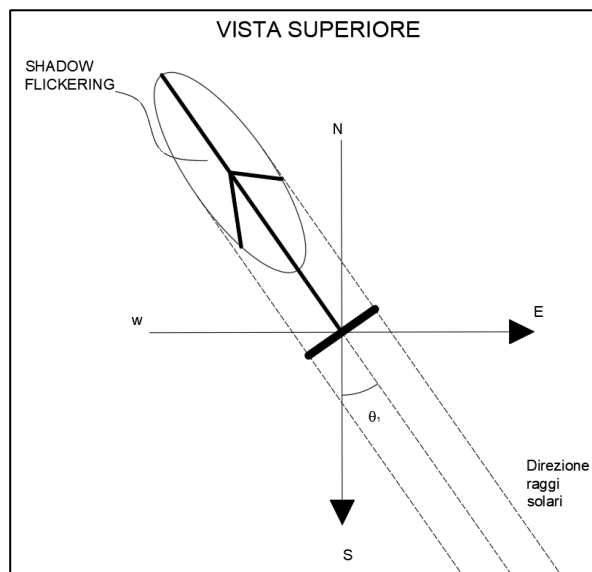


*Vista laterale (rispetto al rotore) del fenomeno di shadow flickering*



*Vista superiore del fenomeno di shadow flickering*

Ovviamente la vista precedente può anche essere resa, per sola chiarezza grafica e senza che nulla cambi nella sostanza, con gli assi cartesiani locali orientati secondo le direzioni orizzontale e verticale

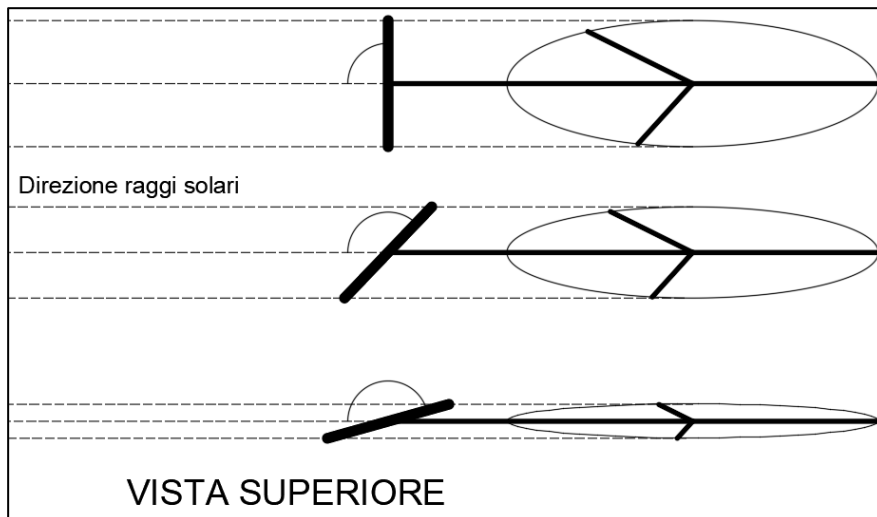


*Vista superiore del fenomeno di shadow flickering – rotazione con asse SUD verticale*

Si consideri adesso che l'ipotesi di perfetta perpendicolarità del rotore con la direzione di provenienza dei raggi solari è una ipotesi fortemente cautelativa, dal momento che, come è noto, il rotore è orientato rispetto alla direzione di provenienza del vento che non coincide, se non casualmente, con la direzione di provenienza dei raggi solari.

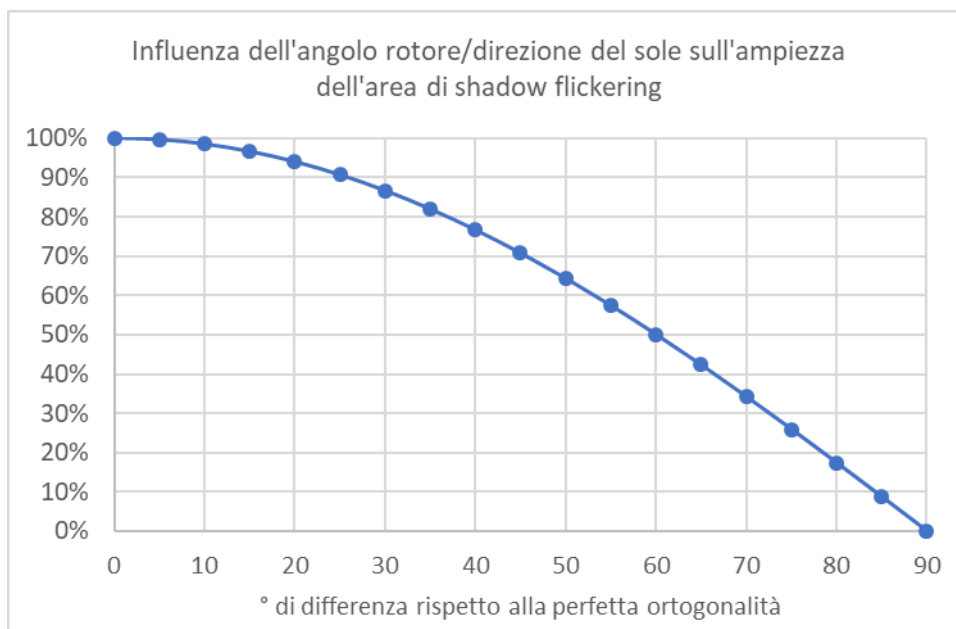


Facendo riferimento agli schemi nelle figure seguenti, si può osservare che ruotando di 45° il rotore rispetto alla direzione ortogonale ai raggi solari, l'area spazzata dallo Shadow flickering si riduce del 30%, e ruotandolo di ulteriori 30° l'area spazzata è appena il 25% circa di quella originaria.



*Effetto dell'angolo tra direzione dei raggi solari e rotore sull'ampiezza dello shadow flickering*

Questa dipendenza si può esprimere secondo quanto nel grafico seguente.



Assumendo, per semplicità, che la direzione del sole e la direzione del vento siano completamente scorrelate, e quindi qualunque angolo tra le due direzioni può osservarsi con uguale frequenza, si ottiene un'area media dell'ellisse di shadow flickering pari al 63% circa dell'area di shadow flickering massima.

Per ottenere stime in vantaggio di sicurezza si utilizzerà comunque sempre, nei calcoli seguenti, l'area massima di shadow flickering.

#### *CALCOLO DELL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA PER GLI AEROGENERATORI IN PROGETTO*

Alla luce di quanto sopra, si è proceduto ad effettuare il calcolo dell'area di shadow flickering in ogni istante temporale di ogni giorno dell'anno (con passo di ¼ ora), secondo la procedura seguente:

Determinazione della posizione del sole in funzione della latitudine del luogo, del giorno e dell'ora;  
Calcolo, nel sistema di riferimento locale (N-S; W-E) avente centro nell'asse della WTG:

- della posizione degli estremi dell'ellisse di shadow flickering;
- dei fuochi di tale ellisse;

Verifica, per ciascun punto del dominio di calcolo, dell'appartenenza o meno del punto all'ellisse di flickering. (L'appartenenza all'ellisse può essere verificata semplicemente sommando le distanze del punto considerato dai due fuochi dell'ellisse e confrontandola con il doppio del semiasse maggiore dell'ellisse)

In caso di verifica positiva, aggiunta di un quarto d'ora al conteggio del tempo annuale di flickering per il punto considerato.

Con passo temporale di un quarto d'ora questa verifica è stata effettuata, per l'intero anno, a passi spaziali di 10 metri nell'intorno della WTG, ottenendo i risultati mostrati nelle figure seguenti.

Le ipotesi di calcolo adottate sono state:

Latitudine: 40,74°

Altezza HUB: 115 m

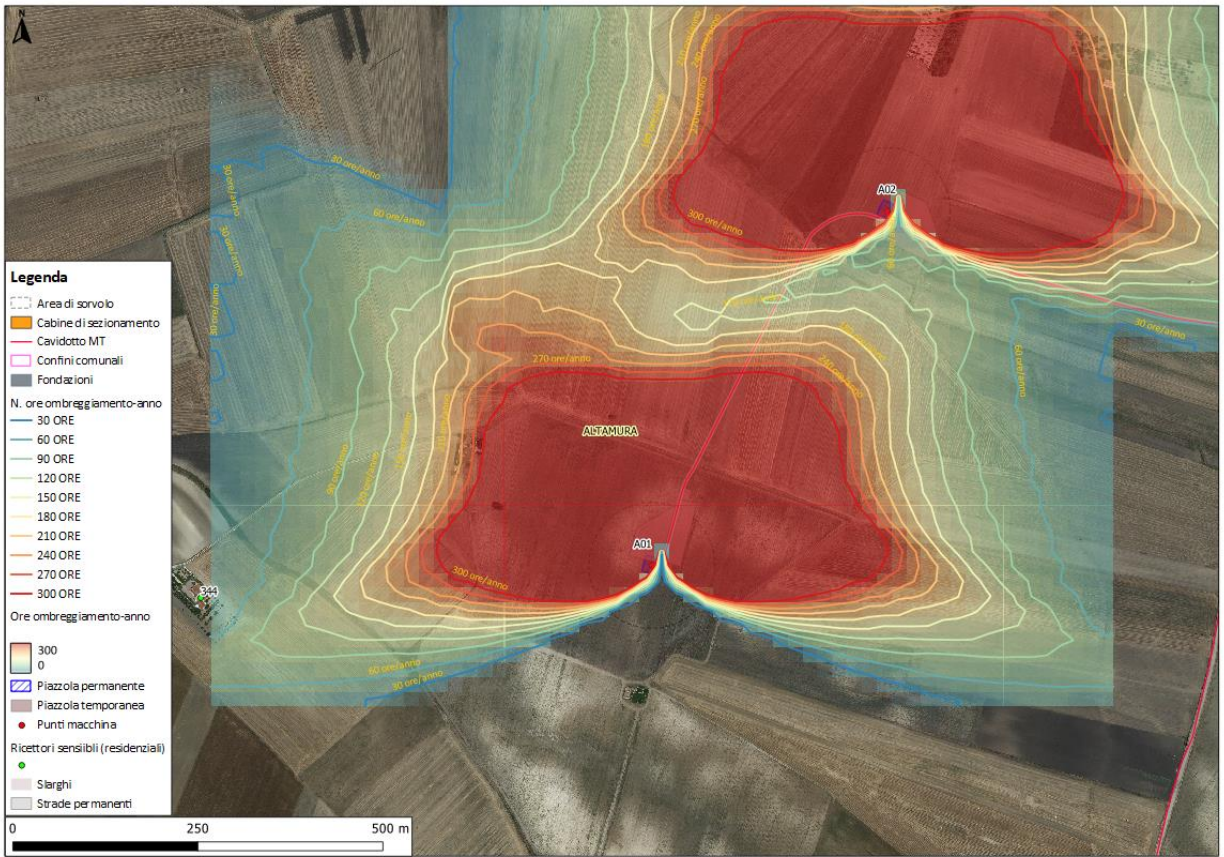
Diametro rotore: 170 m

I risultati del calcolo sono mostrati, per ciascuna WTG, negli stralci cartografici su ortofoto alle pagine seguenti, con un commento esplicativo per ciascuno stralcio cartografico.

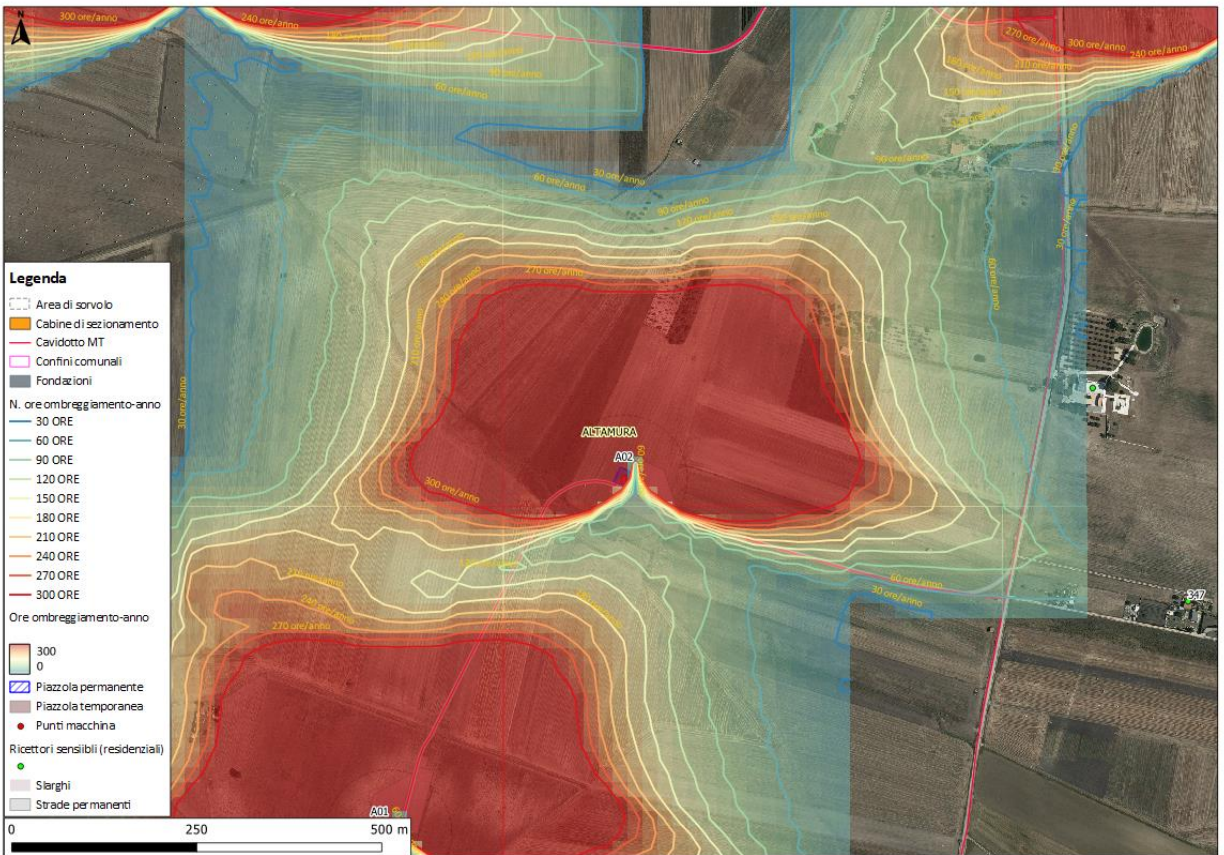
Dall'analisi delle immagini si conclude che:

- Non sono presenti edifici abitabili in corrispondenza delle aree di shadow flickering indotte dalle WTGs;
- Nell'area di shadow flickering delle WTG 1 e 2 è presente un impianto fotovoltaico, sul quale graveranno ombre per una durata irrisoria, inferiore alle 30 ore/anno.

Si può quindi escludere che le opere in progetto possano apportare un significativo disturbo da shadow flickering sia alla viabilità che agli edifici individuati come ricettori.



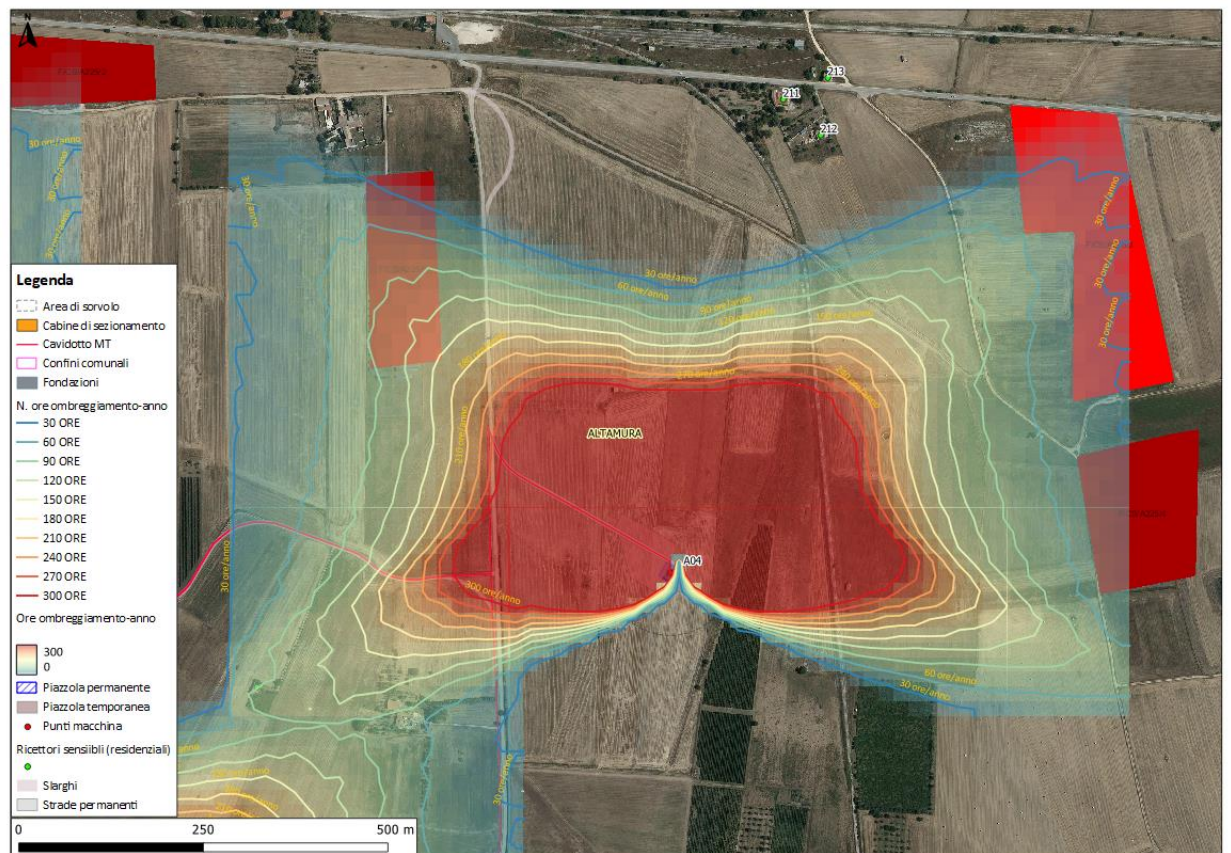
*Non ci sono edifici nell'area di shadow flickering indotta dalla WTG1.*



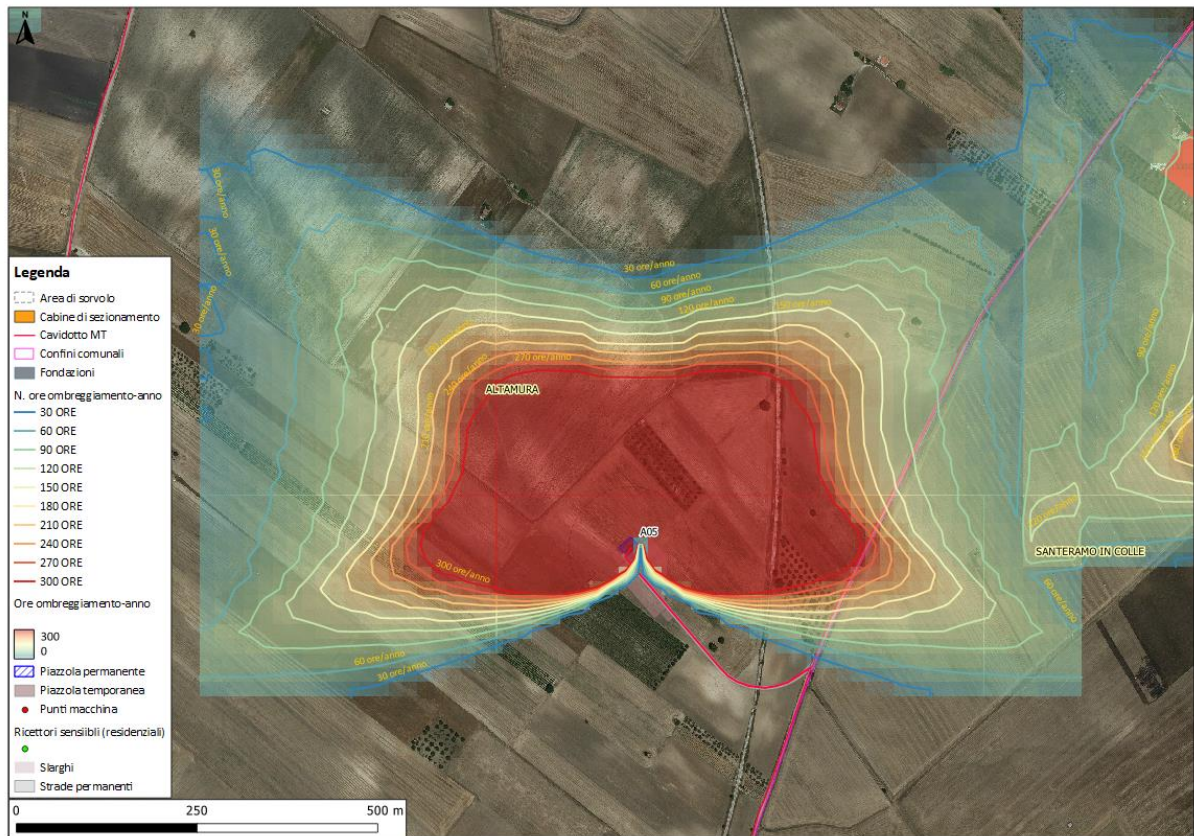
*Non ci sono edifici nell'area di shadow flickering indotta dalla WTG2.*



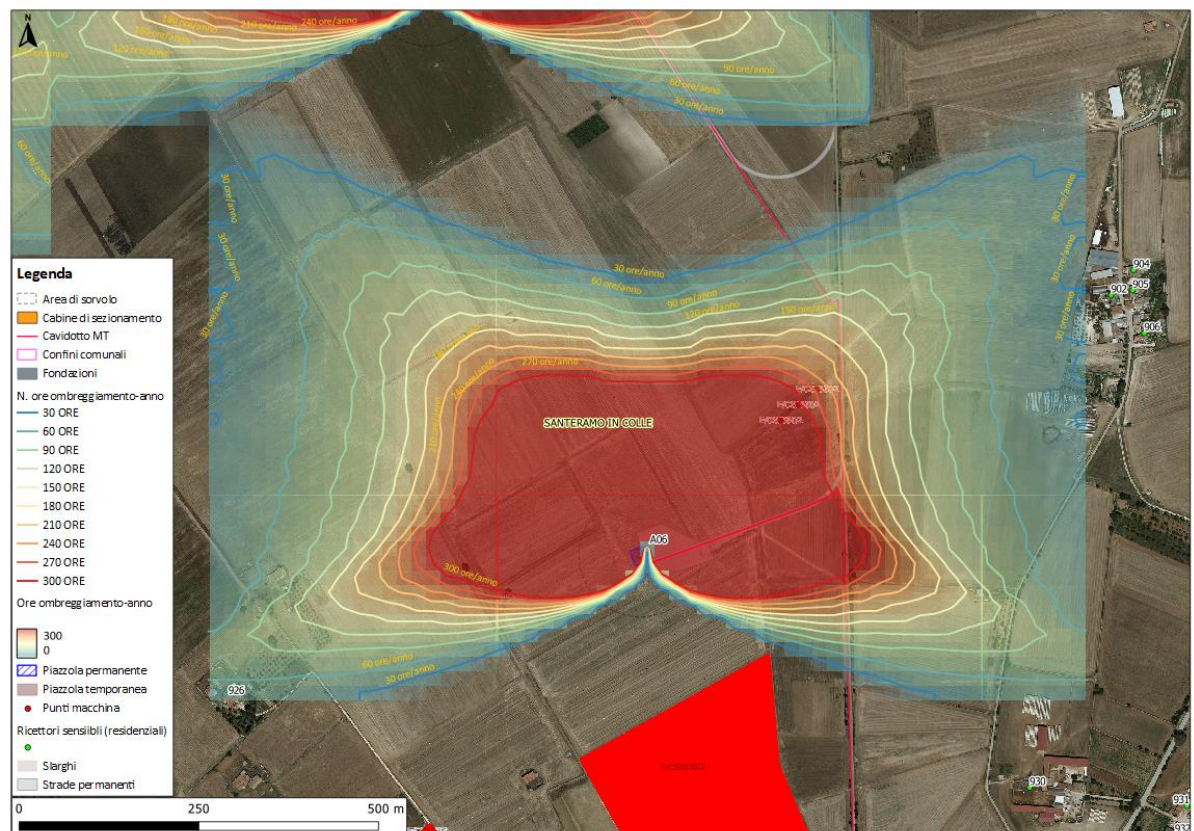
*Nell'area di ombreggiamento della WTG 3, sono presenti più impianti fotovoltaici*



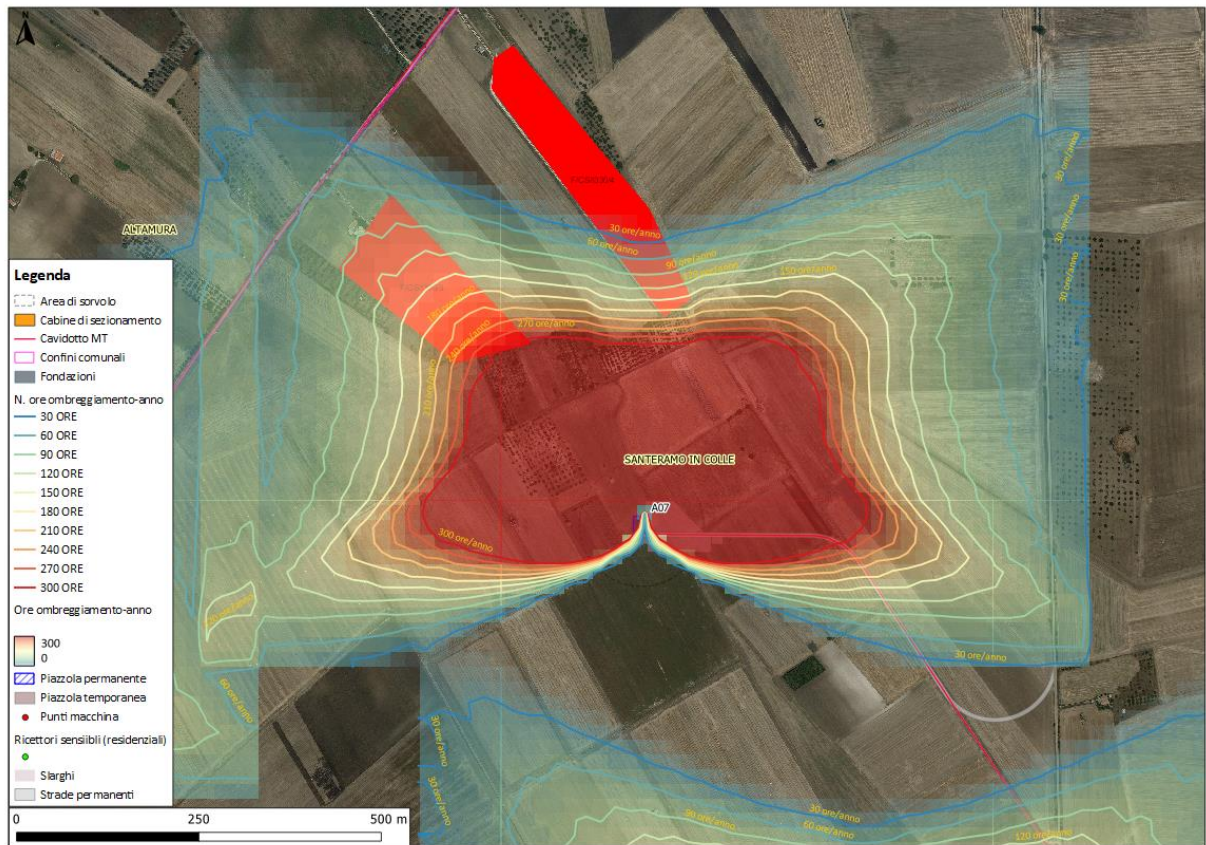
*Nell'area di ombreggiamento della WTG 4, sono presenti più impianti fotovoltaici*



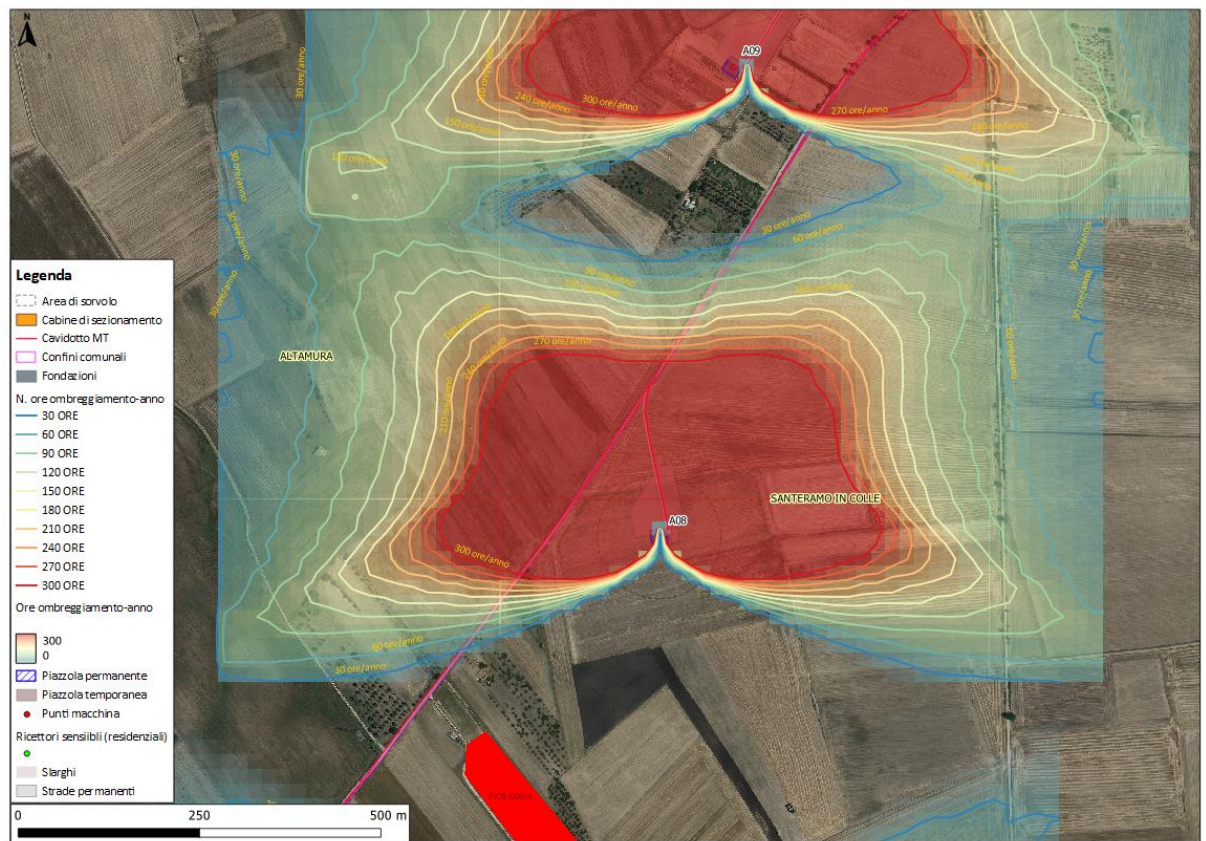
*Non ci sono edifici nell'area di shadow flickering indotta dalla WTG5*



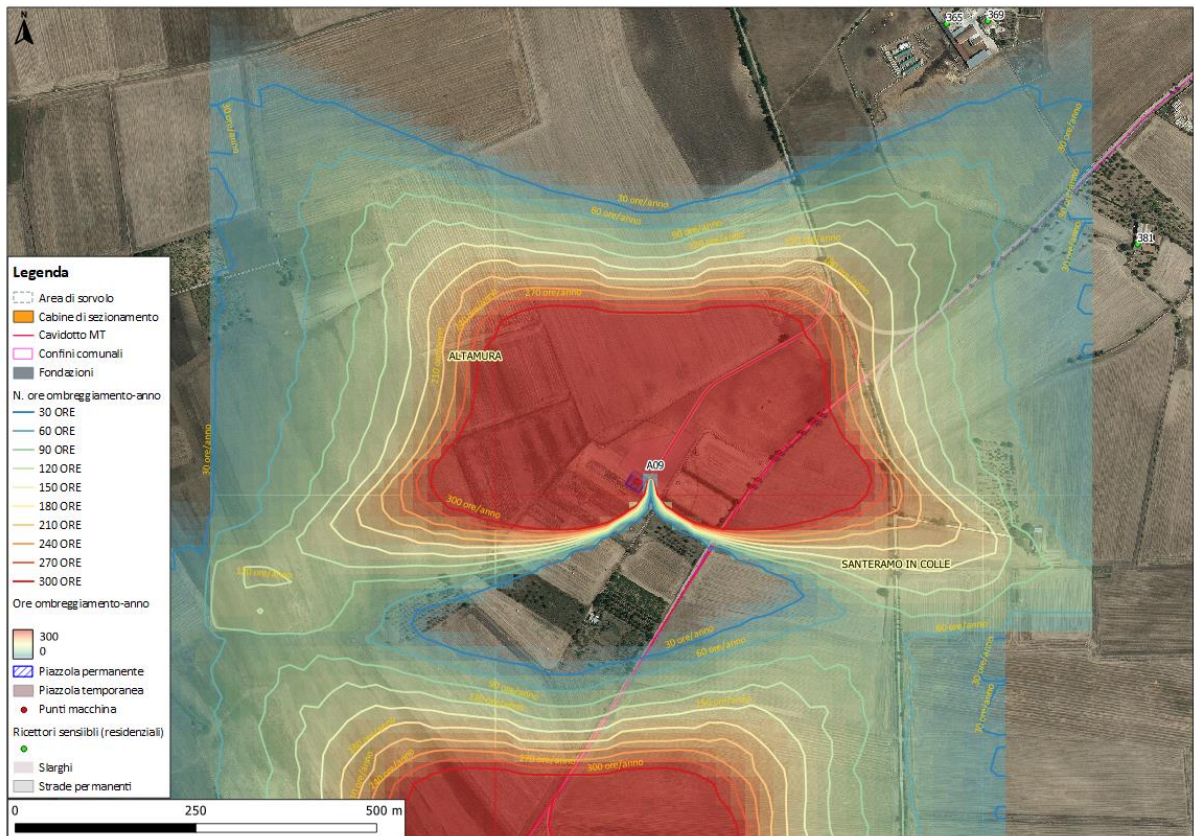
*Non ci sono edifici nell'area di shadow flickering indotta dalla WTG6. Vi è la presenza di un solo impianto fotovoltaico nelle vicinanze, ma che non è interessato dal fenomeno.*



*Non ci sono edifici nell'area di shadow flickering indotta dalla WTG7. Vi è la presenza di 2 impianti fotovoltaici.*



*Non ci sono edifici nell'area di shadow flickering indotta dalla WTG8*



*Nell'area di ombreggiamento della WTG 9, sono presenti più edifici ed impianti fotovoltaici*

*Si rimanda alla documentazione specialistica "Relazione sull'evoluzione dell'ombra" per i calcoli completi effettuati per la stima dello shadow flickering.*

## 7.11 FASE DI ESERCIZIO - ROTTURA ACCIDENTALE ELEMENTI ROTANTI

La rottura accidentale di un elemento rotante (la pala o un frammento della stessa) di un aerogeneratore ad asse orizzontale può essere considerato un evento raro, in considerazione della tecnologia costruttiva ed ai materiali impiegati per la realizzazione delle pale stesse. Tuttavia, al fine della sicurezza, la stima della gittata massima di un elemento rotante assume un'importanza rilevante per la progettazione e l'esercizio di un impianto eolico.

Il rischio è considerato in questo contesto come combinazione di due fattori:

- la probabilità che possa accadere un determinato evento;
- la probabilità che tale evento abbia conseguenze sfavorevoli.

Durante il funzionamento dell'impianto, il più grande rischio è dovuto alla caduta di oggetti dall'alto.

Queste cadute possono essere dovute alla 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 questi materiali limita sino a quasi ad annullare la probabilità di distacco di parti meccaniche in rotazione: anche in caso di gravi rotture le fibre che compongono la pala la mantengono di fatto unita in un unico pezzo (seppure gravemente danneggiato).

La statistica riporta fra le maggiori cause di danno quelle prodotte direttamente o indirettamente dalle fulminazioni. Proprio per questo motivo il sistema navicella- rotore- torre tubolare sarà protetto fulminazione in accordo alla norma IEC 61400-24 – livello I.

Pertanto possiamo sicuramente affermare che la probabilità che si produca un danno al sistema con successivi incidenti è bassa, seppure esistente.

Da un punto di vista teorico, non prendendo in considerazione le caratteristiche aerodinamiche proprie della pala, la gittata maggiore della pala o della sezione di pala distaccata, si avrebbe nel caso di distaccamento in corrispondenza della posizione palare pari a 45 gradi e di moto a "giavellotto" del frammento.

Nella realtà la pala ha una complessità aerodinamica tale per cui il verificarsi di un moto a giavellotto è praticamente impossibile: le forze di resistenza viscosa, le azioni resistive del vento ed il moto di rotazione complesso dovuto al profilo aerodinamico della pala/frammento-di-pala, si oppongono al moto e riducono il tempo e la distanza di volo.

La traiettoria iniziale della pala/sezione-di-pala distaccata è determinata principalmente dall'angolo in corrispondenza del quale avviene il distacco e dall'azione esercitata dalle forze e dai momenti di inerzia.

Per quanto riguarda le forze di tipo aerodinamico e relativi momenti, queste agiranno sulla pala/sezione-di-pala influenzando i movimenti rotatori in fase di volo.

Il tempo di volo generalmente è determinato:

- dalla componente verticale della velocità iniziale posseduta dalla pala/sezione-di-pala immediatamente dopo il distacco, in corrispondenza del suo punto baricentrico;
- dalla posizione rispetto al suolo;
- dall'accelerazione verticale;
- dalle forze di attrito agenti sulla pala/sezione di pala stessa.

Il tempo di volo che si deduce da tali considerazioni è utilizzato per il calcolo della distanza.

La distanza orizzontale percorsa nella fase di volo è determinata:

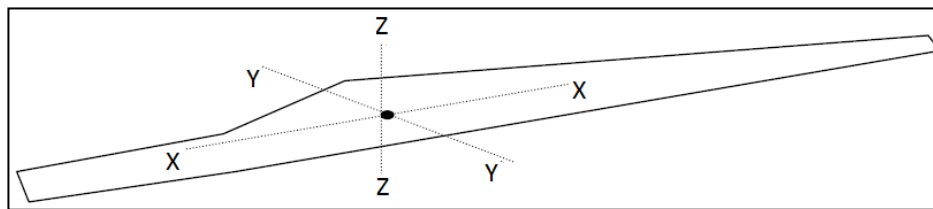


- dalla componente orizzontale della velocità immediatamente dopo il distacco;
- dalla velocità del vento nel momento del distacco;
- dalle forze di attrito che agiscono sulla pala/sezione-di-pala in volo;
- dal tempo di volo.

### Modello di calcolo

Il moto reale della parte distaccata risulta molto complesso, poiché dipendente, come detto, dalle caratteristiche aerodinamiche di questa e dalle condizioni iniziali (rollio, imbardata e beccheggio della pala). **I casi puramente teorici di rottura e di volo con moto "a giavellotto" sono da escludersi data la complessità aerodinamica della pala e la presenza dell'azione del vento.**

Il modello teorico che meglio caratterizza il moto delle parti (siano esse sezioni di pala e la pala intera) che hanno subito il distacco, e che più si avvicina al caso reale, è il modello "*Complex Rotational Motion*", che permette di studiare il moto nel suo complesso, considerando i moti di rotazione intorno agli assi  $xx$ ,  $yy$ ,  $zz$ .



*Rappresentazione degli assi di rotazione*

La rotazione della pala intorno all'asse  $zz$  è causata dalla conservazione del momento della quantità di moto: in caso di rottura, per il principio di conservazione del momento angolare, il generico spezzone tende a ruotare intorno all'asse ortogonale al proprio piano; inoltre a causa delle diverse pressioni cinetiche esercitate dal vento, lo spezzone tende anche a ruotare intorno a ciascuno dei due assi principali appartenenti al proprio piano.

La rotazione intorno agli altri assi è dovuta alle azioni indotte dal vento incidente *out of plane* sulla pala/sezione di pala. In particolare si genera:

- un momento intorno all'asse  $yy$ : centro di massa e centro aerodinamico della pala/sezione di pala non coincidono;
- un momento intorno all'asse  $xx$ : centro di massa della sezione di pala lungo la corda e il centro aerodinamico non coincidono.

La traiettoria iniziale è determinata principalmente dall'angolo di distacco/lancio e dalle forze inerziali agenti sulla pala/ frammento di pala: al momento del distacco, oltre all'impulso, agiscono anche i momenti di *flapwise*, *edgewise* e *pitchwise*.

Pertanto il moto della parte distaccata sarà un moto rotazionale, su cui agisce anche la forza di gravità.

La resistenza offerta dalla pala al moto sia *in plane* che *out plane* è generata dalla rotazione intorno agli assi  $xx$  e  $yy$ .

La massima gittata della pala/frammento di pala è strettamente dipendente:

- dal numero di giri del rotore e quindi dalla velocità periferica della parte al momento del distacco;
- dalla posizione della pala nel momento del distacco;
- dalla dimensione del frammento;
- dal peso del frammento (più leggero è, più il suo moto è limitato dalle forze di attrito viscoso);

- dal profilo aerodinamico della pala/frammento di pala.

#### 7.11.1 DISTACCO DI UNA DELLE PALE DEL ROTORE

L'analisi sarà effettuata mediante un modello cinematico semplificato, in cui le approssimazioni effettuate sono tutte in vantaggio di sicurezza.

**È infatti stata trascurata l'energia cinetica dissipata in fase di rottura, che fa sì che la velocità di partenza dell'ipotetico proiettile non possa essere pari alla velocità di rotazione della pala, ed è stato altresì trascurato l'effetto di attrito dell'aria, che causerebbe un rallentamento della pala ed una conseguente minore distanza percorsa.**

Il modello di seguito descritto ed applicato è pertanto relativo al moto di un proiettile scagliato verso l'alto nelle condizioni più sfavorevoli.

L'aerogeneratore modello SIEMENS GAMESA SG170 ha le seguenti caratteristiche:

- lunghezza pala 85 m;
- altezza al mozzo pari a 115 metri.

Come noto la condizione di massima gittata si ottiene per un proiettile in partenza con un angolo di 45° verso l'alto rispetto all'orizzontale, pertanto il caso considerato sarà di distacco di una delle tre pale dell'aerogeneratore esattamente in tale condizione. In assenza di migliori dati da parte del costruttore, si assume inoltre che il baricentro sia ubicato circa a 1/3 della lunghezza della pala (28 metri dal centro di rotazione). In tali ipotesi l'altezza del baricentro della pala è ubicata a 135 m dal suolo.

Si consideri ora che la massima velocità di è di 13 rpm. A 13 rpm la velocità tangenziale del baricentro della pala è di 27,2 m/s. Considerando una inclinazione di 45° verso l'alto di tale velocità, si ottiene la seguente composizione delle velocità iniziali:

- velocità iniziale orizzontale: 27,2 m/s
- velocità iniziale verticale: 27,2 m/s.

A questa composizione delle velocità corrisponde un tempo di volo di atterraggio di circa 8,71 secondi, cui corrisponde una distanza percorsa in orizzontale di 237 metri circa, cui sono da sommare i 57 metri di lunghezza tra il baricentro (cui si riferiscono i calcoli) e la punta della pala, ottenendo un risultato di 294 metri.

**La stima ottenuta, pari a 294 m, rappresenta la massima distanza alla quale può atterrare la punta della pala a seguito di distacco dall'aerogeneratore.**

Ovviamente la stima è effettuata in condizioni di grande sicurezza perché:

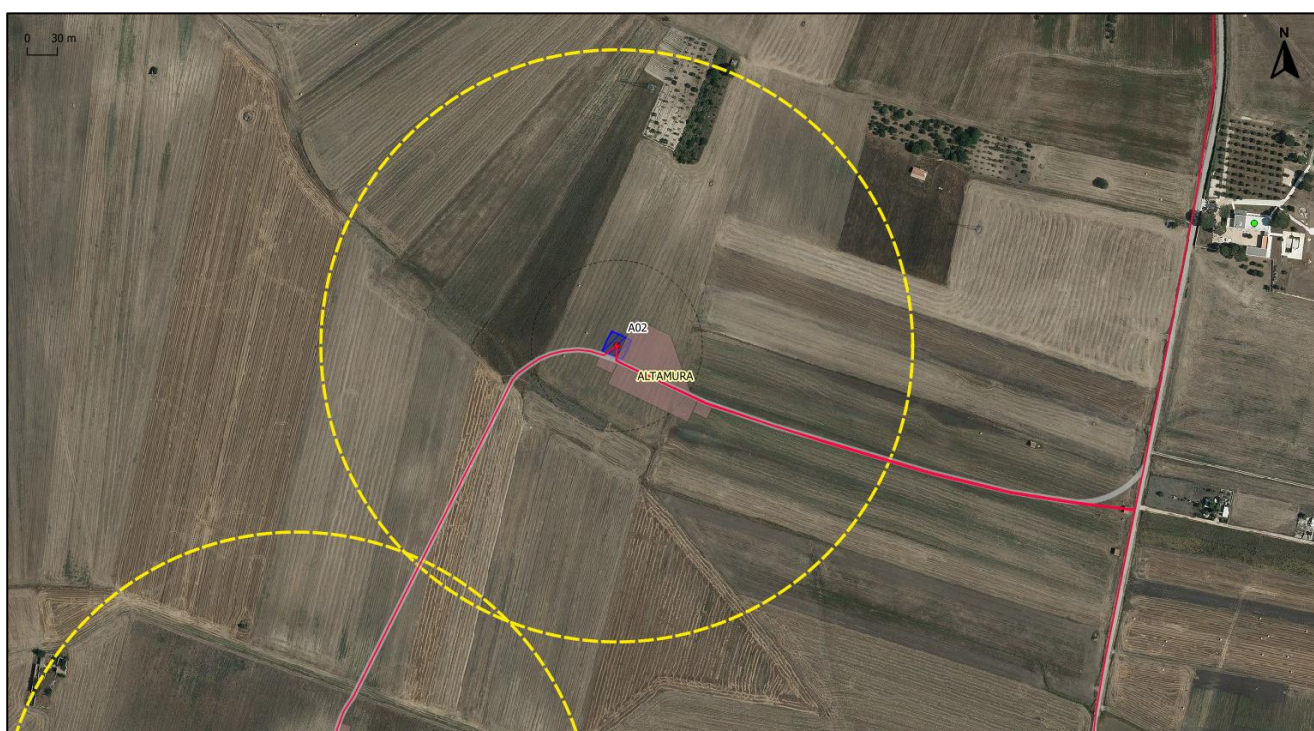
- non tiene conto della resistenza dell'aria che rallenta il moto sull'asse orizzontale (è stato modellato come moto rettilineo uniforme);
- non tiene conto della enorme dissipazione di energia che, comunque, si avrebbe al momento del distacco per vincere la resistenza del vincolo della pala all'aerogeneratore: infatti quand'anche si consideri il caso di distacco della pala dalla navicella, è evidente che il dispendio di energia cinetica per rompere il vincolo con l'aerogeneratore non può essere nullo

Alle pagine seguenti sono mostrati inquadramenti su Ortofoto delle posizioni di progetto degli aerogeneratori con evidenziato un buffer di 294 metri intorno a ciascuna posizione. Negli inquadramenti sono altresì mostrate le posizioni di tutti gli edifici presenti in zona.

Come si può notare dagli stralci cartografici **nel buffer di 294 metri dalle WTG da 1 a 8 non sono presenti edifici di alcuna natura. Nel buffer di 294 metri dalla WTG 9 è presente unicamente un edificio che, tuttavia, non è un edificio abitabile, trattandosi di un deposito a servizio dell'attività agricola** (Foglio 231 – p.lla 342 - categoria catastale c/2).



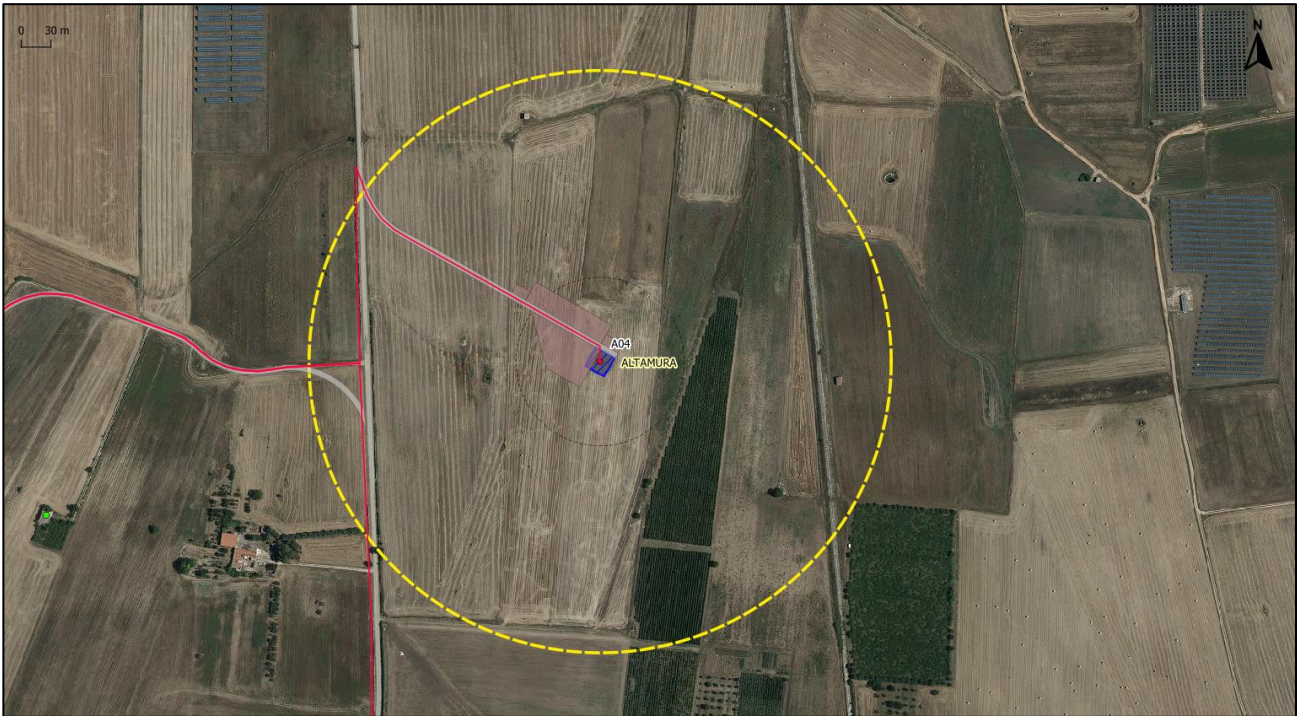
*Buffer di 294 metri intorno alla WTG*



*Buffer di 294 metri intorno alla WTG*



*Buffer di 294 metri intorno alla WTG*



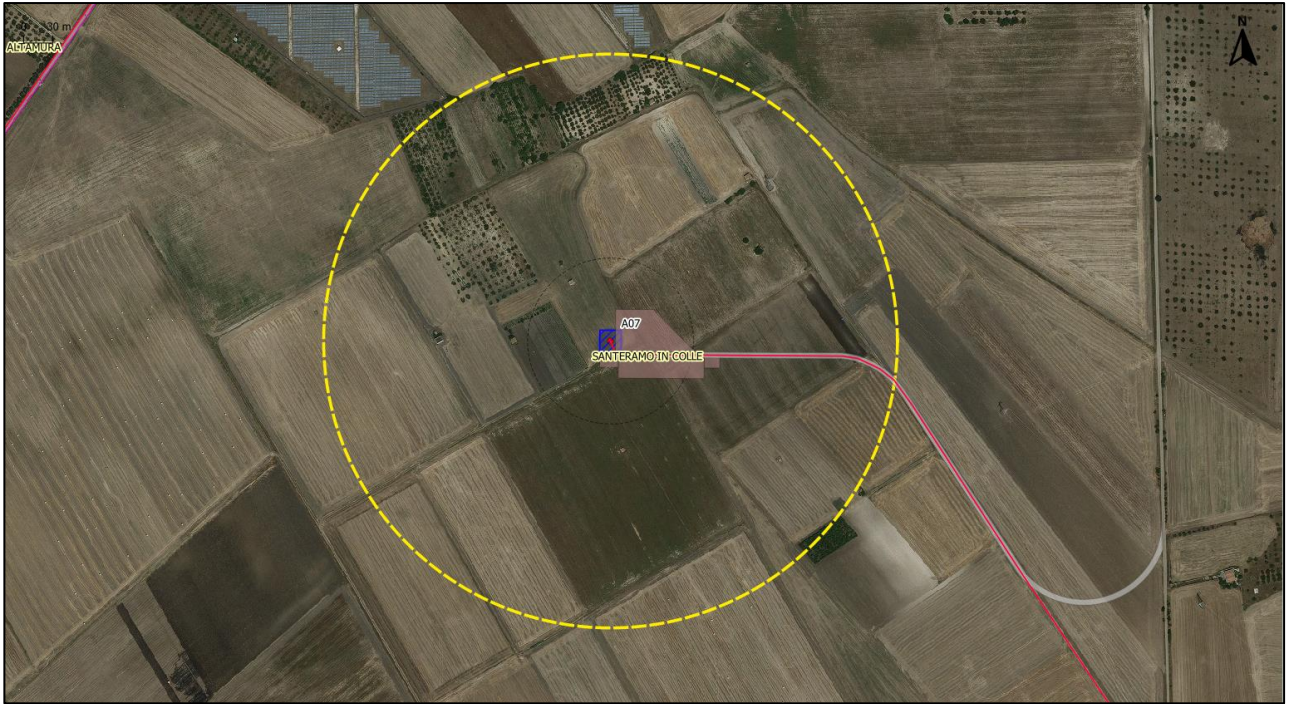
*Buffer di 294 metri intorno alla WTG*



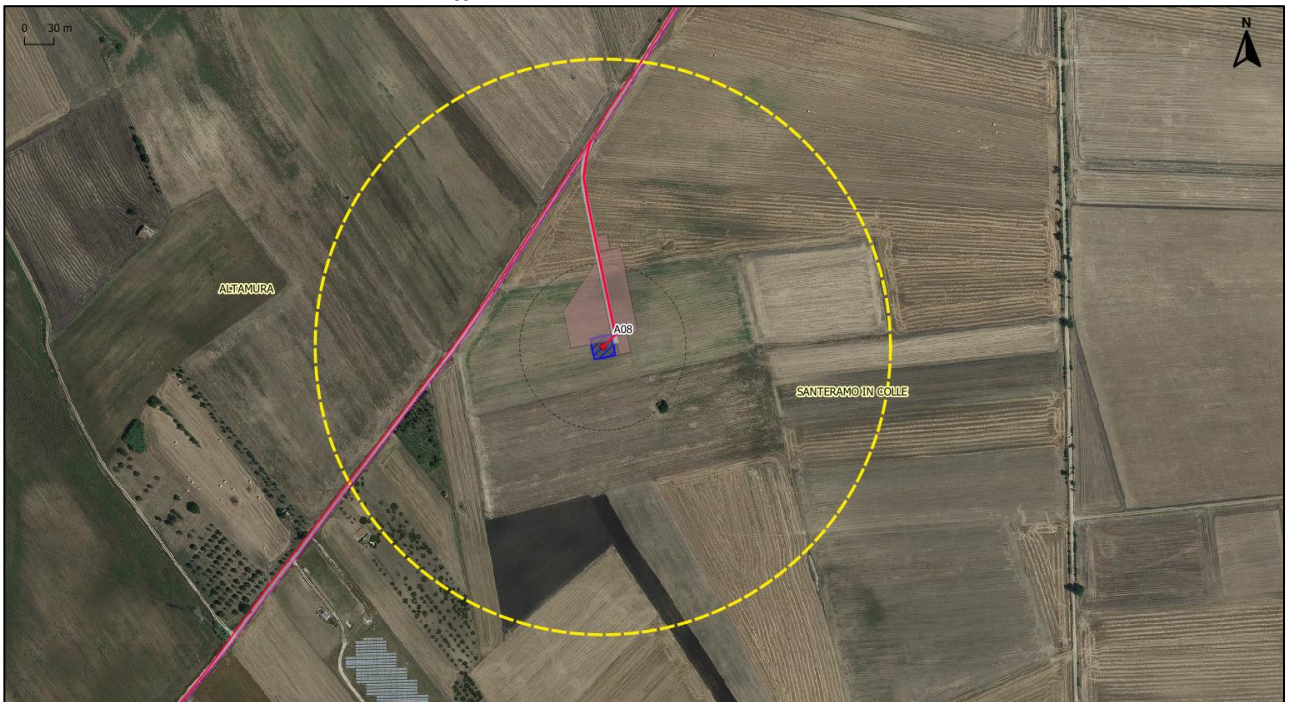
*Buffer di 294 metri intorno alla WTG*



*Buffer di 294 metri intorno alla WTG*



*Buffer di 294 metri intorno alla WTG*



*Buffer di 294 metri intorno alla WTG 8*



Buffer di 294 metri intorno alla WTG 9

Inoltre a vantaggio di sicurezza, all'interno della scheda tecnica della pala di progetto, sono indicati in dettaglio i sistemi di sicurezza dell'aerogeneratore. Se ne indica qui in breve un sunto:

#### **ANALISI DEI SISTEMI DI SICUREZZA DELL'AEROGENERATORE**

Con la DGR N. 172 del 15/03/2022 avente oggetto: *"Decreto del Ministero dello sviluppo economico 10 settembre 2010 - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili - Allegato 4 - punto 7 "Studio sulla gittata massima degli elementi rotanti nel caso di rottura accidentale" per gli impianti di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica. Precisazioni sull'applicazione in caso di varianti, revamping e repowering"*, vengono indicate alcune precisazioni per il calcolo della gittata massima delle pale.

La DGR citata prevede che il proponente rediga uno studio avente ad oggetto:

- i sistemi di controllo e gestione degli aerogeneratori;
- i sistemi di sicurezza in caso di sbilanciamenti del rotore, eccessivo carico aerodinamico sulla pala o scostamenti tra velocità del vento e power curve;
- sistemi di protezione e rilevamento del ghiaccio;
- sistema di protezione contro la fulminazione per la torre, per l'hub e per le pale di Classe I con un livello di protezione pari al 98%

Il modello di aerogeneratore adottato è il SIEMENS-GAMESA SG170 6.2 – 6.2 MW che ha una Potenza Nominale pari a 6,2 MW e sarà costituito da una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, per un'altezza massima complessiva del sistema torre–pale di 220 mt rispetto al suolo, con rotore di diametro massimo pari a 170m.

All'interno della documentazione tecnica prodotta dal produttore degli aerogeneratori, vengono indicati i sistemi di sicurezza dell'aerogeneratore, che si allegheranno a fine relazione.

## I SISTEMI DI CONTROLLO E GESTIONE DEGLI AEROGENERATORI

I sistemi di sicurezza e controllo sono valutati secondo la norma EN ISO 13849-2:2014/2014 – Sicurezza del macchinario – Parti dei sistemi di controllo relative alla sicurezza – Parte 2: Convalida.

I sistemi di sicurezza mitigano il rischio oltre ad altre misure di protezione.

Tutte le parti rotanti e le aree ad alta tensione sono coperte da protezioni che richiedono uno strumento per la rimozione.

Post valutazione del rischio sono stati individuati i seguenti sistemi di sicurezza:

- Protezione da eccesso di velocità
- Protezione da eccesso di vibrazione
- Attivazione pulsante di arresto di emergenza
- Protezione anti torsione del cavo.

La **protezione da eccesso di velocità** utilizza sensori interni per determinare la velocità del rotore e quindi confrontarla con limiti predeterminati. Quando la protezione si attiva (in caso di eccesso di velocità), manda la turbina eolica in modalità di arresto.

La **protezione da vibrazioni e urti eccessivi** è costituita da un dispositivo di rilevamento delle vibrazioni strutturali nelle turbine eoliche, posizionato sulla sommità della torre.

Il dispositivo è configurato per regolare in sicurezza il pitch della pala in caso di forti vibrazioni della sommità della torre o se la navicella è esposta a uno shock meccanico.

Il sistema è progettato per soddisfare i requisiti di sicurezza PLD di Categoria 3 secondo ISO 13849-1:2015.

Ciascuna turbina è dotata di **pulsanti di arresto di emergenza** in vari punti della navicella e della torre. La funzionalità di questi pulsanti di arresto è progettata secondo i requisiti della ISO 13850:2015, ed il sistema soddisfa i requisiti di sicurezza PLD di Categoria 3 secondo ISO 13849-1:2015.

La funzione di arresto di emergenza prevale sia sui sistemi di controllo che su quelli di protezione (arresto di imbardata, vibrazioni, velocità eccessiva.), ed è principalmente prevista per la protezione delle persone. Si basa solo su sistemi meccanici e fail-safe.

A protezione in caso di guasto del sistema di controllo dell'imbardata, la torre è dotata di una **protezione anti torsione del cavo**, che consente alla turbina eolica di girare in entrambe le direzioni rispetto alla posizione zero solo entro limiti predeterminati. Il sistema soddisfa i requisiti di sicurezza PLc di Categoria 1 secondo ISO 13849-1:2015.

## PROTEZIONE E RILEVAMENTO DEL GHIACCIO

Le WTG sono dotate di un sistema di rilevamento del ghiaccio che consente il funzionamento in sicurezza anche in condizioni di ghiaccio sulla pala, configurabile per lavorare in massima produzione o in massima sicurezza.

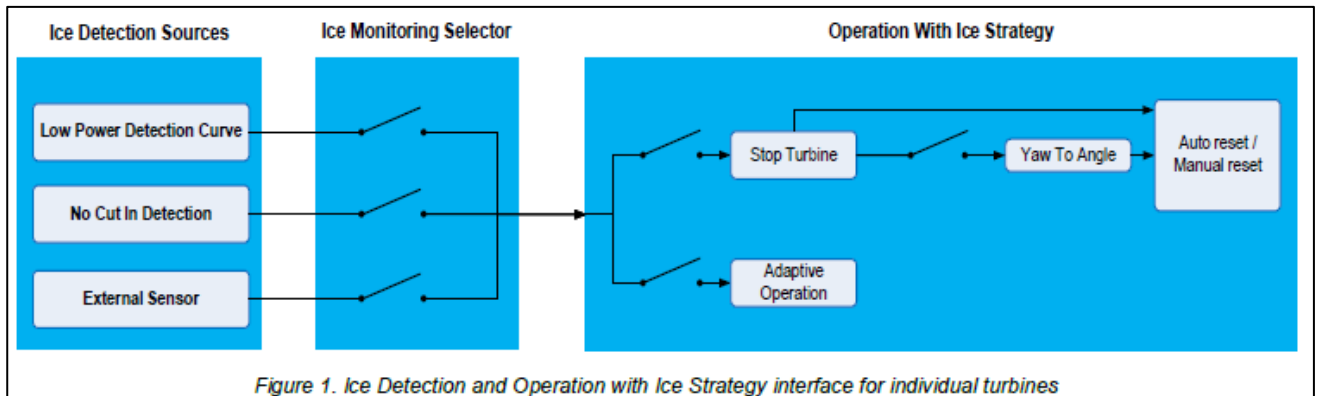
Il sistema può utilizzare per il rilevamento della presenza di ghiaccio:

- Curva di rilevamento bassa potenza (LPDC)
- Mancato rilevamento del cut-in
- Un sensore esterno, posizionato sulla navicella o sulla pala.



Una volta che il ghiaccio è stato rilevato, viene gestita la seguente risposta:

- Arrestare la turbina, in attesa di riarmo automatico o riarmo manuale
- Arrestare la turbina ed impostare l'imbardata a un angolo specifico
- Adaptive Operation, funzionamento continuo con ottimizzazione della curva di potenza

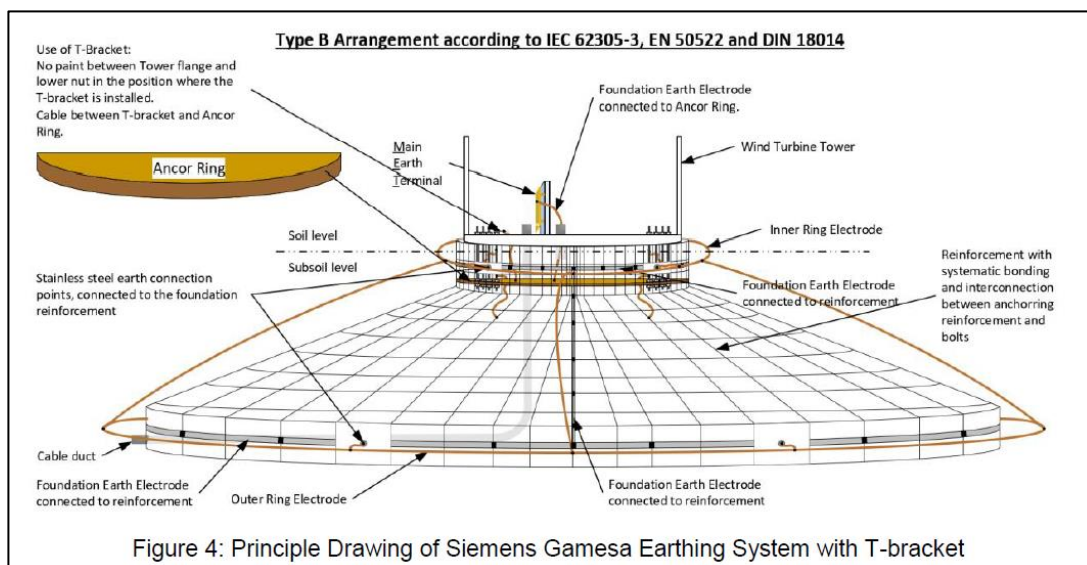


La figura seguente mostra una visualizzazione delle opzioni disponibili e di come sono collegate.

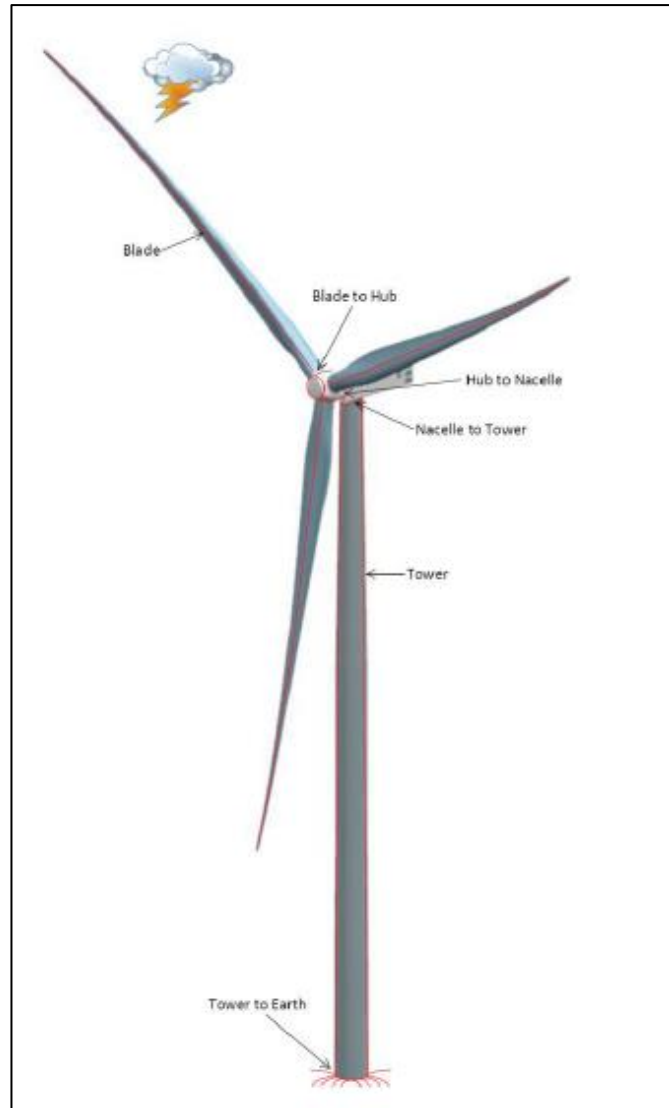
## PROTEZIONE CONTRO LA FULMINAZIONE

La progettazione complessiva del Lightning Protection System rispetta la norma IEC 61400-24:2019 "Sistemi di generatori eolici - Parte 24 Protezione contro i fulmini" oltre che la norma IEC 62305-1:2010 "Protezione contro i fulmini - Parte 1: Principi generali, livello di protezione contro i fulmini I".

All'interno di questo sistema di protezione contro la fulminazione, la torre funge da parte di collegamento naturale fornendo un collegamento conduttivo dalla navicella alla terra. L'impianto di messa a terra dell'aerogeneratore sarà collegato ad idoneo impianto di messa a terra di completamento. Tutti i cavi che escono/entrano nella turbina eolica saranno schermati.



Schema tipico impianto di messa a terra dell'aerogeneratore



*Figura: Messa a terra dell'aerogeneratore*

Si allegano i seguenti documenti tecnici redatti dal produttore dell'aerogeneratore:

- D2047461\_007 SGRE ON Siemens Gamesa 5.X Lightning Protection and Earthing
- D2097468\_012 SGRE ON Siemens Gamesa 5.X Ice Detection Strategy and Operation with Ice
- D2097486\_003 SGRE ON Siemens Gamesa 5.X Safety System

## **CONCLUSIONI SUL CALCOLO DELLA GITTATA MASSIMA**

### **In conclusione:**

- la massima gittata degli elementi rotanti che possono essere proiettati dagli aerogeneratori in progetto è certamente inferiore a 219 metri;
- Nel buffer di 219 metri dai luoghi di installazione delle torri non è presente alcun ricettore sensibile.
- Tutti i sistemi di protezione della turbina eolica garantiscono un corretto funzionamento ed un arresto di emergenza anche in condizioni climatiche critiche.

**Si ritiene che non sussistano quindi problemi di sicurezza legati alla ipotetica (remota) gittata di elementi rotanti.**

## 7.12 MATRICE DI IMPATTO SU PATRIMONIO CULTURALE E DEL PAESAGGIO

Al fine di valutare in maniera sintetica l'impatto sul patrimonio culturale e del paesaggio, si è costruita una matrice, indice dell'impatto dell'opera.

Sono stati elaborati due insiemi di matrici di impatto, relativi alle seguenti macrocategorie:

- Impatti reversibili a breve termine;
- Impatti irreversibili o reversibili a lungo termine.

Per ogni macrocategoria è stata creata una matrice ad hoc per ogni fase:

- Cantiere
- Esercizio
- Dismissione.

In sintesi sono state elaborate le seguenti 6 matrici di impatto.

Impatti reversibili a breve termine	Fase di cantiere
	Fase di esercizio
	Fase di dismissione
Impatti irreversibili o reversibili a lungo termine	Fase di cantiere
	Fase di esercizio
	Fase di dismissione

Ciascuna delle 6 matrici presenta una serie di righe corrispondenti ai fattori di impatto considerati, ed una serie di colonne relative alle componenti del paesaggio interessate dall'impatto. Le categorie di impatto considerate sono le seguenti.

Disturbo da incremento del traffico
Emissioni di polvere
Produzione di rifiuti
Emissioni luminose
Impatto elettromagnetico
Impatto acustico
Shadow flickering
Alterazione idrogeomorfologica
Prelievo acqua di falda
Consumo di suolo
Impatto sulla flora
Impatto su fauna ed avifauna
Incidenza sulle aree protette
Impatto visivo

Nelle colonne delle seguenti matrici sono invece mostrate le componenti del paesaggio suddivise nelle due macrocategorie:

- Beni culturali;
- Beni paesaggistici;

Per ogni macrocategoria, sono stati individuati i beni presenti in un buffer di 10 Km dagli aerogeneratori, categorizzati come in tabella seguente:

Beni culturali	Beni architettonici
	Beni archeologici
Beni Paesaggistici	Fiumi, torrenti e corsi d'acqua in un buffer di 150 m iscritti nell'elenco delle acque pubbliche
	Boschi
	Parchi e riserve
	Immobili e aree di notevole interesse pubblico
	Zone gravate da usi civici
	Zone di interesse archeologico

Di seguito si elencano i singoli elementi riscontrati in un buffer di 10 Km dalle WTG, per ogni bene culturale individuato Carta dei vincoli in rete Mibact:

Beni architettonici	Masseria Torre Spagnola Masseria Jesce Stazione di Posta – Masseria Con chiesetta dei secoli XVI – XVII Masseria Torretta Masseria e complesso rupestre della chiesa di S. Angelo in Fornello Chiesa rupestre Grotta di S. Angelo Beni architettonici centro di Altamura Beni architettonici centro di Santeramo in colle
Beni archeologici	Area archeologica di Masseria Torre Spagnola Villaggio di Serra D'Alto Resti di un complesso ellenistico – Loc. Jesce Villaggio neolitico trincerato di Masseria Grottillo Cava dei dinosauri – Villaggio di Malerba Insediamento di città Tardo antica medioevale

Di seguito in tabella si elencano i singoli elementi riscontrati in un buffer di 10 Km dalle WTG, per ogni bene paesaggistico individuato da PPTR:

Fiumi, torrenti, corsi d'acqua	Gravina di Laterza Vallone di Jesce Vallone dell'Ombra (o di Omero) Vallone Sagliocchia Gravina di Matera
Boschi e macchie	Boschi e macchie
Parchi e riserve	Parco Nazionale dell'Alta Murgia
Immobili e aree di notevole interesse pubblico	n/a
Zone gravate da usi civici	Santeramo in colle; Altamura;
Zone di interesse archeologico	Jesce; Malerba; Pisciulo; Pontrelli;

Di seguito in tabella si elencano i singoli elementi riscontrati in un buffer di 10 Km dalle WTG, per ogni bene paesaggistico individuato da PPR Basilicata:

Fiumi, torrenti, corsi d'acqua	Vallone Omero; Vallone Cassoni; Fosso San Giorgio Inf. N. 574 Fosso Pantano San Domenico Canale del Pantano Torrente Fiumicello e Gravina di Matera
Boschi e macchie	Albero Monumentale - Salice Bianco
Parchi e riserve	n/a
Immobili e aree di notevole interesse pubblico	n/a
Zone gravate da usi civici	n/a
Zone di interesse archeologico	Torre Spagnola Serra d'alto Regio Tratturo Melfi-Castellaneta.

Per l'identificazione cartografica di ogni elemento si rimanda agli elaborati grafici.

Per ogni fattore di impatto e per ogni componente del paesaggio, nella tabella a doppia entrata, è stata definita una **probabilità di avvenimento dell'impatto (P)** e l'**entità dell'impatto (E)**. Entrambi gli indici sono stati definiti su una scala numerica che va da 0 a 4:

0	Nulla
1	Basso
2	Medio
3	Alto
4	Molto Alto

Ai fini della quantificazione dell'impatto potenziale si valuta la significatività (S), data dal prodotto  $P \times E$ .

Pertanto il valore della significatività può variare da 0 a 16 come riportato nella tabella seguente:

Significatività		Entità				
		0	1	2	3	4
Probabilità	0	0	0	0	0	0
	1	0	1	2	3	4
	2	0	2	4	6	8
	3	0	3	6	9	12
	4	0	4	8	12	16

Di seguito si riportano i risultati delle matrici generate:

## REVERSIBILI A BREVE TERMINE

FASE DI CANTIERE	BENI CULTURALI						BENI PAESAGGISTICI																			
	BENI ARCHITETTONICI (*)			BENI ARCHEOLOGICI (*)			Fiumi, torrenti, corsi d'acqua			BOSCHI			Parchi e riserve			Immobili e aree di notevole interesse pubblico			Zone gravate da usi civici			Zone di interesse archeologico				
	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E
Disturbo da incremento del traffico	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Emissioni di polvere	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Produzione di rifiuti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Emissioni luminose	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Impatto elettromagnetico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Impatto acustico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Shadow flickering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Alterazione idrogeomorfologica	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Prelievo acqua di falda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Consumo di suolo	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Impatto sulla flora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Impatto su fauna ed avifauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Incidenza sulle aree protette	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Impatto visivo	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

FASE DI ESERCIZIO	BENI CULTURALI						BENI PAESAGGISTICI																			
	BENI ARCHITETTONICI (*)			BENI ARCHEOLOGICI (*)			Fiumi, torrenti, corsi d'acqua			BOSCHI			Parchi e riserve			Immobili e aree di notevole interesse pubblico			Zone gravate da usi civici			Zone di interesse archeologico				
	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E
Disturbo da incremento del traffico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Emissioni di polvere	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Produzione di rifiuti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Emissioni luminose	2	2	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Impatto elettromagnetico	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Impatto acustico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Shadow flickering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Alterazione idrogeomorfologica	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Prelievo acqua di falda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Consumo di suolo	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Impatto sulla flora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Impatto su fauna ed avifauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Incidenza sulle aree protette	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Impatto visivo	3	2	6	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	

FASE DI DISMISSIONE	BENI CULTURALI						BENI PAESAGGISTICI																			
	BENI ARCHITETTONICI (*)			BENI ARCHEOLOGICI (*)			Fiumi, torrenti, corsi d'acqua			BOSCHI			Parchi e riserve			Immobili e aree di notevole interesse pubblico			Zone gravate da usi civici			Zone di interesse archeologico				
	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E
Disturbo da incremento del traffico	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Emissioni di polvere	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Produzione di rifiuti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Emissioni luminose	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Impatto elettromagnetico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Impatto acustico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Shadow flickering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Alterazione idrogeomorfologica	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Prelievo acqua di falda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Consumo di suolo	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Impatto sulla flora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Impatto su fauna ed avifauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Incidenza sulle aree protette	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

## IRREVERSIBILI O REVERSIBILI A LUNGO TERMINE

FASE DI CANTIERE	BENI CULTURALI						BENI PAESAGGISTICI																				
	BENI ARCHITETTONICI (*)			BENI ARCHEOLOGICI (*)			Fiumi, torrenti, corsi d'acqua			BOSCHI			Parchi e riserve			Immobili e aree di notevole interesse pubblico			Zone gravate da usi civici			Zone di interesse archeologico					
	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S
Disturbo da incremento del traffico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emissioni di polvere	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produzione di rifiuti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emissioni luminose	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto elettromagnetico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto acustico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Shadow flickering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alterazione idrogeomorfologica	0	0	0	0	0	0	2	2	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prelievo acqua di falda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Consumo di suolo	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto sulla flora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto su fauna ed avifauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incidenza sulle aree protette	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto visivo	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FASE DI ESERCIZIO	BENI CULTURALI						BENI PAESAGGISTICI																				
	BENI ARCHITETTONICI (*)			BENI ARCHEOLOGICI (*)			Fiumi, torrenti, corsi d'acqua			BOSCHI			Parchi e riserve			Immobili e aree di notevole interesse pubblico			Zone gravate da usi civici			Zone di interesse archeologico					
	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S
Disturbo da incremento del traffico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emissioni di polvere	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produzione di rifiuti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emissioni luminose	2	2	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto elettromagnetico	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto acustico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Shadow flickering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alterazione idrogeomorfologica	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prelievo acqua di falda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Consumo di suolo	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto sulla flora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto su fauna ed avifauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incidenza sulle aree protette	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto visivo	4	2	8	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1

FASE DI DISMISSIONE	BENI CULTURALI						BENI PAESAGGISTICI																				
	BENI ARCHITETTONICI (*)			BENI ARCHEOLOGICI (*)			Fiumi, torrenti, corsi d'acqua			BOSCHI			Parchi e riserve			Immobili e aree di notevole interesse pubblico			Zone gravate da usi civici			Zone di interesse archeologico					
	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S
Disturbo da incremento del traffico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emissioni di polvere	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produzione di rifiuti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emissioni luminose	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto elettromagnetico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto acustico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Shadow flickering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alterazione idrogeomorfologica	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prelievo acqua di falda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Consumo di suolo	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto sulla flora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto su fauna ed avifauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incidenza sulle aree protette	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto visivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

In linea generale si evince come l'unico impatto che ha un'entità significativa è l'impatto visivo. Si tratta di un impatto di tipo reversibile, sebbene a lungo termine, dal momento che la sua durata coincide con la vita dell'impianto, che è stato ampiamente analizzato in dettaglio anche all'interno dell'elaborato della Relazione Paesaggistica.

## **8 VALUTAZIONE DI INCIDENZA**

Si rimanda per i dettagli all'allegato Studio di Incidenza.

## **9 DESCRIZIONE DEI METODI DI PREVISIONE UTILIZZATI PER INDIVIDUARE E VALUTARE GLI IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI DEL PROGETTO**

Di seguito saranno descritti i metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali **significativi** del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.

Il problema dell'individuazione e della valutazione degli impatti ambientali dovuti ad un'azione di progetto è sempre di difficile risoluzione a causa della vastità ed interdisciplinarietà del campo di studio, dell'eterogeneità degli elementi da esaminare e della difficile valutazione che si può fare nei riguardi di alcune problematiche ambientali. Da un lato vi è la difficoltà di quantificare un impatto (come ad esempio il gradimento di un impatto visivo o la previsione nel futuro di un impatto faunistico), dall'altro vi sono componenti ambientali per le quali la valutazione risulta complicata dalla complessità intrinseca.

Esistono numerosi approcci metodologici utilizzabili per la fase di individuazione e valutazione degli impatti che vanno da qualitativi o rappresentativi, a modelli di analisi e simulazione. Poiché il SIA è uno strumento di supporto alla fase decisionale sull'ammissibilità di un'opera, la relazione è stata redatta con l'obiettivo di fornire informazioni il più possibile esaustive tali da fornire, in maniera qualitativa e quantitativa, una rappresentazione dei potenziali impatti indotti dal progetto.

La finalità di fondo di un SIA si articola su due livelli:

- identificazione degli impatti;
- stima degli impatti.

Tra i numerosi metodi e strumenti per valutare l'impatto ambientale di una o più alternative di un progetto elenchiamo i gruppi più diffusi: checklists, matrici, network, mappe sovrapposte e GIS, metodi quantitativi, ecc.

L'approccio impiegato è quello multi-criteriale. Esso consiste nell'identificazione di un certo numero di alternative di soluzione e di un insieme di criteri di valutazione di tipo diverso e perciò non quantificabili con la stessa unità di misura. Questo meccanismo consente di rendere espliciti i vantaggi e gli svantaggi che ogni alternativa comporterebbe se realizzata: negli studi di impatto ambientale esiste infatti l'esigenza di definire gli impatti in forme utili all'adozione di decisioni. Si ha quindi una fase di previsione degli impatti potenzialmente significativi dovuti all'esistenza del progetto, all'utilizzo delle risorse naturali e all'emissione di inquinanti.



## **10 ELEMENTI E BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI**

Si rimanda alla relazione paesaggistica.

## **11 MISURE DI COMPENSAZIONE PER LA COMUNITA' LOCALE**

La società proponente l'impianto intende mettere a disposizione delle comunità locali interessate dall'intervento (i.e. dei Comuni di Santeramo in Colle e Altamura) una somma pari al 3% dei lavori come stimati nel computo metrico.

Si tratta pertanto di una somma complessivamente pari a 1,43 M€.

A titolo puramente esemplificativo, questa somma potrà essere utilizzata:

- Costruzione o ristrutturazione di infrastrutture (es. strade) o immobili comunali (scuole, palestre, musei, palazzine uffici);
- Interventi di efficientamento energetico di edifici pubblici;
- Interventi per il consolidamento e la difesa del suolo dal dissesto idrogeologico;
- Interventi di rinaturalizzazione (es. rimboschimento) di aree indicate dalla pubblica amministrazione.

La società proponente si rende disponibile, secondo le indicazioni delle amministrazioni comunali, sia ad occuparsi della progettazione ed esecuzione delle opere che saranno individuate, sia alla corresponsione dell'importo con successiva gestione dell'appalto da parte delle amministrazioni locali.

## **12 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO: MODALITA', TEMPI E COSTI**

Una dettagliata descrizione delle attività necessarie alla dismissione dell'impianto alla fine della sua vita utile è riportata nell'allegato "*Piano di dismissione del parco*". In linea generale nel documento è indicato che:

- Tutte le componenti dell'aerogeneratore saranno smontate ed il materiale recuperato ove possibile. In particolare ciò sarà possibile per l'acciaio della torre tubolare, del mozzo e dell'hub e per molte altre componenti realizzate in acciaio;
- Il materiale degli aerogeneratori non riciclabile sarà smaltito come rifiuto;
- Gli oli esausti saranno separati e riciclati;
- La parte superiore della fondazione (per una profondità di 30-40 cm) sarà smantellata e smaltita come materiale misto acciaio/calcestruzzo, per poter procedere ad un successivo rinterro della fondazione
- I cavidotti saranno oggetto di rimozione mediante scavo, recupero della parte in rame (che ha un suo valore commerciale) e smaltimento dei corrugati, del nastro segnalatore e del tegolino di protezione;

Per le opere di dismissione appena descritte si prevede un tempo di esecuzione di 6 mesi ed un costo complessivo di circa 3 M€.

Tutti i dettagli relativi a quanto sopra sono contenuti nell'allegato documento "*Piano di dismissione del parco*".

### **13 SINTESI NON TECNICA**

Si rimanda alla relazione "Sintesi non tecnica del SIA" allegata.

### **14 PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Di seguito è riportato il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto individuati nel presente Studio di Impatto Ambientale.

#### **14.1 EMISSIONI ACUSTICHE**

Il monitoraggio in fase di esecuzione dell'opera, esteso al transito dei mezzi in ingresso/uscita dalle aree di cantiere, avrà come obiettivi specifici:

- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico (valori limite del rumore ambientale per la tutela della popolazione, specifiche progettuali di contenimento della rumorosità per impianti/macchinari/attrezzature di cantiere) e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite nelle autorizzazioni in deroga ai limiti acustici rilasciate dai Comuni;
- l'individuazione di eventuali criticità acustiche e delle conseguenti azioni correttive: modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo;
- la verifica dell'efficacia acustica delle eventuali azioni correttive.

Il monitoraggio in fase di esercizio avrà come obiettivi specifici:

- il confronto dei descrittori/indicatori misurati nello scenario acustico di riferimento con quanto rilevato ad opera realizzata;
- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del corretto dimensionamento e dell'efficacia acustica degli interventi di mitigazione definiti in fase di progettazione.

La definizione e localizzazione dell'area di indagine e dei punti (o stazioni) di monitoraggio sarà effettuata sulla base di:

- presenza, tipologia e posizione di ricettori e sorgenti di rumore;
- caratteristiche che influenzano le condizioni di propagazione del rumore (orografia del terreno, presenza di elementi naturali e/o artificiali schermanti, presenza di condizioni favorevoli alla propagazione del suono.).

Per l'identificazione dei punti di monitoraggio si farà riferimento allo studio acustico allegato allo SIA, con particolare riguardo a:

- ubicazione e descrizione dell'opera di progetto;
- ubicazione e descrizione delle altre sorgenti sonore presenti nell'area di indagine;

- individuazione e classificazione dei ricettori posti nell'area di indagine, con indicazione dei valori limite ad essi associati;
- valutazione dei livelli acustici previsionali in corrispondenza dei ricettori censiti;
- descrizione degli interventi di mitigazione previsti (specifiche prestazionali, tipologia, localizzazione e dimensionamento).

I punti di monitoraggio per l'acquisizione dei parametri acustici saranno del tipo ricettore-orientato, ovvero ubicato in prossimità dei ricettore sensibili (generalmente in facciata degli edifici).

Per ciascun punto di monitoraggio previsto saranno verificate, anche mediante sopralluogo, le condizioni di:

- assenza di situazioni locali che possono disturbare le misure;
- accessibilità delle aree e/o degli edifici per effettuare le misure all'esterno e/o all'interno degli ambienti abitativi;
- adeguatezza degli spazi ove effettuare i rilievi fonometrici (presenza di terrazzi, balconi, eventuale possibilità di collegamento alla rete elettrica, ecc.).

Per il monitoraggio degli impatti dell'inquinamento acustico su ecosistemi e/o singole specie, i punti di monitoraggio saranno localizzati in prossimità delle aree naturali che ricadono nell'area di influenza dell'opera. Anche in questo caso si fa riferimento agli scenari previsionali contenuti nella relazione di valutazione previsionale di impatto acustico allegata allo SIA per valutare tale area di influenza.

Per il monitoraggio in fase di realizzazione le misurazioni acustiche saranno effettuate in funzione del cronoprogramma dell'attività di cantiere, in considerazione delle singole fasi di lavorazione significative dal punto di vista della rumorosità. È previsto che i rilievi fonometrici siano effettuati:

- ad ogni impiego di nuovi macchinari e/o all'avvio di specifiche lavorazioni impattanti;
- allo spostamento del fronte di lavorazione (nel caso di cantieri lungo linea).

Il monitoraggio in fase di esercizio, è previsto che le misurazioni acustiche siano effettuate in condizioni di normale esercizio e durante i periodi maggiormente critici per i ricettori presenti (condizioni anemometriche di sito particolarmente sfavorevoli dal punto di vista di direzione e velocità del vento). La strumentazione di misura del rumore ambientale sarà conforme alle indicazioni di cui all'art. 2 del DM 16/03/1998 e dovrà soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 della norma CEI EN 61672. I filtri e i microfoni utilizzati per le misure devono essere conformi, rispettivamente, alle norme CEI EN 61260 e CEI EN 61094. I calibratori devono essere conformi alla norma CEI EN 60942 per la classe 1.

I rilevamenti fonometrici saranno eseguiti in conformità a quanto disposto al punto 7 dell'allegato B del DM 16/03/1998, relativamente alle condizioni meteorologiche. Risulterà quindi necessaria l'acquisizione, contemporaneamente ai parametri acustici, dei seguenti parametri meteorologici, utili alla validazione delle misurazioni fonometriche:

- precipitazioni atmosferiche (mm);
- direzione prevalente (gradi rispetto al Nord) e velocità massima del vento (m/s);
- umidità relativa dell'aria (%);
- temperatura (°C).
- 

## **14.2 EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE**

Il monitoraggio dei campi elettromagnetici prevederà nella fase di esercizio:

- la verifica che livelli di campo elettromagnetico risultino coerenti con le previsioni d'impatto stimate nello SIA, in considerazione delle condizioni di esercizio maggiormente gravose (massima produzione di energia elettrica, in funzione delle condizioni meteorologiche);
- la predisposizione di eventuali misure per la minimizzazione delle esposizioni.

L'articolazione temporale del monitoraggio sarà programmata in relazione ai seguenti aspetti:

- tipologia delle sorgenti di maggiore interesse ambientale;
- caratteristiche di variabilità spaziale e temporale del fenomeno di inquinamento.

La rete di monitoraggio potrà essere costituita da stazioni periferiche di rilevamento, fisse o rilocabili, le cui informazioni saranno inviate ad un sistema centrale che provvede al controllo della operatività delle stazioni periferiche e alla raccolta, elaborazione ed archiviazione dei dati rilevati.

### **14.3 SUOLO E SOTTOSUOLO**

In fase di realizzazione dell'opera, le attività di monitoraggio avranno lo scopo di controllare, attraverso rilevamenti periodici, in funzione dell'andamento delle attività di costruzione:

- le condizioni dei suoli accantonati e le necessarie operazioni di mantenimento delle loro caratteristiche;
- l'insorgere di situazioni critiche, quali eventuali accidentali inquinamenti di suoli limitrofi ai cantieri;
- la verifica del rispetto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, allegato 5, al Titolo V della Parte IV, del Decreto Legislativo 3 Aprile 2006 n. 152 per le terre e rocce da scavo;
- la verifica dell'efficacia degli eventuali interventi di bonifica e di riduzione del rischio, degli interventi di mitigazione previsti nello SIA.

In fase di esercizio, il monitoraggio avrà lo scopo di verificare la corretta esecuzione ed efficacia del ripristino dei suoli previsto nel SIA, nelle aree temporaneamente occupate in fase di costruzione e destinate al recupero agricolo e/o vegetazionale.

Il monitoraggio riguarderà l'area destinata all'opera, le aree di cantiere, le aree adibite alla conservazione, in appositi cumuli, dei suoli e tutte quelle aree che possono essere considerate ricettori sensibili di eventuali inquinamenti a causa dell'opera, sia in fase di costruzione che di attività della stessa.

I punti di monitoraggio destinati alle indagini in situ e alle campionature saranno posizionati in base a criteri di rappresentatività delle caratteristiche pedologiche e di utilizzo delle aree.

### **14.4 PAESAGGIO E STATO DEI LUOGHI**

In fase di realizzazione dell'opera le azioni di monitoraggio saranno mirate alla verifica del rispetto delle indicazioni progettuali e delle messa in atto delle misure di mitigazione previste nello SIA. La frequenza dei relativi controlli sarà calibrata sulla base dello stato di avanzamento dei lavori. Sarà comunque assicurato che i momenti di verifica coincidano con spazi temporali utili a garantire la prevenzione di eventuali azioni di difficile reversibilità.

Il monitoraggio dello stato fisico dei luoghi, aree di cantiere e viabilità riguarderà tutta l'area interessata dall'intervento in progetto con la verifica di eventuali variazioni indotte a seguito della realizzazione delle opere, attraverso l'esecuzione di analisi e rilievi, congruenti con la natura dell'opera da realizzare/mettere in opera, con il tempo previsto per la sua realizzazione. Con particolare riferimento alle aree occupate da impianti di cantiere, il monitoraggio dovrà prevedere la verifica della rispondenza di eventuali variazioni

planimetriche di tali aree, degli impianti insistenti e della viabilità, rispetto a quanto previsto nel programma della loro evoluzione temporale, prevedendo la verifica della sussistenza e l'eventuale aggiornamento delle misure di mitigazione.

A fine lavori, il monitoraggio dovrà prevedere tutte le azioni ed i rilievi necessari a verificare l'avvenuta esecuzione dei ripristini di progetto previsti e l'assenza di danni e/o modifiche fisico/ambientali nelle aree interessate.

In fase di esercizio il monitoraggio riguarderà:

- la corretta esecuzione di tutti i lavori previsti, sia in termini qualitativi che quantitativi, anche per ciò che riguarda interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, al fine di definire eventuali correttivi;
- la verifica dell'assimilazione paesaggistica dell'opera nel contesto locale, inclusa l'accettazione da parte delle comunità locali e l'inserimento della nuova presenza in azioni di valorizzazione dei paesaggi tradizionali locali, ovvero di pianificazione, trasformazione, creazione consapevole e sostenibile di nuovi paesaggi.

#### **14.5 FAUNA**

Il monitoraggio in fase di realizzazione dovrà verificare, attraverso indagini di campo e rilievi, l'insorgere di eventuali variazioni della consistenza e della tipologia faunistica rispetto allo stato ante operam.

Il monitoraggio in fase di esercizio dovrà basarsi sulla composizione, consistenza, distribuzione delle diverse specie. Le maglie della rete potranno essere più o meno ampie a seconda della/delle specie considerate.

Il monitoraggio consentirà l'acquisizione di dati descrittivi del/dei popolamenti indagati (consistenza numerica, definizione delle aree di maggiore/minore frequentazione, verifica delle azioni di disturbo antropico, etc ..).

La pianificazione dei rilievi e delle indagini dovrà quindi individuare con precisione i punti e/o percorsi campione attraverso la valutazione delle caratteristiche dell'area di indagine permettendone la successiva digitalizzazione. I principali parametri da considerarsi:

- estensione dell'area di indagine;
- uso del suolo;
- viabilità ed accessibilità;
- morfologia del territorio;
- assetto dell'ecosistema.

Alla base di una corretta metodologia di monitoraggio per la componente faunistica sarà posta l'accurata indagine preliminare dei diversi habitat e degli stessi popolamenti di animali selvatici presenti, in termini di composizione quali-quantitativa (almeno per le specie principali) e di distribuzione.