

REGIONE: PUGLIA  
PROVINCIA: FOGGIA  
COMUNE: SAN SEVERO

ELABORATO:

**4.2.10A**  
**SIA**

OGGETTO:

**PARCO EOLICO SAN SEVERO LA PENNA**  
**composto da 14 WTG da 3,40MW/cad.**  
**PROGETTO DEFINITIVO**  
**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

PROPONENTE:

**TOZZIgreen**

**TOZZI Green S.p.A.**

Via Brigata Ebraica, 50  
48123 Mezzano (RA) Italia  
[tozzi.re@legalmail.it](mailto:tozzi.re@legalmail.it)  
tel. +39 0544 525311  
fax +39 0544 525319

TECNICO:

**ing. Massimo CANDEO**

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

tel. +39 328 9569922  
fax +39 080 2140950



Collaborazione:  
ing. A. Buccolieri  
Ord. Ing.ri Lecce n° 2798

Note:

DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:
08.12.2017	01	SIA	Ing. A. Buccolieri	Ing. M. CANDEO

PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLE SOCIETÀ SOPRA INDICATE, UTILIZZO E DUPLICAZIONE VIETATE SENZA  
AUTORIZZAZIONE SCRITTA

## Sommario

<b>1</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>5</b>
1.1	DIMENSIONI .....	5
1.2	CONCEZIONE .....	5
1.2.1	<i>Anemometria .....</i>	6
1.2.2	<i>Logistiche di trasporto .....</i>	7
1.2.3	<i>Valutazione delle peculiarità territoriali .....</i>	8
1.2.4	<i>Orografia e morfologia del territorio .....</i>	8
1.2.5	<i>Analisi degli ecosistemi .....</i>	8
1.2.6	<i>Infrastrutture di servizio ed utilità dell'indotto .....</i>	9
1.2.7	<i>Criteri di scelta per L'aerogeneratore da impiegarsi .....</i>	9
1.2.8	<i>Criteri di scelta per la definizione del tracciato cavidotti .....</i>	10
1.2.9	<i>Criteri di scelta per la definizione della viabilità d'impianto .....</i>	10
1.3	UBICAZIONE DEL PROGETTO .....	11
1.3.1	<i>Identificazione del contesto territoriale - San Severo(1) .....</i>	12
1.4	DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE DELL'INSIEME DEL PROGETTO .....	24
1.4.1	<i>Unità di produzione .....</i>	24
1.4.2	<i>Piazzole di putting up .....</i>	27
1.4.3	<i>Caratteristiche viabilità a servizio dell'impianto .....</i>	27
1.4.4	<i>Collegamenti elettrici - cavidotti interrati .....</i>	28
1.4.5	<i>Sottostazione elettrica utente .....</i>	30
1.4.6	<i>Connessione .....</i>	31
1.5	LAVORI NECESSARI .....	31
1.5.1	<i>Viabilità e aree di lavoro .....</i>	32
1.5.2	<i>Regimazione deflusso acque meteoriche .....</i>	34
1.5.3	<i>Fondazioni aerogeneratori .....</i>	34
1.5.4	<i>Scavi .....</i>	35
1.5.5	<i>Trincee cavidotti .....</i>	37
1.5.6	<i>Interferenze cavidotti interrati .....</i>	37
1.5.7	<i>Stazione di trasformazione .....</i>	39
1.5.8	<i>Trasporto dei componenti di impianto .....</i>	40
1.5.9	<i>Utilizzo del suolo durante la fase di costruzione .....</i>	41
1.5.10	<i>Utilizzo del suolo durante la fase di funzionamento .....</i>	41
1.6	DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLA FASE DI FUNZIONAMENTO DEL PROGETTO .....	41
1.6.1	<i>Processo produttivo .....</i>	42
1.6.2	<i>Fabbisogno e consumo di energia .....</i>	42
1.6.3	<i>Quantità di materiali e risorse naturali impiegate .....</i>	42
1.7	VALUTAZIONE DEL TIPO E DELLA QUANTITÀ DEI RESIDUI E DELLE EMISSIONI PREVISTI .....	43
1.7.1	<i>Fase di costruzione .....</i>	43
1.7.2	<i>Fase di funzionamento .....</i>	45
1.8	VALUTAZIONE DELLA QUANTITÀ E TIPOLOGIA DI RIFIUTI PRODOTTI .....	48
1.8.1	<i>Durante le fasi di costruzione .....</i>	48
1.8.2	<i>Durante le fasi di funzionamento .....</i>	49
1.9	DESCRIZIONE DELLA TECNICA PRESCELTA .....	49
1.9.1	<i>Confronto tra le tecniche prescelte e le migliori tecniche disponibili .....</i>	49
1.9.2	<i>Tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali ...</i>	50
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE DEL PROGETTO .....</b>	<b>51</b>

2.1	RELATIVE ALLA CONCEZIONE DEL PROGETTO .....	51
2.2	RELATIVE ALLA TECNOLOGIA .....	51
2.3	RELATIVE ALLA UBICAZIONE .....	52
2.3.1	<i>Anemometria</i> .....	52
2.3.2	<i>Logistiche di trasporto</i> .....	52
2.3.3	<i>Valutazione delle peculiarità territoriali</i> .....	53
2.3.4	<i>Orografia e morfologia del territorio</i> .....	53
2.3.5	<i>Analisi degli ecosistemi</i> .....	53
2.4	RELATIVE ALLA DIMENSIONE .....	54
2.5	RELATIVE ALLA PORTATA .....	54
2.6	ALTERNATIVA ZERO.....	56
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELLO SCENARIO DI BASE .....</b>	<b>58</b>
3.1	SITO - STATO DEI LUOGHI ED USO DEL SUOLO .....	58
3.1.1	<i>Ubicazione e morfologia dell'area</i> .....	58
3.1.2	<i>Assetto geo-tecnico(12)</i> .....	61
3.1.3	<i>Idrografia superficiale(13)</i> .....	62
3.1.4	<i>Flora - copertura botanico-vegetazionale e colturale(14)</i> .....	62
3.1.5	<i>Fauna</i> .....	63
3.1.6	<i>Vincoli e tutele presenti</i> .....	64
3.2	DESCRIZIONE GENERALE DELLA PROBABILE EVOLUZIONE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO.....	68
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DEI FATTORI DI CUI ALL'ART.5 CO.1 LETT. C) POTENZIALMENTE SOGGETTI A IMPATTI AMBIENTALI DAL PROGETTO .....</b>	<b>69</b>
4.1	POPOLAZIONE.....	69
4.1.1	<i>Comune di San Severo(2)</i> .....	69
4.2	SALUTE UMANA(15) .....	71
4.3	BIODIVERSITÀ(16) .....	71
4.3.1	<i>Ornitofauna</i> .....	72
4.4	TERRITORIO .....	72
4.5	SUOLO.....	73
4.6	ACQUA .....	74
4.7	ARIA(18) .....	74
4.7.1	<i>Monossido di Carbonio</i> .....	74
4.7.2	<i>Composti organici volatili</i> .....	75
4.7.3	<i>Ossidi di Azoto</i> .....	76
4.7.4	<i>Ossidi di Zolfo</i> .....	76
4.7.5	<i>Polveri Totali</i> .....	77
4.7.6	<i>Biossido di Carbonio</i> .....	78
4.7.7	<i>Protossido di Azoto</i> .....	78
4.7.8	<i>Ammoniaca</i> .....	79
4.7.9	<i>Metano</i> .....	79
4.8	FATTORI CLIMATICI.....	80
4.9	PATRIMONIO CULTURALE .....	81
4.9.1	<i>Beni Culturali (21)</i> .....	81
4.10	PAESAGGIO .....	86
4.11	PATRIMONIO AGROALIMENTARE(16).....	88
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI RILEVANTI DEL PROGETTO PROPOSTO E RELATIVE MISURE DI MITIGAZIONE E/O COMPENSAZIONE .....</b>	<b>90</b>
5.1	IN FASE DI COSTRUZIONE.....	90

5.1.1	<i>Impatti sulla componente aria - emissioni e polveri</i>	90
5.1.2	<i>Disturbi sulla popolazione indotti dall'incremento del traffico</i>	93
5.1.3	<i>Disturbi sulla popolazione residente, indotti dalla generazione di rumore e vibrazioni</i>	94
5.1.4	<i>Disturbi su fauna ed avifauna</i>	96
5.1.5	<i>Misure di prevenzione/mitigazione</i>	96
5.1.6	<i>Impatti sulla componente suolo e sottosuolo</i>	96
5.2	IN FASE DI ESERCIZIO	100
5.2.1	<i>Sottrazione di suolo alle usuali attività condotte in situ</i>	100
5.2.2	<i>Impatto acustico e vibrazioni</i>	102
5.2.3	<i>Disturbi su fauna ed avifauna</i>	106
5.2.4	<i>impatto su flora e vegetazione</i>	110
5.2.5	<i>Alterazione geoidromorfologica</i>	111
5.2.6	<i>Impatto sul paesaggio/visivo</i>	112
5.2.7	<i>Impatto elettromagnetico</i>	112
5.2.8	<i>Disturbo aerodinamico</i>	113
5.2.9	<i>Ombreggiamento e shadow flickering</i>	115
5.3	RISCHIO DI INCIDENTI	117
5.3.1	<i>Rottura accidentale elementi rotanti</i>	117
5.3.2	<i>Rischio di incidenti in fase di cantiere</i>	120
<b>6</b>	<b>DESCRIZIONE DEI METODI DI PREVISIONE UTILIZZATI PER INDIVIDUARE E VALUTARE GLI IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI DEL PROGETTO</b>	<b>121</b>
<b>7</b>	<b>ELEMENTI E BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI</b>	<b>121</b>
<b>8</b>	<b>SINTESI NON TECNICA</b>	<b>121</b>
<b>9</b>	<b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	<b>122</b>
9.1	EMISSIONI ACUSTICHE	122
9.1.1	<i>DURATA MONITORAGGI E STRUMENTAZIONE</i>	123
9.2	EMISSIONI ELETTRROMAGNETICHE	124
9.3	SUOLO E SOTTOSUOLO	124
9.4	PAESAGGIO E STATO DEI LUOGHI	124
9.5	FAUNA	125
9.6	SHADOW FLICKERING	125
<b>10</b>	<b>ELENCO DELLE FONTI UTILIZZATE PER LE VALUTAZIONI</b>	<b>127</b>
<b>11</b>	<b>SOMMARIO DELLE DIFFICOLTÀ</b>	<b>128</b>

## 1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il presente Studio di Impatto Ambientale ha ad oggetto la proposta progettuale, avanzata della società "TOZZI Green S.p.A.", finalizzata alla realizzazione e messa in esercizio di un impianto eolico per la produzione industriale di energia elettrica di potenza pari a  $P=47,6\text{MW}$ , costituito da n. 14 aerogeneratori di  $P=3,4\text{ MW}$  ciascuno, da ubicarsi all'interno dei limiti amministrativi del comune di San Severo (FG), e delle relative opere ed infrastrutture accessorie necessarie al collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) ed alla consegna dell'energia elettrica prodotta. In particolare previsto che l'impianto in progetto sia connesso con la rete di trasmissione elettrica mediante collegamento in antenna, a 150 kV, sulla futura Stazione Elettrica RTN 380/150 kV che sarà realizzata in prossimità della esistente Stazione Elettrica RTN 380/150 kV", sita in località "Motta Regina" del comune di San Severo (FG): le opere di utenza consistranno nella costruzione di una nuova stazione elettrica di consegna 150/30 kV da realizzarsi in un terreno, ricadente nel comune di San Severo (FG), prossimo alla Stazione Elettrica RTN.

### 1.1 DIMENSIONI

L'impianto proposto, destinato alla produzione industriale di energia elettrica mediante lo sfruttamento della fonte rinnovabile eolica, sarà realizzato mediante:

- l'installazione e messa in opera di n.14 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a **3,4MW**, per una potenza d'impianto complessiva pari a  $P=47,6\text{ MW}$ , aventi diametro del rotore pari a **130 m**, installati su torre tubolare di altezza massima pari a **110 m**, e delle opere elettriche accessorie. Ciascun aerogeneratore sarà dotato di una turbina tripala, in configurazione "up-wind";
- l'installazione e messa in opera, in conformità alle indicazioni fornite da TERNA SpA, gestore della RTN, e delle normative di settore di:
  - o cavi interrati MT 30 kV di interconnessione tra gli aerogeneratori;
  - o cavi interrati MT 30 kV di connessione tra gli aerogeneratori e la sottostazione di trasformazione utente per la connessione elettrica alla RTN;
  - o sottostazione elettrica utente 30/150 kV (SSU), che sarà ubicata in prossimità alla Sottostazione Stazione Elettrica RTN di San Severo (SSE), gestita da TERNA SpA, entrambe ricadenti nei limiti amministrativi del Comune di San Severo. Nella Sottostazione Utente, cui convergeranno i cavi di potenza e controllo dal parco eolico, sarà operata la trasformazione di tensione dal valore di 30 kV (tensione di esercizio dei cavidotti provenienti dal parco eolico) al valore di 150 kV (tensione di consegna alla RTN dell'energia prodotta dal parco eolico);
  - o cavo interrato AT 150 kV di connessione tra lo stallo di uscita della SSU e lo stallo dedicato della SSE di TERNA.

### 1.2 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 la zona a più alto 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.;
- valutazione delle peculiarità naturalistiche/ambientali/civiche dell'aree territoriali;
- analisi dell'orografia e morfologia del territorio, per la valutazione della fattibilità delle opere accessorie da realizzarsi su terraferma e per la limitazione degli impatti delle stesse;

- analisi degli ecosistemi;
- infrastrutture di servizio ed utilità dell'indotto, sia in termini economici che occupazionali.

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 tale tipologie di opere nel contesto territoriale prescrivono distanze minime da rispettare, distanze che ovviamente rientrano nella corretta progettazione.

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 ad oltre 9 km sud - sud est dall'abitato del comune di San Severo (FG), ad oltre 8,6km nord - est dall'abitato del comune di Lucera (FG) e ad oltre 11 km nord - ovest dall'abitato del comune di Foggia(FG), in agro del Comune di San Severo.

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.

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.

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 della opere ad esso connesse, non conforme, dal punto di vista dei piani di pianificazione e tutela del territorio, alla realizzazione dell'intervento proposto.

#### 1.2.1 ANEMOMETRIA

Studi anemologici e anemometrici sono stati condotti per la corretta individuazione del sito, in step successivi, ognuno dei quali caratterizzato da un livello di dettaglio ed approfondimento superiore al precedente. La prima fase dello studio ha visto la consultazione degli atlanti delle mappature dei venti e dei dati storici raccolti da centri di Ricerca dedicati alla caratterizzazione ed all'analisi statistica dell'evoluzione della meteorologia, al monitoraggio delle variazioni delle condizioni climatiche, alla caratterizzazione del moto dei flussi d'aria per il controllo dell'avvezione di inquinanti. Dalla consultazione di detti studi, nonché dalla valutazione dei dati meteorologici mediati, si è quantificata la potenzialità eolica delle aree della regione Puglia, identificando quelle a più alto potenziale.

Sulla base dei dati storici e delle informazioni raccolte mediante lo step I, si è analizzata nel dettaglio la localizzazione geografica dell'area, in riferimento alla geomorfologia del territorio ed alle presenze orografiche che influenzano il moto dei flussi di aria.

Durante gli studi condotti, nonché tramite l'interpretazione dei dati rilevati da stazioni meteorologiche presenti nella regione, in prossimità della zona di interesse, è stata verificata la presenza di una risorsa eolica in grado di soddisfare i requisiti tecnici minimi richiesti per la realizzazione e messa in esercizio di un impianto eolico. Quanto rilevato è stato confermato dai dati riportati nell'Atlante Eolico dell'Italia redatto dal CESI (Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano) in collaborazione con l'Università di Genova, la cui

attendibilità è riconosciuta a livello nazionale, ottenendo così un quadro del potenziale eolico dell'area di intervento e delle sue vicinanze.

Individuato quindi l'area, dal punto di vista anemologico e anemometrico su base storica, è stata avviata una campagna di rilevamento per la caratterizzazione in situ, mediante l'installazione di una stazione d'acquisizione. I dati forniti da tale stazione hanno confermato la validità anemometrica del sito e successive simulazioni fluidodinamiche hanno consentito di dimostrare che l'impianto, con una probabilità di almeno il 75%, avrà una producibilità di 2.783 ore equivalenti/anno.

Per approfondimenti si rimanda alla relazione specialistica di riferimento del progetto definitivo.

### 1.2.2 LOGISTICHE DI TRASPORTO

La viabilità su terraferma è caratterizzata da una maglia ben articolata e con caratteristiche idonee alle specifiche esigenze della tecnologia eolica e delle opere accessorie. Il manto stradale risulta in buone condizioni e le carreggiate hanno una larghezza di oltre 4m, adatta al transito dei mezzi speciali richiesti dalla realizzazione dell'opera.

L'area d'intervento, così come si evince dagli elaborati grafici di progetto, risulta direttamente accessibile attraverso le strade presenti sul territorio ed è caratterizzato da strade interpoderali che saranno impiegate quali viabilità d'impianto. Ciò consentirà di ridurre allo stretto necessario l'estensione delle piste di nuova realizzazione per il raggiungimento del punto macchina.

Inoltre la rete ramificata di viabilità statale e provinciale esistente, rende agevole il trasporto delle strutture ed elementi d'impianto ed efficiente la filiera produttiva in termini di realizzazione, consegna/trasporto, manutenzione.

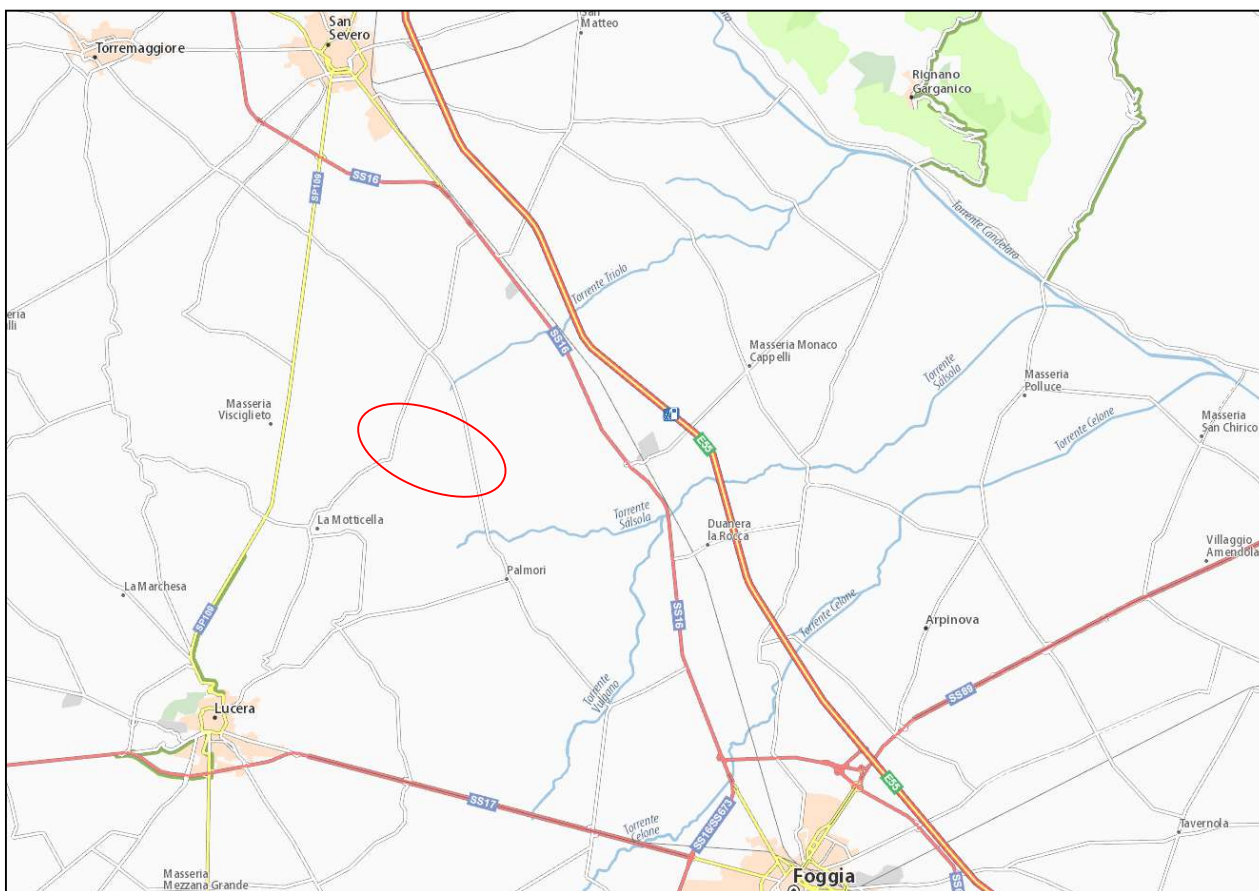


Fig. 1.1 – Reticolo stradale esistente (area d'impianto in rosso) [fonte: <http://www.viamichelin.it/>]

Per approfondimenti si rimanda alla relazione specialistica di riferimento del progetto definitivo.

### 1.2.3 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 del Comune di San Severo. 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 produttiva, che conferisce al paesaggio caratteristiche di antropizzazione tali da non favorire la conservazione dell'integrità paesaggistico ambientale.

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.

### 1.2.4 OROGRAFIA E MORFOLOGIA DEL TERRITORIO

L'area di installazione è collocata in una porzione di territorio avente una pendenza trascurabile e non risulta interessata da forme di versante a rischio franoso.

La caratterizzazione della pendenza del terreno del sito è stata fatta sulla base della "Carta delle pendenze" estratta dai dati tematici del Sistema Informativo e dai rilevamenti in situ.

L'area di interesse, inoltre, non rientra in aree franose secondo il quadro dettagliato sulla distribuzione dei fenomeni franosi sul territorio italiano elaborato tramite il Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia - ISPRA).

**Pertanto, non sussistono rischi d'insacco di fenomeni di erosione ed alterazioni del profilo naturale del terreno.**

La localizzazione dell'impianto è il risultato anche di considerazioni basate sul rispetto dei vincoli intesi a contenere al minimo gli effetti modificativi del suolo ed a consentire la coesistenza dell'impianto nel rispetto dell'ambiente e delle attività umane in atto nell'area.

Per approfondimenti, si rimanda alla trattazione specialistica contenuta nelle relazioni di progetto di riferimento.

### 1.2.5 ANALISI DEGLI ECOSISTEMI

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.

Dall'analisi dei rilevamenti cartografici su ortofoto e in riferimento a quanto appurato mediante indagini condotte in situ, si rileva che le attività agricole condotte nell'area d'installazione dell'impianto fanno sì che l'area abbia caratteristiche di antropizzazione tali da escludere che la stessa possa ritenersi a valore ecosistemico.



A riprova di quanto affermato si rimanda agli stralci cartografici allegati, dai quale si evince l'attuale stato dei luoghi e la totale assenza di potenziali interferenze tra le opere d'impianto ed ambiti a valore paesaggistico.

#### 1.2.6 INFRASTRUTTURE DI SERVIZIO ED UTILITÀ DELL'INDOTTO

Il progetto in esame, sviluppato in applicazione di tecnologia BAT, si pone l'obiettivo di ampliare le possibilità di produzione di energia elettrica da fonte eolica sfruttando siti privi di caratteristiche naturali di rilievo e ad urbanizzazione poco diffusa nell'auspicio di ridurre le numerose problematiche legate alla interazione tra le torri eoliche e l'ambiente circostante.

L'area interessata dall'intervento non presenta vocazione turistica ed è totalmente priva di strutture ricettive finalizzate al turismo. La stessa è interessata da attività agricola produttiva di tipo intensivo.

L'installazione dell'impianto eolico in progetto si presenta quale impiego utile e proficuo dell'area, configurandosi come esempio concreto delle applicazioni di tecnologie finalizzate allo sfruttamento delle fonti rinnovabili.

Si produrrebbe così un nuovo strumento di crescita socio-economica, da affiancarsi alle attività agricole già presenti nell'area. L'utilizzo di turbine eoliche, infatti, determina un'occupazione del suolo, a regime, minima, lasciando, quindi, inalterata la destinazione d'uso attuale della zona e consentendo lo svolgimento degli impieghi tradizionali del territorio.

#### 1.2.7 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 General Electric G3,4-130, una turbina di ultima generazione, caratterizzata da un rotore da 130m e pale da 62,5m e dotata di un generatore in grado di incrementare l'efficienza della turbina e ridurre la dispersione energetica all'interno del sistema.

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

#### 1.2.8 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.

Si rimanda all'elaborato cartografico di progetto per la visualizzazione del percorso seguito dai cavidotti a servizio dell'impianto eolico proposto e la localizzazione della sottostazione di trasformazione e del punto di consegna.

#### 1.2.9 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. E' previsto che:

- gli aerogeneratori raggiungano il sito mediante "trasporto eccezionale" seguendo le strade asfaltate esistenti;
- il coinvolgimento degli enti interessati per il trasporto eccezionale ed al rilascio delle dovute autorizzazioni;
- 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 della viabilità a servizio dell'impianto eolico proposto.

### 1.3 UBICAZIONE DEL PROGETTO

Gli aerogeneratori, in n. 14 di potenza pari a P=3,4MW ciascuno, previsti per la realizzazione dell'impianto eolico oggetto del presente studio saranno ubicati all'interno dei limiti amministrativi del Comune di San Severo(FG).

Le opere annesse necessarie alla connessione elettrica dell'impianto eolico alla Rete di Trasmissione Nazionale ricadranno all'interno dei limiti amministrativi del medesimo comune.

Si rimanda alla cartografia di progetto per l'inquadramento geografico delle opere d'impianto.

Di seguito le coordinate identificative dell'ubicazione degli aerogeneratori (indicati in tabella con la sigla A1 - A14) e le particelle catastali interessate:

Impianto eolico San Severo- n° 14 WTG				
ID WTG	Coordinate aerogeneratori (UTM/WGS84 - Fuso 33)		Fg	P.Ila
n.	E	N	n.	n.
1	536 949	4 601 798	131	82
2	536 593	4 601 599	131	18
3	536 496	4 602 364	130	160
4	536 160	4 602 145	130	150
5	535 643	4 602 136	129	1
6	535 289	4 601 930	129	51
7	535 446	4 602 765	127	136
8	535 107	4 602 559	127	32
9	534 769	4 602 336	127	37
10	534 272	4 602 718	127	15
11	534 637	4 602 961	127	66
12	534 998	4 603 180	127	73
13	534 689	4 603 784	126	214
14	534 334	4 603 578	127	98

Tab. 1.1 - Coordinate aerogeneratori (indicati in tabella con la sigla A1 - A14) e particelle catastali

La realizzazione della sottostazione elettrica di utenza MT/AT sarà realizzata nel comune di San Severo(FG), nelle vicinanze della stazione a 380/150 kV di Terna e posta su di un'area individuata al N.C.T. di San Severo al fg. 126 p.la 106 come da planimetria catastale di progetto cui si rimanda.

Gli aerogeneratori, posizionati nella parte sud orientale del Comune di San Severo, e la sottostazione elettrica, ricadente all'interno dei limiti amministrativi del medesimo Comune, con riferimento al PPTR vigente, risultano ricompresi nell'ambito territoriale dei Tavoliere, caratterizzato dalla dominanza di vaste superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo che si spingono fino alle propaggini collinari dei Monti Dauni.

Il territorio di San Severo, infatti, risulta ricompreso - ai sensi del PPTR Puglia vigente -nell'ambito pianeggiante del Tavoliere di Capitanata. Dalla sovrapposizione cartografica del layout d'impianto con l'inquadramento degli Ambiti Paesaggistici di cui al PPTR, si evince che il sito d'installazione è ricompreso nell'ambito del Tavoliere di Capitanata.

La delimitazione dell'ambito si è attestata sui confini naturali rappresentati dal costone garganico, dalla catena montuosa appenninica, dalla linea di costa e dalla valle dell'Ofanto.

Questi confini morfologici rappresentano la linea di demarcazione tra il paesaggio del Tavoliere e quello degli ambiti limitrofi (Monti Dauni, Gargano e Ofanto) sia da un punto di vista geolitologico (tra i depositi marini terrazzati della piana e il massiccio calcareo del Gargano o le formazioni appenniniche dei Monti Dauni), sia di uso del suolo (tra il seminativo prevalente della piana e il mosaico bosco/pascolo dei Monti Dauni, o i pascoli del Gargano, o i vigneti della Valle dell'Ofanto), sia della struttura insediativa (tra il sistema di centri della pentapoli e il sistema lineare della Valle dell'Ofanto, o quello a ventaglio dei Monti Dauni).

L'ambito del Tavoliere si caratterizza per la presenza di un paesaggio fondamentalmente pianeggiante la cui grande unitarietà morfologica pone come elemento determinante la tipologia colturale.

La monocoltura seminativa è caratterizzata da una trama estremamente rada e molto poco marcata che restituisce un'immagine di territorio rurale molto lineare e uniforme. La viabilità interpodereale si perde tra le colture cerealicole, dato che è poco caratterizzata da elementi fisici significativi. Questo fattore fa sì che anche morfotipi differenti siano meno percepiti e risultino molto simili i vari tipi di seminativo, siano essi a trama fitta che a trama larga o di chiara formazione di bonifica.

Un secondo elemento risulta essere la trama agraria: nel tavoliere si presenta in varie geometrie e tessiture, derivante da opere di regimazione idraulica piuttosto che da tipologia colturali, ma in generale si presenta sempre come una trama poco marcata e poco caratterizzata, la cui percezione è subordinata solo alle stagioni.

### 1.3.1 IDENTIFICAZIONE DEL CONTESTO TERRITORIALE - SAN SEVERO(1)

Il territorio del Comune di San Severo è caratterizzato, per lo più, da vaste spianate inclinate debolmente verso il mare, interrotte da ampie valli con fianchi alquanto ripidi.

Il territorio comunale ha un'estensione di 336,31km<sup>2</sup> ed una densità (censimento 2001) di 158,88 ab/kmq(2).

Orograficamente il territorio segue un andamento altimetrico decrescente da Ovest ad Est, con il punto più basso in corrispondenza del Bacino del Candelaro (m 26 s.l.m.) e quello più alto (m 125 s.l.m.) nella parte collinosa occidentale.

L'area si presenta come un mosaico di campi coltivati, separati da forme regolari nette e dai colori relativi alle varie colture impiantate, costituite prevalentemente da grano. L'agricoltura ha invaso ogni possibile lembo di terra, confinando le poche specie vegetali spontanee, ma anche le poche specie animali, in piccole

aree a ridosso di strade e torrenti, ove non è chiaramente possibile l'instaurarsi di un equilibrio biologico e lo svolgimento di una complessa catena alimentare. Nell'intero comprensorio comunale si possono identificare solo alcune rappresentazioni di ecosistemi forestali o di macchie, segno intangibile di uno squilibrio ecologico molto marcato, mentre la superficie interessata da praterie è limitata ai terreni in momentaneo stato di abbandono. Le fasce ecotonali e la presenza di "aree di rifugio", sono ridotte ai minimi termini fino a scomparire del tutto in gran parte del territorio, limitando la biocenosi dell'area a favore delle selezioni vegetali impiantate dall'uomo. Il paesaggio è caratterizzato da un esteso agroecosistema che - favorito dalle condizioni climatiche miti, dalla dinamica del territorio pianeggiante e dalla idrografia superficiale - ha occupato quasi tutta la superficie disponibile

Il territorio di San Severo è privo di aree che conservano elementi di naturalità poiché, nel tempo, quasi tutto lo spazio extraurbano è stato destinato all'agricoltura, che nel corso degli ultimi decenni si è specializzata nella produzione di materie prime di pregio per l'ottenimento di prodotti trasformati con marchio d'origine. I soli elementi di naturalità di rilievo presenti sono gli ambiti fluviali che con la vegetazione ripariale costituiscono corridoi ecologici da tutelare. Altro elemento di rilievo sono i filari alberati che sul tavoliere delimitano il confine tra gli appezzamenti. (3)

Il territorio di San Severo appartiene alla zona climatica D, assegnata con Decreto del Presidente della Repubblica n. 412 del 26 agosto 1993 e successivi aggiornamenti.

Il clima mediterraneo dell'area è caratterizzato da punte d'intensa piovosità nel periodo autunno/inverno, e da alte temperature estive con conseguenti picchi di evapotraspirazione. I venti dominanti provengono dai quadranti settentrionali nel periodo autunno-inverno, e spirano da ovest e sud-ovest nel periodo estivo.

I venti invernali portano aria fredda dalle regioni fredde settentrionali e Nord Orientali dell'Europa per effetto di circolazioni anticicloniche e esaltano il raffreddamento del clima.

I venti estivi giungono sul territorio dopo aver percorso le assolate pianure del Sud della Puglia ed aver scaricato la loro umidità nel Salento e sulle Murge determinando un forte innalzamento della temperatura e contemporaneamente un'azione di disidratazione" dovuta alla forte insolazione. Il fenomeno di siccità è da imputarsi alla concomitanza delle due azioni e alla notevole riduzione della piovosità, sintomo locale delle variazioni climatiche intervenute a scala planetaria.

#### 1.3.1.1 CONTESTO GEOLOGICO(4)

Dal punto di vista del contesto geologico, San Severo ricade nel settore occidentale del Foglio n. 396 "S. Severo" della Carta geologica d'Italia, in scala 1:50.000, che comprende parte di quattro fogli geologici contigui scala 1:100.000: i vertici dei quattro fogli geologici Fg.155 "S. Severo", F° 156 "S. Marco in Lamis", Fg.163 "Lucera" e Fg.164 "Foggia" si incontrano al centro dell'area del Fg.396. L'area del Fg.396 "S. Severo" alla scala 1:50.000 è ubicata geograficamente nella parte settentrionale della Puglia, in prossimità del confine con il Molise, e ricade a cavallo di due aree morfologicamente molto differenti, il Promontorio del Gargano e il Tavoliere di Puglia. Il contrasto morfologico è nettissimo: da un lato (quadrante nord-orientale del Foglio) l'area garganica costituita da un imponente rilievo calcareo delimitato da una ripida scarpata rivolta verso SO; dall'altro (quadranti sud-occidentali) le piatte colline che degradano verso NE, tipiche del Tavoliere di Puglia. Il limite fra le due aree è rappresentato dal corso del Torrente Candelaro che scorre da NO a SE attraversando diagonalmente l'intera area del Foglio.

L'area del Tavoliere è caratterizzata da piatte e poco elevate colline, costituite da depositi alluvionali e/o marini costieri silicoclastici molto recenti e poco sollevati, quindi anche blandamente incisi; il paesaggio è dato da spianate intervallate da vallecole ampie ma poco profonde.

L'evoluzione dell'area con i depositi quaternari, che a partire dal T. Candelaro occupano la parte sud orientale del Foglio, va ricondotta alle fasi più recenti della storia evolutiva della Fossa bradanica, cioè al

Pleistocene medio-superiore, allorché anche in quest'area si verifica il ritiro del mare verso l'attuale Golfo di Manfredonia con la conseguente deposizione di sintemi costituiti da depositi sia in facies marina costiera che continentali progressivamente più recenti procedendo verso l'attuale linea di costa.

L'area del Tavoliere è ricoperta di depositi quaternari, in prevalenza di facies alluvionale e lacustre. Si rinvengono in successione i seguenti terreni: un basamento impermeabile costituito da argille azzurre; il ciclo sedimentario plio-calabriano sormontato da sabbie gialle; una seconda serie di argille sabbiose grigio-azzurre e sabbie, sempre del Calabriano; infine, rocce conglomeratiche che in molte zone si presentano senza soluzione di continuità con i depositi recenti del Tavoliere.

Tra questi depositi prevale, al centro, un baco di argilla marnosa, di probabile origine lagunare, ricoperta in alcuni punti da lenti di conglomerati e da straterelli di calcare evaporitico (crosta).

Il quadro geologico generale del Tavoliere viene sintetizzato nella Carta geologica dell'Appennino meridionale (BONARDI et alii, 1988) dalla quale emerge che la successione plio-pleistocenica che affiora in corrispondenza delle colline più elevate del Tavoliere stesso, viene interpretata e correlata a quella nota in letteratura (RICCHETTI, 1967 e VALDUGA, 1973) per il settore della Fossa Bradanica a sud dell'Ofanto; pertanto anche in questa regione vengono distinte le argille subappennine, le sabbie di Monte Marano e il conglomerato di Irsina; la restante parte del Tavoliere da quota 350 m fino alle aree costiere del Golfo di Manfredonia è occupata dai depositi marini terrazzati stratigraficamente poggianti sulle argille subappennine.

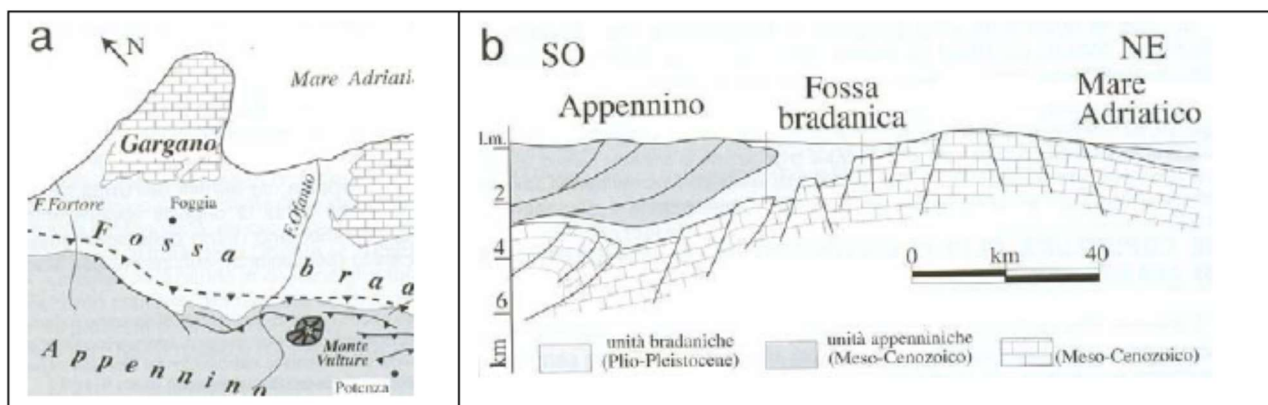


Fig. 1.2 - Successioni geolitologiche - Fonte "Guide Geologiche Regionali n.9 - Puglia e Monte Vulture"

Le formazioni geologiche caratterizzanti il territorio sono di seguito compendiate:

- Terreno vegetale;
- Sabbie Giallastre Straterellate: depositi pleistocenici di origine marina, di spessore variabile, costituiti in prevalenza da a volte pulverulente, con intercalazioni ciottolose e argillose, generalmente caratterizzate, nella zona più superficiale, dalla presenza di un crostone carbonatico di origine evaporitica;
- Sabbie Giallastre Sciole, Medio Grossolane;
- Argille Grigio Azzurre O Subappennine, ossia argille marnoso siltose di colore grigio- azzurrognolo, che nella zona occidentale dell'area sono in affioramento.

La maggior parte dell'area ricadente nel foglio S. Severo è occupata da sedimenti clastici di età Pliocenica e Pleistocenica con facies piuttosto uniformi.

Nella carta geolitologica, sono state distinte (5):

- fl4: alluvioni prevalentemente limo-argillose organizzate in terrazzi fluviali del IV ordine;
- fl2: ghiaie più o meno cementate, sabbie argillose organizzate in terrazzi fluviali di II ordine;

- Qt: depositi fluviali terrazzati a quote superiori ai 7mt dall'alveo del fiume;
- Qc: sabbie giallastre, a grana più o meno grossa, più o meno cementate a stratificazione spesso indistinta con intercalazioni lentiformi di conglomerati e di argille (Formazione delle sabbie di Serracapriola);
- Qc2: ciottolame incoerente con elementi di piccole dimensioni e medie dimensioni prevalentemente selcioso; alternanze di livelli ciottolosi e sabbiosi con sottili intercalazioni argillose;
- Qm2: sabbie gialle fini;
- Qc1: ciottolame con elementi di medie e grandi dimensioni, a volte elementi di rocce derivanti dall'Appennino talora con intercalazioni sabbiose.

#### 1.3.1.2 CONTESTO GEOMORFOLOGICO

La geomorfologia caratterizzante il territorio è quella tipica della piana alluvionale in graduale emersione, influenzata essenzialmente dalle dinamiche di approfondimento dei locali torrenti ed affluenti e dalle dinamiche d'alveo dei canali, in prossimità dei quali si possono individuare depositi alluvionali e depositi alluvionali terrazzati.

La morfologia della zona risente del condizionamento strutturale, di una grande monoclinale che digrada con debolissime pendenze verso la linea di costa. Pertanto principali elementi geomorfologici possono essere sintetizzati come seguente: pianura alluvionale, morfologicamente sub orizzontale (0°-3°), in cui prevalgono litotipi ghiaioso sabbioso-limosi; terrazzi fluvio lacustri, nei quali affiorano depositi a granulometria medio-fine (limi-argillosi), e ghiaiosi con pendenza di 2°-3°; versanti di raccordo, piana terrazzi fluviali a bassa pendenza.

Nell'area del comune la morfologia è quella propria dell'area del Tavoliere, caratterizzata da vaste spianate inclinate debolmente verso il mare, interrotte da ampie valli con fianchi alquanto ripidi.

Dal lato orografico si nota che il territorio segue un andamento altimetrico decrescente da Ovest ad Est, con il punto più basso in corrispondenza del Bacino del Candelaro (m 26 s.l.m.) e quello più alto (m 125 s.l.m.) nella parte collinosa occidentale.

#### 1.3.1.3 CONTESTO IDROGEOLOGICO E IDROLOGICO(4)(5)

Il Foglio S. Severo copre un'area situata a contatto di due importanti strutture idrogeologiche: l'idrostruttura del Gargano e quella del Tavoliere, il cui limite idrogeologico è rappresentato dal Torrente Candelaro, impostato lungo una importante lineazione tettonica che da esso prende il nome (faglia del Candelaro). La particolare situazione stratigrafica e strutturale dell'area porta a riconoscere tre unità acquifere principali situate a differenti profondità (MAGGIORE et alii, 1996).

L'acquifero fessurato-carsico è situato in corrispondenza delle rocce calcareo dolomitiche, di età mesozoica, della piattaforma apula. Secondo l'accezione proposta, in esso si comprendono sia la parte di piattaforma che affiora nell'area nord-orientale del Foglio, ed appartenente all'idrostruttura del Gargano, che la porzione sepolta costituente il substrato carbonatico del Tavoliere. Procedendo verso sud-ovest, infatti, la piattaforma apula, dislocata e ribassata a gradinata da sistemi di faglie dirette, soggiace ai depositi plio-pleistocenici dell'Avanfossa raggiungendo, nella parte nord-occidentale del Foglio, la profondità di circa 400 m, così come desunto dalle stratigrafi e di pozzi perforati per la ricerca di idrocarburi. Le suddette masse carbonatiche, permeabili per fratturazione e carsismo, ospitano estese falde idriche che, pur presentando una notevole eterogeneità delle caratteristiche idrogeologiche, possono ritenersi in connessione idraulica per quanto riguarda la circolazione di fondo (COTECCHIA & MAGRI, 1966; MAGGIORE & PAGLIARULO, 2004). Procedendo verso la piana del Tavoliere, il contenuto salino delle acque aumenta notevolmente con la profondità del substrato, passando da valori tipici di acque di origine meteorica a valori caratteristici di

acque connate (MAGGIORE *et alii*, 1996; MAGGIORE *et alii*, 2005a). Le altezze piezometriche della falda del Gargano, come pure quelle della falda profonda, ospitata nei calcari sottostanti ai sedimenti del Tavoliere, sostenute alla base dalle acque di invasione continentale, si abbassano avvicinandosi alla faglia del Candelaro per sollevamento dell'interfaccia acqua marina - acqua dolce. La faglia, infatti, costituisce una via di deflusso preferenziale per le acque di intrusione marina (COTECCHIA & MAGRI, 1966). Tuttavia, nella zona di Poggio Imperiale - Apricena, la penetrazione del mare verso l'entroterra risulta ostacolata dal brusco aumento di spessore dei terreni impermeabili dell'Avanfossa appenninica, a nord della zona di faglia che delimita l'*horst* di Apricena. Questo alto tettonico, che si prolunga verso ovest al di sotto della coltre argillosa del Tavoliere, consente il rinvenimento, con relativamente piccole profondità di perforazione, di acque con contenuto salino moderato (MAGGIORE *et alii*, 1996).

La stagione in cui si registra il maggiore apporto idrico nell'area investigata è l'Autunno. In questo periodo, il ruscellamento superficiale dell'acqua piovana, esplica la sua azione di alterazione maggiormente sui sedimenti Sabbiosi ed Argillo-Sabbiosi affioranti nel comprensorio di S. Severo.

Nel territorio comunale, i tagli naturali (affluenti Triolo, Salsola Radiosa e Celone) ed artificiali, convogliano le acque nel solco del Torrente "Candelaro" che scorre in direzione NO-SE con portate modeste e regime tipicamente torrentizio con magre estive e piene invernali che a volte provocano estese esondazioni. L'area rientra all'interno del bacino idrografico del T. Candelaro.

I terreni sono soggetti ad una percolazione acquifera in grande legata alla porosità con una permeabilità primaria medio-bassa in corrispondenza della frazione Argillo-Sabbiosa, media in presenza di banchi Sabbiosi e medio-alta dove affiorano blocchi carbonatici fratturati. Il livello della falda tende a subire delle notevoli variazioni stagionali, con innalzamenti durante il periodo autunnale.

Falde episuperficiali, di buona portata e presenti anche durante il periodo estivo, possono essere osservate ad una profondità compresa tra 3 e 5m dal piano campagna nel pacco di strati sabbioso giallo paglierino.

Nella carta idrogeologica, sono stati distinti tre complessi di terreni a permeabilità differenti:

- • Complesso Alluvionale altamente permeabile con coefficiente di permeabilità K compreso tra  $10^1$  e  $10^3$ ;
- • Complesso Detritico-Sabbioso mediamente permeabile con coefficiente di permeabilità K compreso tra  $10^2$  e  $10^5$ ;
- • Complesso Sabbioso-Argilloso mediamente permeabile con coefficiente di permeabilità K compreso tra  $10^2$  e  $10^5$ .

#### 1.3.1.4 CONTESTO IDROGRAFICO

L'area vasta è caratterizzata sia dalla presenza di alcuni corsi d'acqua principali, come il Triolo e il Candelaro, dotati di piccoli affluenti a regime torrentizio che scorrono da O verso E, con tracciati paralleli.

Il torrente Triolo è corso d'acqua a regime idrologico stagionale di tipo Appenninico e con deflusso a carattere torrentizio, ossia influenzato soprattutto dalle precipitazioni. Il letto del Torrente è di tipo meandriforme.

Il torrente Candelaro nasce nei pressi di San Paolo di Civitate e scorre ai piedi del Gargano con direzione NO-SE in corrispondenza di una faglia di distensione instauratasi durante l'emersione del promontorio. Ha una lunghezza di c.ca 67 Km, con un' pendenza media del 4.24% ed accoglie le acque di un bacino di 2331,11 Km<sup>2</sup>. Il perimetro dell'intero spartiacque è pari a circa 247.33 km, il valore della densità di drenaggio è 1.06 km/km<sup>2</sup>. Il bacino presenta un coefficiente di forma (Gravelius) pari a 5,3.

Il bacino del Candelaro può essere essenzialmente suddiviso in tre zone che si differenziano tra loro per caratteristiche morfologiche, geologiche e idrologiche. La prima zona (Zona 1) comprende la fascia di monti dell'Appennino che delimita ad Ovest la piana della Capitanata e fa da spartiacque fra il bacino del Candelaro e quello del Cervaro. La seconda zona (Zona 2) è rappresentata dalla piana della Capitanata che,



dalle colline che fanno da spartiacque fra i bacini del Candelaro e del Fortore, degrada fino al Golfo di Manfredonia. La terza zona (Zona 3), infine, è costituita dal versante meridionale del massiccio del Gargano.

Poco sviluppato è il versante sinistro, in corrispondenza della rete di faglia, mentre molto più esteso è il versante destro, solcato da vari affluenti.

I principali sono i torrenti Triolo, Salsola e Celone, che hanno origine nel Subappennino Dauno e, dopo aver ricevuto numerosi subaffluenti, talvolta importanti (quali il canale S. Maria per il Triolo, il Vulgano e il Casanova per il Salsola, lo Jorenzo per il Celone), attraversano la piana di Capitanata in direzione SO-NE, confluendo nel Candelaro all'altezza del suo corso medio.

L'area del bacino del Candelaro è caratterizzata da un clima tipicamente mediterraneo, poco piovoso, con inverni miti, alternati da stagioni estive molto calde e secche, e, più precisamente, appartiene alla regione del clima mediterraneo, caratterizzata da un periodo di aridità estivo che spesso ha anticipi alla fine della primavera e prolungamenti all'inizio del periodo autunnale.(6)

Tra i corsi d'acqua più significativi, che attraversano il territorio di San Severo, sono da annoverare(7):

Nome G.U.	Nome I.G.M.	Decreto
Canale Santa Maria	Can.le S. Maria	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Torrente Salsola e Fiumara di Alberona	T. Salsola	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Vallone Fontanelle	Can.le Tonnoniro	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Rio il Canaletto	il Canaletto	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Scolo Fiorentino e Canale Ventolo	Canale Venolo	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Canale Martini	Can.le S. Martino	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Canale Radicosa	T. Radicosa	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Torrente Candelaro	T. Candelaro	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Torrente Triolo	Torrente Triolo	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Canale Ferrante	Can.le Ferrante	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915

Tab. 1.2 - Acque Pubbliche San Severo

#### 1.3.1.5 SISMICITÀ

San Severo rientra in zona sismica 2 ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri (OPCM) del 20 marzo 2003 n. 3274 - Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.

L'area in cui ricade il territorio di San Severo è caratterizzata da unità plio-pleistoceniche dell'Avanfossa bradanica. Nell'ambito del Fg. 396 San Severo, l'area di avanfossa registra la tettonica attiva nel Plio-Pleistocene. L'intero avampaese apulo è caratterizzato nel Plio-Pleistocene da due distinte fasi di evoluzione geodinamica: una marcata subsidenza (circa 1 mm/anno nel Pliocene - Pleistocene inferiore) connessa alla subduzione appenninica ed un sollevamento (circa 0,5 mm/anno nel Pleistocene medio - superiore) interpretato in differenti modi in letteratura: come aggiustamento isostatico postorogenici

(Ricchetti et alii, 1988), come resistenza dello *slab* litosferico e *buckling* dell'avampaese. (Doglioni et alii, 1994). Il sollevamento dell'Avampaese apulo è tuttora attivo e gran parte delle strutture tettoniche ad attività recente si inseriscono in questo quadro geodinamico. La presenza di marker stratigrafici permette una distinzione fra gli elementi strutturali ed attività plio-pleistocenica da quelli ad attività medio-suprapleistocenica.(4)

#### 1.3.1.6 USO DEL SUOLO

Il territorio di San Severo può suddividersi in tre macro aree: il territorio extraurbano del Radicosa (a nord-est), agricola pregiata (a corona della città urbanizzata) e del Triolo (a sudest). La suddivisione del territorio extraurbano in aree deriva dall'analisi del territorio:

- a nord il Torrente Radicosa solca il territorio distinguendo un'area caratterizzata principalmente da seminativi e uliveti. L'area è compresa fra i confini comunali a nord e delimitata dal braccio di tratturo Nunziatella-Stignano e dal tratturello Foggia-Sannicandro. In questa area esiste l'oasi di protezione faunistica che di fatto termina all'area urbanizzata;
- a Sud l'area del Triolo è delimitato dal tratturello Foggia-Sannicandro, il tratturo Foggia-L'Aquila, da una parte del Torrente Triolo, dal canale Ferrante e dai confini comunali. Tale area è caratterizzata dalla presenza diffusa di alcuni beni rurali e dalle aree della riforma agraria che hanno disegnato il territorio. L'area è caratterizzata dalla presenza di seminativi in aree irrigue e non irrigue;
- l'area agricola pregiata è caratterizzata dalla presenza di coltivazioni di pregio quali uliveti e vigneti ed è suddiviso dalle altre limitrofe dal tratturo Foggia-L'Aquila, dal limite fisico dell'autostrada e di alcune suddivisioni colturali del territorio. In questo contesto è diffusa la presenza di beni architettonici e archeologici coincidenti spesso con le masserie che con i loro poderi hanno segnato il territorio. L'Area adiacente all'urbanizzato è quella agricola di pregio, caratterizzato da un utilizzo del suolo legato alla vicinanza urbana, con dimensioni dei poderi di dimensioni inferiori.

La quasi totalità della superficie è utilizzata dall'agricoltura intensiva con destinazione cerealicola prevalente.

#### 1.3.1.7 PATRIMONIO STORICO

Il territorio comunale della città di San Severo presenta numerosi elementi connotativi di pregio, sia nella parte urbana che in quella agricola. Gli elementi di principale interesse sono prevalentemente costituiti, per quanto riguarda il territorio agricolo, dai tracciati dei tratturi, dalle masserie, dalle segnalazioni archeologiche e architettoniche e dalle colture di pregio, mentre per quanto riguarda la parte urbana l'attenzione si focalizza principalmente sul nucleo antico nella sua interezza, ma in particolare sul sistema della cantine.

La città di San Severo è caratterizzata da un ricco e vario patrimonio culturale che la rende particolarmente interessante dal punto di vista storico, artistico e paesaggistico, con valenze che vanno dal bene architettonico, al bene archeologico, a quello più propriamente ambientale, di origine antichissima.

La città di San Severo ha origini molto antiche, la parte "vecchia" ha una forma ellittica e con lotti irregolari, senza un centro ben individuato, e due sole direttrici: via Fraccacreta e via Soccorso. Oggi la città si presenta come somma delle varie espansioni avvenute nel tempo, con molti palazzi antichi risalenti al XVII/XVIII secolo, numerose chiese e costruzioni di pregio architettonico, espressioni delle relative epoche di realizzazione. Il comune di San Severo, inoltre, con D.D. n°26 del 2/2/2006, pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n°18 del 9/2/2006, è stata riconosciuta "Città d'arte" ed inserita pertanto nell'elenco regionale delle località ad economia turistica e delle città d'arte, per la parte che riguarda il centro storico. (8)

### 1.3.1.8 STRUTTURE RICETTIVE E SERVIZI TURISTICI

La ricettività turistica può contare unicamente su 10 strutture ricettive, di cui solo quattro possono essere considerati "albergo": le restanti unità forniscono esclusivamente servizi di "affittacamere" e di "bed & breakfast".

### 1.3.1.9 REALTÀ SOCIO-ECONOMICA

Nel complesso la struttura della popolazione si presenta con un elevato peso della componente anziana in rapporto agli abitanti e, in particolare, rispetto alla fascia più giovane dei residenti. Tale situazione determina l'esistenza di un alto grado di "dipendenza strutturale o carico sociale", a cui si associa un basso valore dell'indice del potenziale di lavoro e la presenza di una forza lavoro sempre più anziana e con una forte tendenza a progressivamente contrarsi per mancanza di un ricambio intergenerazionale.

Dall'esame degli assetti economici e dei livelli occupazionali dell'area emerge un tessuto produttivo debole ed essenzialmente dipendente da trasferimenti esterni, nonché poco idoneo a garantire un assorbimento della pur esigua manodopera disponibile.

Per ciò che attiene la struttura produttiva, questa risulta molto accentrata sul settore agricolo e un tessuto economico poco flessibile, debole e privo di servizi. Pure il settore commerciale, per quanto i valori appaiano più confortanti si presenta povero, frammentato e poco articolato, dato che la maggior parte degli esercizi sono concentrati nei centri maggiori e costituiscono anche i poli di attrazione commerciale dell'area.

Nel caso di San Severo (ma anche della maggior parte dei piccoli comuni dell'area) si tratta di punti vendita di generi alimentari oppure di prima necessità ovvero di officine meccaniche per la riparazione degli autoveicoli. Meno frequentemente si tratta di esercizi specializzati, che peraltro non avrebbero sufficiente mercato a causa della ristrettezza del loro bacino di clientela, strettamente locale.

Una situazione simile si verifica nel settore dei servizi ove quelli maggiormente diffusi sul territorio risultano le attività nel comparto ristoranti. Le strutture ricettive presenti sul territorio di San Severo, ammontano ad appena 10 unità locali e riescono comunque a garantire una qualche forma di ricettività

Complessivamente, l'economia dell'area mostra un'insufficienza per quanto riguarda la consistenza del suo sistema produttivo: maggiore nel settore agricolo, dove sembra assistersi a un processo di accorpamento e riordino fondiario.

L'industria è costituita da aziende che operano nei comparti alimentare (lattiero-caseario), edile, tessile, dell'abbigliamento e della produzione e distribuzione del gas, affiancate da una centrale elettrica. Il terziario si compone della rete commerciale (di dimensioni modeste ma sufficiente a soddisfare le esigenze primarie della comunità) e dell'insieme dei servizi, che comprendono quello bancario.

### 1.3.1.10 VINCOLI E TUTELE PRESENTI

Di seguito, gli elementi individuati nel territorio di San Severo(9):

- Fiumi e torrenti, acque pubbliche:

Canale Santa Maria	Can.le S. Maria	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Torrente Salsola e Fiumara di Alberona	T. Salsola	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Vallone Fontanelle	Can.le Tonnoniro	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Rio il Canaletto	il Canaletto	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915

Scolo Fiorentino e Canale Ventolo	Canale Venolo	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Canale Martini	Can.le S. Martino	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Canale Radicosa	T. Radicosa	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Torrente Candelaro	T. Candelaro	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Torrente Triolo	Torrente Triolo	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Canale Ferrante	Can.le Ferrante	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915

- Reticolo idrografico di connessione della R.E.R.:
  - o Valle di Stignano;
- Boschi e relativa area di rispetto;
- Aree Umide;
- Prati e pascoli naturali;
- Formazioni arbustive in evoluzione naturale;
- Siti interessati da beni storico culturali:

<b>DENOMINAZI</b>	<b>TIPO_SITO</b>	<b>FUNZIONE</b>	<b>CLASS_PPTR</b>
MASSERIA FRANCESCHIELLO DI SOPRA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA MOLLICA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA RUSSI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
CASINO MASCIA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA TORRE DEI GIUNCHI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA BASTIOLA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA LA MONICA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA PISCOPIA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA SAN MATTEO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA VALLEDIACCETTO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA LI CALICI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA VALLEDIACCIO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA COPPA CASTELLO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA TORRE GRAMIGNA - EX SAVINA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA FILIASI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA CASARSA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA SANTA MARIA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA I PALOMBI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA MEZZANONE	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA MONACO CAPPELLI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA GIULIANO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA COLAVECCHIA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA MUCEDOLA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
POSTA DI SANTA GIUSTA	MASSERIA	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA RICCIARDELLI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA VITOLO - EX BASTIOLA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.

MASSERIA BAIOTTO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA GIANQUINTO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA TORRETTA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA MASSELLI - EX C. S. RICCIARDO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA PAONI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA MEZZANELLA DI BRANCIA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA BRANCIA - EX CASINO BRANCIA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA PIRO DI BRANCIA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA PALLANTE	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA ISTITUTO DI SANGRO - EX POSTA DEL PR	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA DEL SORDO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MADONNA DELL'OLIVETO	MASSERIA	RELIGIOSA/CULTO;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA SCOPPA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA PANETTERIA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA CUPETA PALMIERI - EX C. CUPETA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA FINAMONDO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA CIPRIANO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA STODUTO - EX D'ALFONSO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA COLIO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA MOTTA DELLA REGINA	MASSERIA	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE	SEGN. ARCHIT.
POSTA MOTTA DELLA REGINA	MASSERIA	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE	SEGN. ARCHIT.
POSTA DI CASALORDA	MASSERIA	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA ZANNOTTI	MOTTA	ABITATIVA/RESIDENZIALE; DIFENSIVA/MILITARE;	SEGNALAZIONE ARCHEOLOGICA
MASSERIA MASTROLILLI - EX MASSERIA MOJO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA SICCOSICCO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA PADULA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA FARALLA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
BOSCHETTO DI LEMBO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA SPINO SANTO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA DELLA MOTTA	MASSERIA	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE	SEGN. ARCHIT.
POSTA RADICOSA	MASSERIA	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA PARCO TROTTA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA FALCIGLIA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA AMENDOLA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA PIRO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA RISICATA DI BRANCIA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA GIACCHESIO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA PAZIENZA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA SABBATELLA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
IL CASONE	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA LA PORTA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA LA MARCHESA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
POSTA DI VISCIGLIETO	MASSERIA	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA PEZZA NERA - EX REGINA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.

MASSERIA TABANARO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA BASTIA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA TORRETTA SANT'ANDREA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.
POSTA CUPOLA	MASSERIA	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE	SEGN. ARCHIT.
MASSERIA LA CAMERA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	SEGN. ARCHIT.

– Aree appartenenti alla rete dei tratturi:

<b>DENOM_TRAT</b>	<b>REINTEGRA</b>	<b>AR_RISP [m]</b>
Regio Braccio Pozzo delle Capre Fiume Triolo	Reintegrato	100
Regio Tratturo Aquila Foggia	Reintegrato	100
Tratturello Foggia - Sannicandro	Non Reintegrato	30
Regio Braccio Nunziatella Stignano	Reintegrato	100
Tratturello Foggia - Sannicandro	Non Reintegrato	30
Tratturello Ratino - Casone	Non Reintegrato	30
Regio Tratturello Motta Villanova	Non Reintegrato	30

– Aree a rischio archeologico:

<b>CATEGORIA</b>	<b>FUNZIONE</b>	<b>PERIODO</b>	<b>EVIDENZA</b>
MASSERIA MOLLICA	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA RUSSI	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA DEL SORDO	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA RATINO	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA MASSELLI	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA MOTTICELLA	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA MOLLICA	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
SAN SALVATORE	CASALE	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA SOLIMANTI	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA SCOPPA	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA MINISCETTI II	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA COPPA CASTELLO	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA LA CECILIA	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA RICCIARDIELLI	CASALE	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MOLLICA	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA RATINO	MASSERIA	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA MASSELLI I	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA MINISCETTI I	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
BOSCHETTO	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MADONNA DELL'OLIVETO	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA CUPOLA II	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
CASINO IMPERATI	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA AMENDOLA	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
LA CAMERA	CASALE	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA FLORIO	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA COPPA CASTELLO	MASSERIA	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA SANTA GIUSTA	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico

MASSERIA D'ALFONSO DEL SORDO	MASSERIA	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
PEDINCONI	NECROPOLI	AREA/LUOGO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA DEL SORDO	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA CUPOLA I	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA STELLATELLA III	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
DEMANIO	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
STELLATELLA	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA COPPA CASTELLO	MASSERIA	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA PARISI	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA LA CECILIA	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MOLA	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
S. ANDREA	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
CASINA MASCIA	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA STELLATELLA	VILLAGGIO	INSEDIAMENTO	Aree a Rischio Archeologico

- Città consolidata;
- Strade a valenza paesaggistica e strade panoramiche:

TIPOLOGIA	AMBITO
Fortore: s.severo-fortore	Fortore
Gargano: la strada di faglia	Gargano
Gargano: lungo il Candelaro	Gargano

- Coni visuali:
  - o Castel Fiorentino.

#### 1.4 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.

##### 1.4.1 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 General Electric G3,4-130, una turbina di ultima generazione, caratterizzata da un rotore da 130m e pale da 62,5 m e dotata di un generatore in grado di incrementare l'efficienza della turbina e ridurre la dispersione energetica all'interno del sistema. 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 percepibile 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.

##### 1.4.1.1 DESCRIZIONE UNITÀ DI PRODUZIONE

L'aerogeneratore di progetto è il General Electric G3,4-130, un aerogeneratore tripala ad asse orizzontale *upwind*, a velocità variabile e con controllo di passo, con una potenza massima pari a  $P \leq 3,400$  MW, da installarsi su torri tubolari di altezza massima pari a 110m, per un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale di 175 m slt.

L'aerogeneratore è essenzialmente costituita da:

- il rotore tripala, di diametro pari a 130m, con lunghezza pale pari a 62,5m;
- 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 110m.

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.



#### 1.4.1.2 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.

#### 1.4.1.3 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.

#### 1.4.1.4 TORRE DI SOSTEGNO

La torre di sostegno di tipo tubolare avrà una struttura in acciaio di forma tronco-conica, per un'altezza massima di 110m. 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 saranno sistemati 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.

#### 1.4.1.5 FONDAZIONI AEROGENERATORI

Dal punto di vista strutturale assume grande rilevanza la struttura di fondazione: esiste una diversa situazione di carichi statici e dinamici sulla fondazione e sull'aerogeneratore, sia per la presenza di una maggiore risorsa eolica in quota, che per una maggiore frequenza di fulminazione. Fondamentale è la scelta del grado di rigidità trasferibile alla fondazione nei confronti di quello dell'aerogeneratore: una rigidità troppo elevata, può indurre vincoli al comportamento dell'aerogeneratore, mentre un assetto troppo elastico potrebbe abbassare la frequenza naturale del complesso a valori non corretti per la stabilità.

Alcuni aspetti indispensabili da esaminare nel dimensionamento di una struttura di fondazione:

- caratteristiche del terreno di fondazione: composizione stratigrafica, capacità portante degli strati interessati dalla fondazione, tipologia di terreno, andamento orografico;
- velocità/direzioni del vento ed altezza delle rilevazioni effettuate, valori del vento estremo;
- effetti prodotti dalla macchina eolica: momento flettente, taglio e forza verticale;
- criteri di calcolo: riguardano le condizioni di carico e relativi coefficienti di sicurezza:
  1. forze ambientali + peso proprio;
  2. forze di esercizio + peso proprio;
  3. la più gravosa fra le condizioni suddette + forze ambientali;
- materiale strutturale;
- protezione superficiale della struttura: gli effetti da contrastare possono essere lo *scouring* (rimozione del terreno o di altro materiale di accumulo dalle aree di contatto con la fondazione), e la corrosione soprattutto delle parti metalliche;
- fenomeni di fatica.

Dalle indagini geologiche e geotecniche condotte in situ, che hanno consentito di ottenere la caratterizzazione geotecnica del terreno, in considerazione della classe sismica del Comune di San Severo (zona sismica 2) ed in riferimento alle forze agenti sulla struttura torre - aerogeneratore, è previsto l'impiego di fondazioni come da documentazione progettuale, il cui calcolo e reale dimensionamento sarà subordinato ai parametri di sismicità ed alle caratteristiche geotecniche del terreno rilevate da indagini puntali che saranno eseguite in fase di progettazione esecutiva.

Al momento le valutazioni geologiche e geotecniche preliminari consentono di prevedere la caratterizzazione geotecnica del terreno con una approssimazione relativa.

In fase di Progetto Esecutivo si effettuerà un'accurata ed esaustiva campagna di indagini a mezzo carotaggi ecc., che consentirà di definire perfettamente la tipologia di fondazioni da realizzare in funzione della classe sismica del Comune ed in riferimento alle forze agenti sulla struttura torre-aerogeneratore.

Nel caso lo studio si dovesse concludere con la decisione di eseguire FONDAZIONI A PLINTO DIRETTO un tipico è riportato nella **Tav. SS 4.2.9M - Fondazione WTG.**

Nel caso si dovesse ricorrere ad una FONDAZIONE INDIRETTA CON PLINTO SU PALI, descritta nel tipico riportato nella **Tav. SS 4.2.9N - Fondazione WTG con Pali**, i pali, per esempio, potrebbero avere le seguenti caratteristiche:

- $\phi$  120mm trivellati in c.a., profondi 32,00ml in funzione della stratigrafia del terreno esistente e disposti opportunamente lungo circonferenze concentriche del diametro di 18,80ml e di 11,60ml.

Il PLINTO, comunque, risulterà completamente interrato alla profondità tale da consentire il riposizionamento di un adeguato strato di materiale terroso in modo da assicurare la ricostruzione e l'impiego del suolo.

Al centro del plinto sarà posizionata ed ammarata una struttura tipo gabbia circolare, denominata *anchor cage*, alla quale sarà poi ancorato il primo tratto della torre.



Fig. 1.3 - Tipico fondazione a plinto



Foto 3.4 - Plinto interrato ed anchor cage

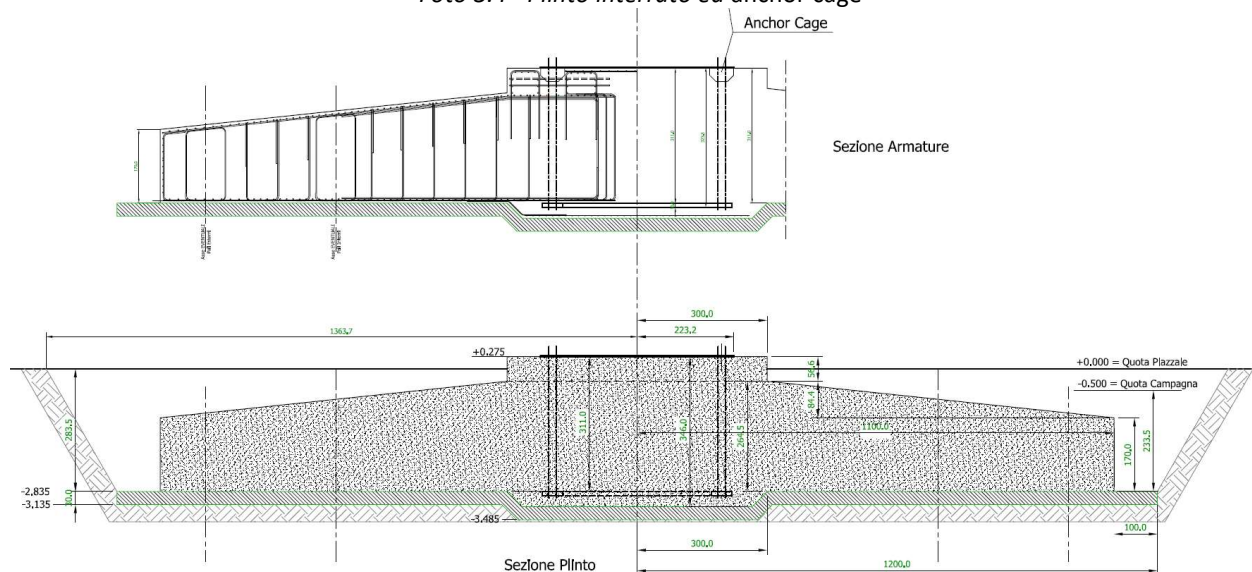


Fig. 3.3 – Schema tipico del plinto di fondazione.

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

#### 1.4.2 PIAZZOLE DI PUTTING UP

Le piazzole da realizzarsi in corrispondenza di ciascun aerogeneratore, necessarie all'installazione delle turbine ed alla movimentazione dei mezzi a ciò dedicati, occuperanno una superficie massima pari a 2700m<sup>2</sup> (cui è da aggiungersi una superficie di c.ca 900m<sup>2</sup> dedicata allo stoccaggio delle pale delle stesse), che sarà ridotta- al termine dei lavori- ad una superficie pari a c.ca 1100m, utile all'accesso per le operazioni di manutenzione da effettuarsi sull'aerogeneratore.

Esse risulteranno perfettamente livellata, con una pendenza massima di +/- 100mm.

Inoltre per evitare che l'aerogeneratore si sporchi nella fase di montaggio, il terreno di ciascuna piazzola sarà compactato e ricoperto di ghiaietto per mantenere la superficie del piazzale asciutta e pulita.

Per approfondimenti si rimanda alla relazione di progetto di riferimento.

#### 1.4.3 CARATTERISTICHE VIABILITÀ A SERVIZIO DELL'IMPIANTO

Le piste di nuova realizzazione, ove necessarie per il raggiungimento delle postazione 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. E' da evidenziare che l'area di impianto è servita da viabilità interpodereale articolata, la cui estensione e ramificazione è tale da rendere necessaria la realizzazione di tratti limitati di nuova viabilità. Inoltre, essendo il sito di installazione dell'impianto in progetto caratterizzato da un andamento pianeggiante, è prevista la realizzazione di viabilità solo in rilevato, escludendo già in questa fase della progettazione viabilità in trincea o a mezza costa. Nella figura seguente è riportata una sezione tipo stradale tipo.

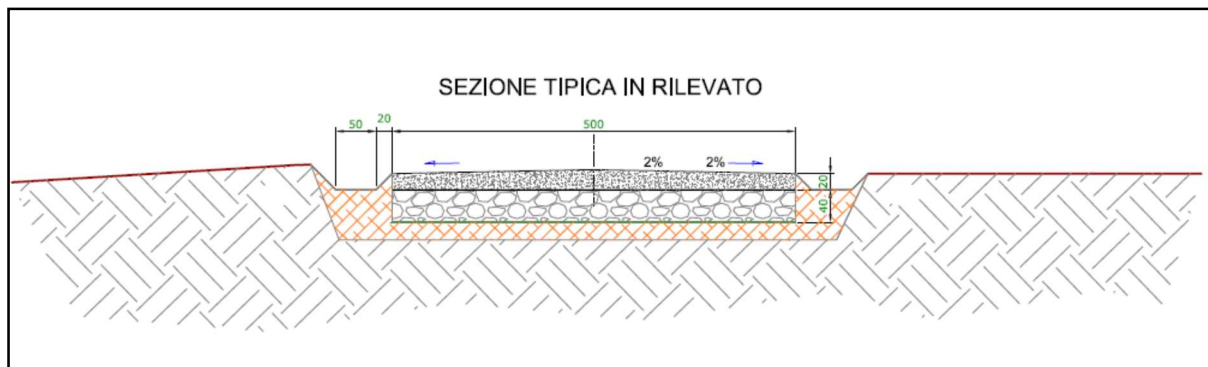


Fig. 1.4 - Tipico sezione stradale

Dette piste:

- avranno ampiezza minima di 5 m, e raggio interno di curvatura pari a c.ca 60 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.

Il particolare è previsto che l'intera viabilità di progetto, sia 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 sottopavimento 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. Identica soluzione progettuale è prevista per le strade di nuova realizzazione.

Per approfondimenti si rimanda alla relazione di progetto di riferimento.

#### 1.4.4 COLLEGAMENTI ELETTRICI - CAVIDOTTI INTERRATI

Gli aerogeneratori saranno collegati elettricamente in modo tale da formare n.3 sottocampi elettrici. I cavi elettrici di collegamento saranno sistemati in posa interrata ad una profondità di 1,20/1,30m (salvo particolari situazioni che dovessero verificarsi in corso d'opera) ed inglobati in uno strato di sabbia di cava. Gli stessi saranno disposti in situ lungo le piste a servizio dell'impianto e/o lungo la viabilità esistente.

Dall'area d'installazione degli aerogeneratori, i n.3 cavidotti interrati MT 30 kV a servizio dei n.3 sottocampi in cui risulta elettricamente suddiviso l'eolico in progetto, raggiungeranno, seguendo la viabilità esistente, messi in opera nel medesimo scavo, la sottostazione elettrica utente di Trasformazione MT/AT 30/150 kV, di proprietà della società proponente.

L'interconnessione tra SSU e SSE della RTN sarà realizzato tramite uno stallo di uscita dalla sottostazione elettrica di Utenza, a 150 kV, che verrà collegato all'omologo stallo, a 150 kV, della SSE della RTN mediante un cavidotto interrato AT.

Il collegamento con la SSE RTN sarà realizzato, in antenna a 150 kV, sulla Stazione Elettrica RTN 380/150 kV.

Il tracciato dei cavidotti seguirà:

- longitudinalmente per circa 0,98 km il tracciato usualmente impiegato dai mezzi agricoli, che congiunge l'area d'installazione della WTG 14 alla S.P. 20, seguendo parallelamente l'asse della strada, con attraversamento in TOC del Torrente Triolo;
- longitudinalmente per circa 0,82 km, seguendo parallelamente l'asse della strada, la fascia di pertinenza della strada asfaltata SP 20;
- longitudinalmente per circa 1,7 km la strada interpodereale asfaltata esistente, che congiunge la S.P. 20 alla Sottostazione elettrica.

Le linee elettriche MT (30 kV) di utenza saranno tutte interrate.

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

#### 1.4.4.1 CAVI DI COLLEGAMENTO

I collegamenti fra gli aerogeneratori alla stazione di trasformazione MT/AT saranno realizzati tutti con elettrodotti interrati. Al fine di minimizzare la lunghezza della rete di cavidotti, saranno sfruttati per quanto possibile percorsi comuni, al fine di minimizzare l'impatto ambientale e paesaggistico, nonché ottimizzare gli spazi occupati dai cavidotti.

Al fine di realizzare il collegamento tra l'impianto eolico e la sottostazione di trasformazione, sono previste n.3 linee in media tensione:

1. finalizzata al trasporto dell'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori n.1, n.2, n.3, n.4;
2. finalizzata al trasporto dell'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori n.5, n.6, n.9, n.8, n.7;
3. finalizzata al trasporto dell'energia elettrica prodotta dall'aerogeneratore n.10, n.11, n.12, n.13, n.14.

Dagli aerogeneratori n. 4, n.7 e n.14 partiranno tre linee MT 30 kV, finalizzate - ciascuna- al trasporto di tutta l'energia prodotta dal relativo sottocampo d'impianto servito, per il collegamento con la sottostazione di trasformazione utente MT/AT 30/150kV.

Per la schematizzazione delle tratte di cavidotti, con indicazione del tipo di cavo previsto, della lunghezza e sezione di ciascuno si rimanda alla trattazione specialistica contenuta nelle documentazione di progetto di riferimento.

#### 1.4.4.2 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 è 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).



Fig. 1.5 - Foto illustrativa della messa in posa dei cavidotti MT

#### 1.4.5 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE

La stazione di trasformazione, necessaria all'innalzamento delle tensione da 30kV a 150kV sarà realizzata in prossimità della futura stazione elettrica RTN gestita da Terna 150/380kV. Entrambe ricadranno all'interno dei limiti amministrativi del comune di San Severo (FG).

La stazione occuperà una superficie rettangolare di circa 1600m<sup>2</sup>e sarà recintata mediante pannelli e paletti prefabbricati tipo "a pettine" in cemento armato, di altezza 2,40 m circa fuori terra, costituiti da basamento pieno con serie di piastrini incorporati a sezione trapezoidale, collegati tra loro con doppia piastra e doppio bullone o con bloccaggio mediante saldatura su piastra predisposta.

La struttura del cordolo fuori terra permetterà la raccolta e il deflusso delle acque meteoriche superficiali attraverso tratti di tubazione in PVC inseriti nella parte bassa del cordolo.

La società proponente si riserva di effettuare la scelta definitiva relativa alla recinzione perimetrale in fase esecutiva, in base a valutazioni di carattere tecnico ed economico.

La Stazione d'Utente nel suo complesso sarà costituita da:

- n. 1 stallo 150 kV lato utente;
- n. 1 trasformatore elevatore;
- n. 1 quadro 30 kV per parco eolico;
- n. 1 trasformatore MT/BT per i servizi ausiliari;
- n. 1 quadro BT per alimentare i servizi ausiliari locali di stazione ed i raddrizzatori;
- n. 1 sistema in c.c. per i servizi ausiliari locali di stazione (batterie, raddrizzatori, quadro di distribuzione);
- edificio elettrico per quadri MT, servizi ausiliari e misure di energia;
- vasca di raccolta olio trasformatore.

Per lo stallo riservato al parco eolico, l'interruttore di partenza della stazione RTN permetterà la separazione dalla rete dell'intero impianto di produzione.

Verranno installati i complessi di misura dell'energia (TA, TV e contatori) nel punto di consegna della stessa alla rete di trasmissione.

I servizi ausiliari in c.a. della Stazione di Utente ed i raddrizzatori saranno alimentati da trasformatori MT/BT, a loro volta alimentati dai quadri 30 kV di stazione.

Sarà prevista inoltre una alimentazione dalla rete MT di distribuzione locale (in sede di progettazione esecutiva verranno avviati i contatti con l'impresa distributrice locale) per garantire, in ogni evenienza, la continuità di funzionamento ai servizi ausiliari di stazione.

Per approfondimenti si rimanda alla relazione di progetto di riferimento.

#### 1.4.6 CONNESSIONE

È previsto che l'impianto in progetto sia connesso con la rete di trasmissione elettrica mediante collegamento in antenna, a 150 kV, sulla Stazione Elettrica RTN 380/150 kV, sita nel comune di San Severo (FG), collegata in "entra-esce" alla linea 380/150 kV esistente: le opere di utente consisteranno nella costruzione di una nuova stazione elettrica di consegna 150/30 kV da realizzarsi in un terreno, ricadente nel comune di San Severo, prossimo alla Stazione Elettrica RTN.

Per approfondimenti, si rimanda alla trattazione specialistica contenuta nelle relazione di progetto di riferimento.

### 1.5 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;
- realizzazione sottostazione elettrica utente MT/AT;
- realizzazione della connessione elettrica d'impianto alla rete di distribuzione gestita da TERNA.

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;
- preparazione area sottostazione elettrica di utenza (livellamento, scavi e rilevati);
- fondazioni elementi elettromeccanici di stazione e recinzione;
- messa in opera cavidotti interrati interni: opere edili;
- messa in opera cavidotti interrati interni: opere elettriche;
- montaggio edifici di stazione;
- realizzazione pavimentazione sottostazione;
- impianto elettrico sottostazione elettrica di utenza;
- posa cavidotti di collegamento aerogeneratori e sottostazione elettrica di utenza;
- messa in opera connessione tra la sottostazione elettrica di utenza e la sottostazione elettrica di TERNA;
- 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.

#### 1.5.1 VIABILITÀ E AREE DI LAVORO

##### **Viabilità**

Le piste di nuova realizzazione, ove necessarie per il raggiungimento delle postazione 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. E' da evidenziare che l'area di impianto è servita da viabilità interpodereale articolata, la cui estensione e ramificazione è tale da rendere necessaria la realizzazione di tratti limitati di nuova viabilità.

Dette piste:

- avranno ampiezza minima di 5 m, e raggio interno di curvatura minimo di 60 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.

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.

Le strade interne di servizio saranno realizzate su una fondazione stradale in materiale legante misto di cava, previo lo scavo o la scarifica e sovrapponendo uno strato successivo di materiale misto granulare stabilizzato e successivo compattamento con pendenza verso i margini di circa il 2%.

Il pacchetto stradale sarà costituito da massciata stradale, di spessore non inferiore a cm. 40, e sovrastante strato di misto granulare stabilizzato, dello spessore non inferiore a cm. 30

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.

### **Aree di lavoro**

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.

Le dimensioni massime previste per dette aree, necessarie all'installazione delle turbine ed alla movimentazione dei mezzi a ciò dedicati, occuperanno una superficie pari a c.ca 2700m<sup>2</sup> (cui è da aggiungersi una superficie di c.ca 900m<sup>2</sup> dedicata allo stoccaggio delle pale), che sarà ridotta - al termine dei lavori - ad una superficie pari a c.ca 1100m<sup>2</sup>, utile all'accesso per le operazioni di manutenzione da effettuarsi sull'aerogeneratore. La superficie restante potrà essere riportata allo stato attuale dei luoghi mediante stesura di terreno vegetale e semina.

Per approfondimenti, si rimanda alla trattazione specialistica contenuta nelle relazione di progetto di riferimento.

#### **1.5.1.1 VOLUMI DI SCAVO E DI RIPORTO**

Di seguito si riporta il computo dei volumi di scavo e di riporto previsti in progetto per la realizzazione di piste e piazzole.

Le strade a realizzarsi avranno larghezza di 5 metri, con previsione di un ulteriore ingombro di 1 metro per ciascun lato per realizzare il rilievo/rinterro e le opere di canalizzazione delle acque.

Per approfondimenti si rimanda alla relazione di riferimento di progetto.

<b>DATI COMPUTO VOLUMI NUOVA VIABILITA' E PIAZZOLE</b>	
<b>Impianto eolico San Severo</b>	
<b>Descrizione</b>	<b>mc</b>
Rilevati sistemazione Piazzole e strade	<b>64.154</b>
Finitura Superficiale Strade e Piazzole	<b>24.337</b>
Superficie Stradale da realizzare	<b>121.685</b>
Superficie Stradale finale rimanente	<b>77.125</b>
Superficie Stradale da Demolire	<b>44.560</b>

*Tab. 1.3 - Piste e piazzole: volumi di scavo e di riporto previsti in progetto*

### 1.5.2 REGIMAZIONE DEFLUSSO ACQUE METEORICHE

Nei progetti e nell'esecuzione delle opere che in qualsiasi modo modificano il suolo 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.

In linea di massima tutte le realizzazioni dovranno essere effettuate con modalità atte a consentire una corretta regimazione delle acque superficiali favorendo l'infiltrazione nel terreno e comunque la ritenzione temporanea delle acque meteoriche.

Dovrà essere evitata l'interruzione del deflusso superficiale dei fossi e dei canali nelle aree agricole senza prevedere un nuovo e/o diverso recapito per le acque di scorrimento intercettate.

L'allontanamento delle acque piovane dai piani viari dovrà avvenire recapitando le stesse direttamente alla rete idrografica. Nel caso in cui tale recapito non sia possibile si dovrà prevedere la realizzazione di sciacqui laterali.

I rilevati non potranno in nessun caso alterare il corso delle acque superficiali incanalate. Allo scopo di mantenere la funzionalità del deflusso delle acque di superficie si dovranno prevedere opportune "luci" di passaggio lungo lo sviluppo del rilevato.

La messa in opera degli impianti tecnologici a mezzo di reti interrato dovrà evitare la variazione e/o la alterazione del reticolo di deflusso delle acque superficiali.

Le eventuali modifiche non dovranno comportare concentrazioni e ristagni di acque nelle aree di intervento e in quelle limitrofe.

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.

#### **Opere accessorie**

Al fine di garantire la regimazione del deflusso naturale delle acque meteoriche è previsto l'impiego di cunette, fossi di guardia e drenaggi:

- le cunette saranno realizzate su entrambi i lati delle piste e lungo il perimetro delle piazzole;
- 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.

### 1.5.3 FONDAZIONI AEROGENERATORI

La progettazione strutturale esecutiva sarà riferita al plinto di fondazione del complesso torre tubolare – aerogeneratore. Partendo da puntuali indagini geologiche, la progettazione esecutiva delle fondazioni sarà redatta secondo i dettami e le prescrizioni riportate nelle "Norme tecniche per le costruzioni – testo unitario – D.M. delle Infrastrutture e dei Trasporti del 14/09/2005 pubblicato sul S.O. n. 159 della G.U. n. 222 del 23/09/2005". Tali norme disciplinano la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle costruzioni. In particolare, le indagini geologiche saranno effettuate puntualmente in corrispondenza dei punti in cui verrà realizzato il plinto di fondazione e permetteranno di definire:

- la successione stratigrafica mediante prelievo di campioni fino ad una profondità idonea;

– la natura degli strati rocciosi (compatti o fratturati).

Le successive indagini analisi di laboratorio sul campione prelevato (singolo per il plinto) permetteranno di definire la capacità portante del terreno (secondo il metodo definito dalla relazione di BRINCH- HANSEN).

Qualora il sondaggio geognostico evidenziasse la necessità di bonifica del terreno fondale allo scopo di garantire una ulteriore azione portante e una funzione di ancoraggio della struttura di fondazione saranno realizzati micropali di fondazione con caratteristiche di armatura e dimensioni che scaturiranno dalla progettazione strutturale esecutiva.

Inoltre le strutture e gli elementi strutturali saranno progettati in modo da soddisfare i seguenti requisiti:

- sicurezza nei confronti degli Stati Limite Ultimi (SLU);
- sicurezza nei confronti degli Stati Limite di Esercizio (SLE);
- robustezza nei confronti di azioni accidentali.

Il metodo di calcolo sarà quello degli Stati Limite, con analisi sismica, la cui accelerazione di calcolo sarà quella relativa alla zona, in cui ricade l'intervento, secondo l'attuale classificazione sismica del territorio nazionale (O.P.C.M. 3274/2003).

La messa in opera della fondazione sarà effettuata mediante:

- realizzazione dello sbancamento per alloggiamento 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;

Per approfondimenti si rimanda relazione di progetto di riferimento.

#### 1.5.4 SCAVI

##### 1.5.4.1 *SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA PER LA REALIZZAZIONE DELLE FONDAZIONI*

Gli scavi di fondazione riguarderanno la messa in opera dei plinti di fondazione, nel qual caso saranno a sezione ampia/obbligata. Gli scavi saranno effettuati con mezzi meccanici, evitando scoscendimenti e franamenti. Gli scavi saranno eseguiti con mezzi meccanici 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/adequamento 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 delle parte IV del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

**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.**

*1.5.4.2 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.

Per gli approfondimenti si rimanda alla relazione di progetto di riferimento.

I materiali rinvenuti dagli scavi, realizzati per l'esecuzione della messa in opera dei cavidotti, nell'ordine:

- saranno utilizzati per il rinterro;
- 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 in discarica autorizzata e/o, ove possibile, conferiti presso impianto di recupero di rifiuti.

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 delle parte IV del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

**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.**

## 1.5.4.2.1 Volumi di scavo e di riporto

Di seguito si riporta il computo dei volumi di scavo e di riporto previsti in progetto. Per gli approfondimenti si rimanda alla relazione di progetto di riferimento.

<b>DATI COMPUTO VOLUMI NUOVA VIABILITA' E PIAZZOLE</b>	
<b>Impianto eolico San Severo</b>	
<b>Descrizione</b>	<b>mc</b>
Scavo a SEZIONE AMPIA da Movimenti Terra	<b>111.094</b>
Rilevati sistemazione Piazzole e strade	<b>64.154</b>
Scavo a SEZIONE RISTRETTA x cavidotto	<b>9.026</b>
Finitura Superficiale Strade e Piazzole	<b>24.337</b>
Superficie Stradale da realizzare	<b>121.685</b>
Superficie Stradale finale rimanente	<b>77.125</b>
Superficie Stradale da Demolire	<b>44.560</b>

Tab. 1.4 - Stima dei volumi di scavo e riporto

1.5.5 TRINCEE CAVIDOTTI

I cavidotti per il trasporto dell'energia elettrica prodotta dai singoli aerogeneratori, saranno realizzati al margine della viabilità esistente, sia essa interna o esterna al sito. Per il raggiungimento della Stazione di trasformazione MT/AT, per la connessione alla rete di trasmissione nazionale, i cavidotti con tensione pari a 30kV, occuperanno longitudinalmente la fascia di pertinenza delle strade asfaltate che dall'area di sito conducono alla sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT, salvo eventuali attraversamenti ritenuti necessari in corso di messa in opera. Ai sensi del Codice della Strada e relativo regolamento di attuazione, sarà richiesta preventiva concessione agli enti proprietari delle strade interessate dalla posa in opera del cavo MT interrato.

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 dalle fasce di pertinenza della strada. In ogni caso saranno osservate tutte le norme tecniche e di sicurezza previste per il corretto inserimento dell'opera.

Per la visualizzazione del percorso dei cavidotti si rimanda agli elaborati progettuali di riferimento.

1.5.6 INTERFERENZE CAVIDOTTI INTERRATI

Le interferenze dei cavidotti interrati con le altre opere a rete sono graficamente individuate in maniera puntuale nell'elaborato 4.2.9G di progetto definitivo, cui si rimanda. In particolare, come riportato nella documentazione progettuale, i cavidotti interferiranno:

- mediante incroci o parallelismi, con condotte in PVC o in cemento-amianto del Consorzio di bonifica della Capitanata, come localizzate da rilievo in situ;
- con il reticolo idrografico, come rilevate dalla cartografia e come dettagliatamente esaminate nella relazione idrologica di progetto definitivo, cui si rimanda.

Per ulteriori approfondimenti, si rimanda alla trattazione specialistica contenuta nella relazione di progetto di riferimento.

1.5.6.1 INCROCI E PARALLELISMI CON CONDOTTE DEL CONSORZIO DI BONIFICA

Per la risoluzione dell'interferenza tra il tragitto di messa in opera dei cavidotti MT e le tubazioni/condotte sotterranee, è previsto:

- nel caso di condutture poco profonde, l'utilizzo di tecnologia no dig (TOC - Trivellazione Orizzontale Controllata), che consentirà il sottopasso della infrastruttura esistente. Il sottopasso dei cavi avverrà introducendo gli stessi nella 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.
- nel caso di condutture profonde, la messa in opera dei cavidotti sarà effettuata con la usuale modalità di posa utilizzata per l'installazione dei cavidotti al margine della sede stradale, fermo restando le dovute autorizzazioni e pareri, nonché l'applicazione delle distanze e norme tecniche di cui alla documentazione ENEL "Interferenza tra cavi di energia ed altre canalizzazioni, opere e strutture".

La TOC, partendo dal piano campagna, permette di installare tubazioni al di sotto di tali criticità, preservando l'integrità delle superficie ed evitando interferenze con le peculiarità ambientali e gli usuali impieghi delle aree interessate dall'intervento. La tecnologia riduce al minimo l'impatto ambientale, non richiedendo alcuno scavo lungo la traiettoria di posa della condotta.

In particolare, essendo presente nel sito di impianto la rete irrigua del Consorzio di Bonifica per la Capitanata, il cui rilievo è riportato nell'apposita tavola di progetto definitivo (Tavola 4.2.9G), è previsto che l'esecuzione delle T.O.C. sia effettuata garantendo una distanza di c.ca 1,5 m rispetto alla quota di posa delle tubazioni del Consorzio, nel caso di incrocio tra le infrastrutture.

In caso di parallelismo tra condotte del consorzio e cavidotti interrati, sarà garantita una distanza di rispetto minima pari a 4,25 m tra l'asse della condotta e l'asse del cavidotto interrato.

#### 1.5.6.2 RETICOLO IDROGRAFICO

Il tracciato di posa in opera dei cavidotti interferisce In particolare, come rilevabile dalla cartografia progettuale di riferimento, cui si rimanda, e così come rappresentato sulla cartografia tecnica scaricata dal SIT Puglia:

- con il reticolo idrografico in corrispondenza del punto di coordinate (X 535160.60 – Y 4601705.47). Trattasi di attraversamento del tratto di cavidotto che collega gli aerogeneratori n.1 e n.2, come da stralcio di seguito riportato:

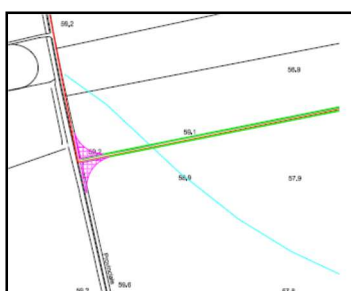


Fig. 1.6 – Interferenza per attraversamento cavidotto WTG 1-2 e reticolo idrografico

- con il Torrente Triolo (coordinate X = 533904.58 Y = 4603644.53), per attraversamento.

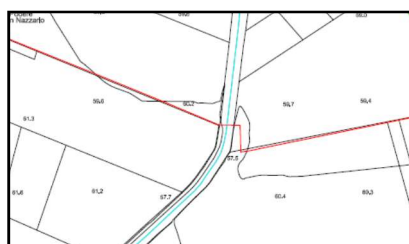


Fig. 1.7 – Interferenza per attraversamento cavidotti impianto con Torrente Triolo

Il superamento del tratto interferente con il reticolo idrografico sarà realizzato mediante sottopasso dello stesso, da effettuarsi con tecnologia “no dig”, mediante sistema “Microtunnelling – Pilot System”.



Fig. 1.8 – Posa in opera tubazione per alloggiare cavi

Il sottopasso dei cavi avverrà introducendo gli stessi nella 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 *no dig* 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.
- il tracciato del sotto attraversamento risulta essere rettilineo e, per quanto possibile normale all'asse del canale secondo la direzione dell'esistente struttura di regimazione. Questo minimizza gli impatti delle opere da realizzare per quel che attiene il rumore, la movimentazione del terreno, trattamento materiali di risulta;
- la direzione di posa in opera seguirà il margine asfaltato della viabilità esistente;

Per approfondimenti si rimanda alla relazione idrologica di progetto.

#### 1.5.7 STAZIONE DI TRASFORMAZIONE

La stazione di trasformazione, necessaria all'innalzamento delle tensioni da 30kV a 150kV sarà realizzata in prossimità della stazione elettrica RTN gestita da Terna 380/150 kV, collegata in entra-esce alla linea 380/150kV ". Entrambe ricadranno all'interno dei limiti amministrativi del comune di San Severo.

Detta stazione occuperà una superficie di circa 40m x 40 m (1600m<sup>2</sup>). Per la descrizione degli elementi elettromeccanici e relativo layout, nonché per la visualizzazione della planimetria di stazione si rimanda agli elaborati progettuali di riferimento.

La sottostazione prefabbricata sarà messa in opera previo scavo di sbancamento per la realizzazione delle relative fondazioni.

Le principali opere da realizzare per la realizzazione della stazione di trasformazione MT/AT sono:

- basamenti delle apparecchiature a 150 kV con fondazioni in c.a.;
- sistemazione delle aree sottostanti le apparecchiature a 150 kV con spandimento di ghiaietto;
- sistemazione a verde delle aree non pavimentate in prossimità della recinzione della stazione;
- vasca imhoff per lo smaltimento delle acque chiare e nere, con adiacente vasca di accumulo a tenuta da espurgare periodicamente a cura di personale specializzato;
- recinzione esterna.
- cancello carrabile;
- impianto di acqua per usi igienici, con idoneo serbatoio.

Le opere civili per la realizzazione dell'impianto in oggetto saranno eseguite conformemente a quanto prescritto dalle Norme di riferimento vigenti, nel pieno rispetto di tutta la Normativa in materia antinfortunistica vigente, e comprendono indicativamente:

- fondazioni per sostegni di apparecchiature, portali di linee ecc.;
- fondazioni per chioschi periferici;
- fondazioni per edifici;
- fondazioni per edificio arrivo linee MT;
- edifici di stazione;
- cunicoli completi di coperture e tubazioni;
- strade di circolazione e piazzali;
- recinzione esterna della stazione;
- altre opere varie.

Per approfondimenti si rimanda alla relazione di progetto di riferimento.

#### 1.5.8 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 quella principale e quella 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 permetterà l'accesso a strade di ampiezza minima pari a 5m.

Saranno possibili nell'ultimo tratto percorsi alternativi allo scopo di evitare particolari rallentamenti del traffico ordinario.

Qualora si abbiano danni alle sedi viarie durante la realizzazione dell'opera è previsto il ripristino delle strade eventualmente danneggiate.



### 1.5.9 UTILIZZO DEL SUOLO DURANTE LA FASE DI COSTRUZIONE

Oltre alle aree indicate nel successivo paragrafo, relativo alla fase di esercizio, in fase di costruzione saranno occupate le seguenti aree:

- allargamenti stradali temporanei, necessari per il transito delle componenti degli aerogeneratori;
- area di stoccaggio delle pale degli aerogeneratori
- allargamenti temporanei delle piazzole per la fase di cantiere

Per quanto riguarda gli allargamenti stradali temporanei saranno realizzati n° 19 interventi, in corrispondenza di tutte le svolte della viabilità interessata dal passaggio degli aerogeneratori, come mostrate nell'elaborato grafico 4.2.9B di progetto definitivo. Come si evince anche dal piano particellare di progetto, l'occupazione temporanea di suolo per gli allargamenti temporanei è pari a circa 12.800 mq. In queste aree in fase di cantiere verrà realizzato il medesimo fondo stradale realizzato per la viabilità definitiva di impianto. Le stesse operazioni verranno effettuate per le aree relative alle piazzole temporanee, con una occupazione temporanea di suolo di circa 23.500 mq. Al termine della fase di cantiere verranno ripristinate allo stato ante-operam.

Le aree di stoccaggio degli aerogeneratori, in dimensioni di mq 900 circa per ciascun aerogeneratore, saranno oggetto esclusivamente di un livellamento del terreno presente, senza ulteriore modifica. Anche queste saranno ripristinate allo stato ante-operam al termine della fase di cantiere.

Si rimanda alla trattazione specialistica contenuta nelle relazione di progetto di riferimento.

### 1.5.10 UTILIZZO DEL SUOLO DURANTE LA FASE DI FUNZIONAMENTO

In esercizio, le aree occupate saranno quelle interessate dalla Stazione Elettrica Trasformazione MT/AT di utente, dalle aree di servizio attorno a ciascuna torre, ed alle piste d'impianto.

Per ciò che attiene l'area d'installazione delle sottostazione di trasformazione MT/AT il limite temporale è dato dalla vita utile dell'impianto e dalle scelte della società che sarà la responsabile della gestione e manutenzione della stazione, nonché unica proprietaria.

Di seguito una sintesi delle superfici di suolo occupate in fase di regime:

Occupazione territoriale piazzole, definitiva:	≤1,45 ha
Occupazione piste:	≈3,63ha
Occupazione SSU MT/AT:	≈0,2ha
Totale suolo utilizzato	≤5,3ha

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

## 1.6 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 prodotta 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 MT 30kV alla Sottostazione di Trasformazione Utente, dove subirà la trasformazione 30/150kV per la successiva immissione nella RTN, tramite connessione elettrica con la SSE di TERNA SpA.

#### 1.6.1 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 G 3,4 - 130	Totale
Produzione annua $P_{75}$ [GWh]	133,65
Potenza nominale totale [MW]	47,60
Ore anno funzionamento $P_{75}$ [ore/anno]	2783

Tab. 1.5 – Produzione impianto ed ore equivalenti

I dati sopra riportati rappresentano la producibilità di impianto stimata, ovvero quella che si stima sarà messa in rete e dunque fatturata ai fini della vendita dell'energia. Sulla base di tali considerazioni, è stato stimato che la *producibilità reale media annua* dell'impianto eolico sia pari a non meno di **133GWh/anno**, corrispondente ad oltre **2750ore equivalenti medie unitarie a potenza nominale**.

Per gli approfondimenti si rimanda alla relazione specialistica del progetto definitivo.

#### 1.6.2 FABBISOGNO E CONSUMO DI ENERGIA

Il fabbisogno ed il consumo di energia è limitato 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.

#### 1.6.3 QUANTITÀ DI MATERIALI E RISORSE NATURALI IMPIEGATE

Al fini della realizzazione e messa in esercizio dell'impianto risulta necessario l'impiego di risorse naturali, le principali delle quali sono:

- materiale di cava per la realizzazione delle piste e delle piazzole di *putting up* degli aerogeneratori, in quantità di circa 28.200 mc.

- casseri in legno per la realizzazione delle casseformi dedicate alla messa in opera delle fondazioni, per circa mq 140 per ciascuno dei 14 plinti.

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.

## 1.7 VALUTAZIONE DEL TIPO E DELLA QUANTITÀ DEI RESIDUI E DELLE EMISSIONI PREVISTI

Di seguito saranno valutati il tipo e la quantità dei residui e delle emissioni previsti, con riferimento al potenzialmente inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento dell'impianto proposto.

### 1.7.1 FASE DI COSTRUZIONE

In fase di cantiere, in considerazione della attività da condursi, possono generarsi emissioni quali emissioni in atmosfera dei motori a combustione, emissioni diffuse (polveri), rumore e vibrazioni, rifiuti legati principalmente alla tipologia lavorazione e relativi macchinari e mezzi meccanici impiegati.

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 della sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT e quelle immediatamente adiacenti.

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

#### 1.7.1.1 ARIA

Le lavorazioni in fase di realizzazione di un impianto eolico, responsabili di generare emissioni sono di seguito compendiate:

- scotico per la rimozione dello strato superficiale, ai fini della realizzazione delle piste e della piazzola di *putting up* di ciascun aerogeneratori;
- 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 un 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;
- razionalizzare ed ottimizzare la movimentazione dei mezzi di cantiere;
- adeguata manutenzione dei mezzi;
- utilizzo, ove possibile, di macchine elettriche;
- irrorazione aree interessate da lavorazioni che generano polveri;
- movimentazione di mezzi con basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi;
- fermata dei lavori in condizioni anemologiche particolarmente sfavorevoli;
- effettuazione delle operazioni di carico/scarico di materiali inerti in zone appositamente dedicate;
- pulizia ruote, bagnatura delle zone di transito dei mezzi;
- mantenimento di velocità dei mezzi modesta e copertura dei cumuli di materiale escavato allocato in prossimità dello scavo prima delle successive operazioni di movimentazione.
- copertura dei mezzi adibiti al trasporto di materiale polverulento;
- programma di manutenzione del parco macchine di cantiere per garantire la perfetta efficienza dei motori.

#### 1.7.1.2 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.

#### 1.7.1.3 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.

#### 1.7.1.4 RUMORE E VIBRAZIONI

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.

Sarà garantito il pieno rispetto delle disposizioni di cui all'art.17 co.3 e co.4 della L.R. n.03/2002.

Si rimanda alla relazione specialistica allegata per i relativi approfondimenti.

#### 1.7.2 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

##### 1.7.2.1 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.

I risultati dell'indagine e le conclusioni in merito all'impatto acustico indotto dal parco eolico in progetto sono riportati nella relazione specialistica "Studio di Impatto acustico", cui si rimanda per una trattazione esaustiva dell'argomento.

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 (150 m il rotore, 73,6 m ciascuna pala), 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.

#### 1.7.2.2 EMISSIONI ACUSTICHE SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE MT/AT

L'introduzione di norme sempre più restrittive in termini di contenimento delle emissioni di rumore ha indotto gli operanti nel settore elettrico all'accertamento dei livelli di rumore riscontrabili in prossimità degli impianti ed alla caratterizzazione acustica delle varie sorgenti.

Tale attività ha confermato che, tra gli impianti elettrici (centrali, stazioni e linee di trasmissione), le stazioni di interconnessione, come le stazioni in progetto, richiedono maggiori attenzioni nei riguardi delle emissioni di rumore, sia perché generalmente ubicate all'aperto sia perché comprendenti componenti potenzialmente rumorosi come i trasformatori, le apparecchiature di interruzione e sezionamento e le apparecchiature ausiliare (compressori d'aria per gli azionamenti e gruppi elettrogeni).

La caratterizzazione delle sorgenti ha indicato quale principale sorgente di rumore i trasformatori nel loro funzionamento continuo, e manovre di interruzione ed il funzionamento intermittente degli ausiliari.

Per conseguire il rispetto dei limiti per l'esposizione al rumore nell'ambiente esterno possono essere adottate due classi di interventi: quelli diretti sul macchinario e le apparecchiature e quelli indiretti sull'ambiente circostante.

Al fine di ridurre le emissioni di rumore, si interverrà direttamente sui macchinari impiegati, sia nella scelta di dispositivi a bassa emissione sonora che mediante interventi successivi volti ad attutire ed attenuare i livelli di rumore

Si evidenzia che l'area interessata dall'installazione delle opere in progetto risulta distante da luoghi abitati o potenzialmente caratterizzati da presenza antropica per più di 4 ore.

#### 1.7.2.3 VIBRAZIONI

Le vibrazioni, come gli eventi sonori, sono caratterizzate dai seguenti parametri:

- intensità;
- frequenza;
- durata.

Per quanto riguarda le vibrazioni legate alla pressione esercitata dall'azione del vento, è da tener presente che la torre eolica presenta:

- una struttura tubolare in acciaio con sezione variabile;
- fondamenta di dimensioni considerevoli, come da dettagli riportate nella documentazione progettuale di riferimento, cui si rimanda, completamente interrato e realizzate con cemento armato.

Tali caratteristiche limitano eventuali vibrazioni ed annullano l'impatto che da esse derivano.

#### 1.7.2.4 RADIAZIONI

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

Per ciò che attiene le radiazioni non ionizzanti, l'IRPA (International Radiation Protection Agency) definisce le stesse come radiazioni elettromagnetiche aventi lunghezza d'onda di 100 nm o più, o frequenze inferiori a  $3 \times 10^{15}$  Hz, e le suddivide come segue:

- campi statici elettrici e magnetici;
- campi a frequenze estremamente basse (ELF, dette anche EMF o ELF-EMF);
- radiofrequenze (incluse le microonde);
- radiazioni infrarosse (IR);
- visibili e ultraviolette (UV);
- campi acustici con frequenze superiori a 20 kHz (ultrasuoni) e inferiori a 20 Hz (infrasuoni).

Al fine di schematizzare la trattazione si considerino due categorie:

- basse frequenze, 50-60 Hz, tipiche delle reti elettriche per gli usi industriali e civili; i campi sono generati dagli impianti di produzione, trasformazione e distribuzione dell'energia elettrica;
- alte frequenze, da 0.5 a 10 GHz, tipiche dei sistemi di teleradiodiffusione e telecomunicazione.

Le onde elettromagnetiche sono così classificate in funzione della frequenza:

- ELF (Extremely Low Frequency) da 30 Hz a 300 Hz;
- VF (Voice Frequency) da 0.3 a 3 kHz;
- VLF (Very Low Frequency) da 3 Hz a 30 kHz;
- LF (Low Frequency) da 30 kHz a 300 kHz;
- RF (Radio Frequency) da 300 kHz a 200 MHz;
- MO (Microonde) da 300 MHz a 300 GHz.

L'impianto in progetto prevede la produzione di energia elettrica e la consegna di quest'ultima mediante:

- posa in opera di cavo Interrati MT 30 kV per il trasporto dell'energia elettrica prodotta dall'impianto eolico in progetto, dal sito alla SSU 30/150kV.
- posa in opera di cavo Interrato AT 150 kV per il trasporto dell'energia elettrica dalla SSU 30/150kV alla SSE di TERNA.
- realizzazione, in prossimità della stazione RTN 380/150kV di cui sopra, di una Stazione di Trasformazione Utente MT/AT 30/150 kV di proprietà della società proponente.

Non sono previste installazioni di nuove antenne di tipo telefonico o televisivo.

## DPA

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo magnetico (100  $\mu$ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10  $\mu$ T) e l'obiettivo di qualità (3  $\mu$ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Il **valore di attenzione** si riferisce ai luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti; l'**obiettivo di qualità** si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti. Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (*Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti*). Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

“La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti” prevede una procedura semplificata di valutazione con l’introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA). Detta DPA, nel rispetto dell’obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T del campo magnetico (art. 4 del DPCM 8 luglio 2003), si applica nel caso di:

- realizzazione di nuovi elettrodotti (inclusi potenziamenti) in prossimità di luoghi tutelati;
- progettazione di nuovi luoghi tutelati in prossimità di elettrodotti esistenti.

Le DPA permettono, nella maggior parte delle situazioni, una valutazione esaustiva dell’esposizione ai campi magnetici.

Nell’intervento proposto non è prevista la realizzazione di linee elettriche di utenza aeree, ma esclusivamente la realizzazione di cavidotti interrati per la distribuzione dell’energia elettrica prodotta dal parco eolico alla sottostazione di trasformazione MT/AT per la connessione e consegna alla rete elettrica AT.

Al fine della valutazione delle emissioni elettromagnetiche e relativi impatti e misure di mitigazione, si rimanda al capitolo dedicato ed alla documentazione specialistica allegata.

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

### **1.8.1 DURANTE LE FASI DI COSTRUZIONE**

La maggior parte dei rifiuti solidi deriva dall’attività di escavazione, dalla demolizione di strutture preesistenti e dallo sversamento accidentale di oli lubrificanti, combustibili, fluidi di lavaggio. Per mitigare l’impatto dei rifiuti solidi, soddisfatte le normative vigenti, è utile reimpiegare i materiali stoccati temporaneamente in deposito (i depositi devono rispettare delle normative di ubicazione e di installazione). Per mitigare lo sversamento di liquidi inquinanti è necessaria la realizzazione di vasche di contenimento e l’uso di lubrificanti biodegradabili. Infine, si può attuare una raccolta differenziata, vietare la dispersione nel terreno di qualsiasi sostanza e il disfarsi di residui in cantiere.

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

- l’impiego della viabilità preesistente l’intervento;
- 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 reinterri nell’area di cantiere. Le eventuali eccedenze saranno inviate in discarica;
- la raccolta differenziata del legno e dei materiali di imballaggio;
- il trattamento come rifiuto speciale e la destinazione a discarica autorizzata dell’eventuale materiale proveniente da eventuali demolizioni;
- le emissioni sonore 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;
- contenimento degli olii lubrificanti in appositi serbatoi stagni;
- minimizzazione dell’interferenza dei mezzi speciali con il traffico e la circolazione locale, attraverso apposite comunicazioni alla polizia stradale ed al comune



### 1.8.2 DURANTE LE FASI DI FUNZIONAMENTO

Le principali tipologie di residui solidi prodotti dall'impianto saranno:

- Oli esausti (CER 13 06 01) che saranno raccolti e inviati al Consorzio smaltimento oli usati,
- Rifiuti generati dall'attività di manutenzione, pulizia, ecc. (CER 15 02 01) che saranno inviati a smaltimento esterno tramite ditte autorizzate.

## 1.9 DESCRIZIONE DELLA TECNICA PRESCELTA

Di seguito sarà descritta la tecnica prescelta per la redazione del progetto, con riferimento alle 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.

### 1.9.1 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 di eventuali recettori sensibili nell'area d'impianto, è stata valutata 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 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 General Electric G 3,4 MW - 130, una turbina di ultima generazione, caratterizzata da un rotore da 130m e pale da 62,5m e dotata di un

generatore in grado di incrementare l'efficienza della turbina e ridurre la dispersione energetica all'interno del sistema.

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

Con riferimento a quanto rappresentato nel capitolo inerente le emissioni indotte in fase di realizzazione ed esercizio dell'impianto, di seguito si compendiano le misure che saranno adottate al fine di limitarle e ove possibile evitarne la produzione:

- evitare interferenze con ambiti tutelati ai sensi dei vigenti piani urbanistico-territoriali-paesaggistici-ambientali;
- 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;
- 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.
- l'utilizzo di aerogeneratori con pale lunghe (130 m il rotore, 62,5 m ciascuna pala), cui corrispondono minori velocità di rotazione e minori emissioni acustiche;
- opportuno distanziamento delle torri da caseggiati rurali abitati, al fine della riduzione dell'impatto acustico;
- rispetto delle distanze DPA per la messa in opera delle opere elettriche;
- rispetto delle distanze di sicurezza, in riferimento alla massima gittata degli elementi rotanti;
- il riutilizzo delle terre di scavo per i rinterri nell'area di cantiere. Le eventuali eccedenze saranno inviate in discarica;
- 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.

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

Di seguito saranno rappresentate le principali ragioni che, nell'analisi delle alternative progettuali, (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) compresa l'alternativa zero, hanno condotto alle scelte progettuali adottate.

### **2.1 RELATIVE ALLA CONCEZIONE DEL PROGETTO**

Il progetto in esame, sviluppato in applicazione di tecnologia BAT, si pone l'obiettivo di ampliare le possibilità di produzione di energia elettrica da fonte eolica sfruttando siti privi di caratteristiche naturali di rilievo e ad urbanizzazione poco diffusa 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 (BAT - Best Available Technology) e tali da garantire minori impatti ed un corretto inserimento del progetto nel contesto paesaggistico – ambientale.

L'indotto derivante dalla realizzazione, gestione e manutenzione dell'impianto porterà una crescita delle occupazioni ed una specializzazione tecnica che potrà concretizzarsi nella creazione di poligoni industriali tematici ed al rilancio dell'attività della zona. Lo stesso impianto potrà configurarsi quale esempio concreto delle applicazioni di tecnologie finalizzate allo sfruttamento delle fonti rinnovabili, producendo così un nuovo strumento di crescita socio-economica. Altro aspetto positivo legato alla realizzazione dell'impianto è la produzione di energia elettrica senza che vi sia emissione di inquinanti.

### **2.2 RELATIVE ALLA TECNOLOGIA**

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 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.

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 General Electric G 3,4 MW - 130 da installarsi su torre di altezza massima pari a 110m slt.

### 2.3 RELATIVE ALLA UBICAZIONE

Il territorio regionale è stato oggetto di analisi e valutazione al fine di individuare il sito che avesse in sé 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 la zona ad idoneo 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.;
- valutazione delle peculiarità naturalistiche/ambientali/civiche dell'aree territoriali;
- analisi dell'orografia e morfologia del territorio, per la valutazione della fattibilità delle opere accessorie da realizzarsi su terraferma e per la limitazione degli impatti delle stesse;
- analisi degli ecosistemi;
- infrastrutture di servizio ed utilità dell'indotto, sia in termini economici che occupazionali.

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 tale tipologie di opere nel contesto territoriale prescrivono distanze minime da rispettare, distanze che ovviamente rientrano nella corretta progettazione.

Per ciò che attiene la localizzazione della stazione di trasformazione MT/AT, opera accessoria alla messa in esercizio dell'impianto, la scelta è condizionata dalla vicinanza della stessa alla stazione RTN di connessione alla rete elettrica indicata dal gestore di rete TERNA, al fine di ridurre la lunghezza dei cavi in AT di collegamento, nonché dalla volontà di inserire l'infrastruttura in un contesto ambientale già interessato da opere antropiche simili che ne hanno alterato la naturalità.

#### 2.3.1 ANEMOMETRIA

Durante gli studi condotti, nonché tramite l'interpretazione dei dati rilevati da stazioni meteorologiche presenti nella regione, in prossimità della zona di interesse, è stata verificata la presenza di una risorsa eolica in grado di soddisfare i requisiti tecnici minimi richiesti per la realizzazione e messa in esercizio di un impianto eolico.

Per approfondimenti si rimanda alla relazione specialistica di riferimento del progetto definitivo.

#### 2.3.2 LOGISTICHE DI TRASPORTO

La viabilità su terraferma è caratterizzata da una maglia ben articolata e con caratteristiche idonee alle specifiche esigenze della tecnologia eolica e delle opere accessorie. Il manto stradale risulta in buone

condizioni e le carreggiate hanno una larghezza di oltre 4m, adatta al transito dei mezzi speciali richiesti dalla realizzazione dell'opera.

L'area d'intervento, così come si evince dagli elaborati grafici di progetto, risulta direttamente accessibile attraverso le strade provinciali e comunali presenti sul territorio ed è caratterizzato da strade vicinali ed interpoderali che saranno impiegate quali viabilità d'impianto, così da ridurre al minimo la necessità di piste di nuova realizzazione per il raggiungimento delle aree d'installazione delle WTG.

Inoltre la rete ramificata di viabilità statale e provinciale esistente, oltre a rendere agevole il trasporto delle strutture e degli elementi d'impianto, rende efficiente la filiera produttiva in termini di realizzazione, consegna/trasporto, manutenzione.

Al fine di consentire il raggiungimento delle aree di sito, si dovrà intervenire, ove necessario, in corrispondenza degli accessi alle strade provinciali, comunali e vicinali per adeguare i raggi di curvatura, le pendenze e dislivelli alle specifiche esigenze di trasporto degli elementi d'impianto.

### 2.3.3 VALUTAZIONE DELLE PECULIARITÀ TERRITORIALI

Il posizionamento scelto per l'installazione degli aerogeneratori, 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, e presenta idoneità logistica ed ambientale per la realizzazione dell'intervento proposto.

L'area d'intervento è interessata da attività agricola produttiva, che conferisce al paesaggio caratteristiche di antropizzazione tali da non favorire la promozione turistica dell'area e la conservazione dell'integrità paesaggistico ambientale.

Per quanto riguarda le peculiarità ambientali, non vi sono componenti di riconosciuto valore paesaggistico territoriale, né biotipi di interesse biologico-vegetazionale né beni storici. I siti di installazione degli aerogeneratori non insistono in aree protette, ai sensi dei piani paesaggistico-territoriali-urbanistici vigenti.

Per ciò che riguarda il tracciato di messa in opera dei cavidotti interrati a servizio dell'impianto, questo è stato definito in maniera tale da minimizzarne la lunghezza ed interessare territori privi di peculiarità naturalistico – ambientali, ed ove possibili coincidenti con viabilità esistente.

### 2.3.4 OROGRAFIA E MORFOLOGIA DEL TERRITORIO

L'area di installazione degli aerogeneratori e delle opere connesse è collocata in una porzione di territorio avente un'pendenza trascurabile e non risulta interessata da forme di versante a rischio franoso: l'area non rientra in zone franose secondo il quadro dettagliato sulla distribuzione dei fenomeni franosi sul territorio italiano elaborato tramite il Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia - ISPRA). **Pertanto, non sussistono rischi d'innescio di fenomeni di erosione ed alterazioni del profilo naturale del terreno.**

La localizzazione degli aerogeneratori nell'area d'intervento è il risultato anche di considerazioni basate sul rispetto dei vincoli intesi a contenere al minimo gli effetti modificativi del suolo ed a consentire la coesistenza dell'impianto nel rispetto dell'ambiente e delle attività umane in atto nell'area.

### 2.3.5 ANALISI DEGLI ECOSISTEMI

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.

In riferimento alla cartografia SIT Puglia delle aree non idonee all'installazione di impianti da FER (ai sensi del R.R.24/2010), si rileva che le aree individuate per l'installazione degli aerogeneratori e della opere per la connessione elettrica (Stazione TERNA e sottostazione elettrica di trasformazione e consegna) non ricadono all'interno di aree non idonee.

Per un'analisi di dettaglio si rimanda all'elaborato grafico di riferimento del progetto definitivo.

Dall'analisi dei rilevamenti cartografici su ortofoto e in riferimento a quanto appurato mediante indagini condotte in situ, si rileva che la massiccia attività agricola condotta nell'area d'installazione degli aerogeneratori, che vede l'impiego di tecniche di coltivazione in netto contrasto con i principi di salvaguardia dell'integrità paesaggistica – naturalistica – ambientale, quali aratura mediante mezzi meccanici, bruciatura delle stoppie ecc., utilizzo di diserbanti, regolare sfalcio della vegetazione, fa sì che l'area d'installazione abbia caratteristiche di antropizzazione tali da escludere che la stessa possa ritenersi a valore ecosistemico.

#### **2.4 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 WGTs 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 ad i 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 tale tipologie di opere nel contesto territoriale prescrivono distanze minime da rispettare, distanze che ovviamente rientrano nella corretta progettazione.

#### **2.5 RELATIVE ALLA PORTATA**

Il progetto in esame costituisce, dal punto di vista paesaggistico, un cambiamento sia per le peculiarità tecnologiche che lo caratterizzano, sia per l'ambiente in cui si colloca. Pertanto è necessario sia valutato in termini di:

- capacità di risposta all'esigenza iniziale, ossia produrre energia elettrica minimizzando gli impatti, sia in termini ambientali che territoriali;
- capacità di generare più benessere del "sacrificio" che genera.

Per ciò che attiene il punto 1 è da evidenziare che, la scelta di realizzare un impianto eolico con le peculiarità progettuali adottate, se confrontata con le tecnologie tradizionali da fonti non rinnovabili e con le moderne tecnologie da fonte rinnovabile, presenta vantaggi ambientali, tra i quali:

- garantire un'occupazione superficiale tale da non compromettere le usuali attività agricole;
- non interessare con attività di sbancamento il sito, grazie a viabilità interna esistente ed alle caratteristiche orografiche delle aree di installazione degli aerogeneratori;
- minimizzare l'impatto occupazionale delle opere elettriche accessorie all'impianto, seguendo, per la posa e messa in opera delle stesse, la viabilità esistente;
- contenere l'impatto acustico, mediante l'utilizzo di aerogeneratori di ultima generazione caratterizzati da bassi livelli di emissioni di rumore e rispettando le opportune distanze dagli edifici adibiti ad abitazione anche saltuaria; distanze tali da soddisfare le disposizioni di legge di riferimento;
- essere completamente rimovibile a fine ciclo produttivo, garantendo al termine della vita utile dell'impianto il pieno ed incondizionato ripristino delle pre-esistenti e vigenti condizioni di aspetto e qualità visiva, generale e puntuale dei luoghi.

In riferimento alla tipologia di impianto proposta, nonché alle specifiche progettuali dello stesso, il progetto proposto è tale da produrre netti vantaggi, sia in termini ambientali che di inserimento territoriale:

- l'impatto sull'ambiente è minimizzato: non ci sono emissioni di specie inquinanti in atmosfera e i materiali sono riciclabili a fine della vita utile dell'impianto;
- la produzione energetica è massimizzata, grazie all'impiego di aerogeneratori, in funzione delle caratteristiche di sito, maggiormente performanti;
- è garantita, in riferimento alle caratteristiche orografiche e geomorfologiche dell'area d'intervento, una notevole producibilità energetica grazie alla disponibilità della risorsa eolica caratterizzante il sito;
- è garantita una maggiore durata delle parti meccaniche delle macchine grazie alla bassa turbolenza del vento caratterizzante il sito ed al layout d'impianto definito (Low Turbulence Intensity = Longer Lifetime for Turbines);
- a fine ciclo produttivo ogni opera d'impianto risulta completamente rimovibile;
- giocare un ruolo determinante nel raggiungimento degli obiettivi ambientali strategici ed energetici, tutelando il territorio e le coste ed impiegando contesti ambientali privi di pregio o emergenze;

Il benessere collettivo è da individuarsi, pertanto, nell'aspetto positivo legato alla realizzazione dell'impianto: la produzione di energia elettrica senza che vi siano impatti ambientali rilevanti ed emissione di inquinanti.

A ciò è da associarsi l'indotto derivante dalla realizzazione, gestione e manutenzione dell'impianto e delle opere accessorie, che porterà una crescita delle occupazioni ed una specializzazione tecnica che potrà concretizzarsi nella creazione di poligoni industriali tematici ed al rilancio dell'attività della zona. Sia la realizzazione che la conduzione a regime dell'impianto proposto, richiederanno personale preparato e dedicato alle attività necessarie per lo svolgimento di tutte le attività richieste. Ciò implicherà un indotto a beneficio della realtà economica e sociale locale.

L'unico aspetto che si ritiene costituisca vero costo ambientale dell'opera proposta, associato al *Life Cycle Assessment* proprio della tecnologia eolica, è la visibilità dell'impianto ed il conseguente impatto visivo che ne scaturisce.

## 2.6 ALTERNATIVA ZERO

L'opzione zero è l'ipotesi che non prevede la realizzazione del progetto. Il mantenimento dello stato di fatto esclude l'installazione dell'opera e di conseguenza ogni effetto ad essa collegato, sia in termini di impatto ambientale che di benefici.

Dalle valutazioni effettuate risulta che gli impatti legati alla realizzazione dell'opera sono di minore entità rispetto ai benefici che da essa derivano. 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 (BAT - **Best Available Technology**) e tali da garantire minori impatti ed un più corretto inserimento del progetto nel contesto paesaggistico – ambientale.

L'indotto derivante dalla realizzazione, gestione e manutenzione dell'impianto porterà una crescita delle occupazioni ed una specializzazione tecnica che potrà concretizzarsi nella creazione di poligoni industriali tematici ed al rilancio dell'attività della zona. Lo stesso impianto potrà configurarsi come una nuova attrattiva turistica, nonché quale esempio concreto delle applicazioni di tecnologie finalizzate allo sfruttamento delle fonti rinnovabili, producendo così un nuovo strumento di crescita socio-economica.

Altro aspetto positivo legato alla realizzazione dell'impianto è la produzione di energia elettrica senza che vi sia emissione di inquinanti: una normale centrale termoelettrica alimentata da combustibili fossili, per ogni kWh di energia prodotta si ha l'emissione in atmosfera di 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 25 anni di vita utile della centrale eolica di progetto, per la quale si stima un produzione annua non inferiore a 133 GWh, una centrale tradizionale produrrebbe:

- oltre 1.605.975 tonnellate di CO<sub>2</sub> (anidride carbonica);
- oltre 4.655 tonnellate di SO<sub>2</sub> (anidride solforosa);
- oltre 6.317 tonnellate di NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto).

Gli impatti previsti, come sarà approfondito in seguito, sono tali da escludere effetti negativi rilevanti e la compromissione delle biodiversità.

Per ciò che riguarda l'aumento della pressione antropica sul paesaggio è da evidenziare che il rapporto tra potenza d'impianto e occupazione territoriale, determinata considerando l'area occupata dall'installazione degli aerogeneratori e delle opere connesse all'impianto (viabilità, opere ed infrastrutture elettriche) è tale da determinare un'occupazione reale di territorio inferiore al 1% rispetto all'estensione complessiva dell'impianto.

Per ciò che attiene la visibilità dell'impianto, gli aerogeneratori sono identificabili come strutture che si sviluppano essenzialmente in altezza e come tali in grado di indurre una forte interazione con il paesaggio, nella sua componente visuale. Tuttavia per definire in dettaglio e misurare il grado d'interferenza che un impianto eolico può provocare a tale componente paesaggistica, è opportuno definire in modo oggettivo l'insieme degli elementi che costituiscono il paesaggio e le interazioni che si possono sviluppare tra le componenti e le opere progettuali che s'intendono realizzare. A tal fine si rimanda al capitolo "Stima degli Impatti" del presente SIA.



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.

### **3 DESCRIZIONE DELLO SCENARIO DI BASE**

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

#### **3.1 SITO - STATO DEI LUOGHI ED USO DEL SUOLO**

L'area interessata dall'installazione eolica proposta si presenta fortemente interessata da interventi di tipo antropico, finalizzati allo sfruttamento agricolo ed alla relativa attività produttiva. Così come è possibile rilevare dai rilevamenti fotografici, attestanti l'attuale destinazione d'uso dell'area interessata dall'intervento, non vi è da rilevare la presenza di specie floristiche di rilievo, né di specie soggette ad alcun tipo di tutela paesaggistico territoriale naturalistico.

L'area direttamente interessata dagli interventi è completamente utilizzata a coltivo e in particolare a seminativi quali frumento e favino ed, in minima parte, con colture da rinnovo come il girasole nel periodo primaverile-estivo. Pertanto si presenta, dal punto di vista vegetazionale, alquanto monotona e costituita da ampie distese già trasformate rispetto alla loro configurazione botanico-vegetazionale originaria e destinate principalmente alle colture cerealicole e in minor misura a oliveti e vigneti. Nell'immediato intorno dell'area d'intervento non sono stati riscontrati elementi caratteristici del paesaggio agrario, quali ad esempio: muretti a secco; alberi monumentali. Tuttavia si riscontra una modesta presenza di alberature nei pressi delle poche abitazioni rurali e ruderi rappresentate da specie di scarso valore ambientale come il Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*, Mill. 1768) e il Cipresso (*Cupressus* sp.). Nell'area oggetto di studio, lungo le principali vie di comunicazione, è da segnalare la presenza di alberature stradali di varie età e dimensioni, essenzialmente olmi. Molte di queste piante hanno subito nel tempo una serie di tagli e capitozzature tali da favorire lo sviluppo dei polloni e, la mancata potatura, sfoltimento di questi ultimi ne ha favorito uno sviluppo cespuglioso come riscontrabile nelle foto allegate.(10)

Dai rilievi effettuati in campo, non è stata rilevata copertura boschiva e non sono stati censiti né Habitat né specie vegetali protette dalla legislazione nazionale e comunitaria.

Per la realizzazione dell'impianto eolico in oggetto non sarà necessario espiantare piante di ulivo e di altri fruttiferi in genere. Le poche piante presenti nel sito di intervento non presentano le caratteristiche di monumentalità così come descritte dall'art.2 della L.R. n.14 del 2007.

Per approfondimenti, si rimanda alla trattazione specialistica contenuta nelle relazione di progetto di riferimento.

##### **3.1.1 UBICAZIONE E MORFOLOGIA DELL'AREA**

La porzione di territorio entro la quale ricade il sito prescelto per la realizzazione dell'impianto eolico, ricade nel dominio geomorfologico della vasta area di pianura che occupa gran parte della Capitanata, estendendosi a partire dal margine murgiano, sino alle pendici dei rilievi del Sub-Appennino Dauno. Dal punto di vista cartografico, il sito d'intervento ricade nelle Tavole n.163 I N.E. "Masseria Faralla" della Carta d'Italia in scala 1:25.000.

L'area di studio si sviluppa in direzione Nord Ovest – Sud Est, in un'area pianeggiante del Tavoliere caratterizzata da un andamento planoaltimetrico caratterizzato da una quota massima pari a 60 m ed una quota minima pari a 54 m s.l.m., con vaste zone ad andamento tabulare con modestissime pendenze in direzione della linea di costa adriatica. Localmente il monotono contesto morfologico è movimentato dalla presenza di canali di deflusso delle acque superficiali, incassati tra sponde scarsamente declivi. L'assetto morfologico dei luoghi è quello tipico delle aree del Tavoliere.

L'andamento subpianeggiante del piano campagna si deve all'assetto suborizzontale delle formazioni plio-pleistoceniche che costituiscono il sottosuolo dell'area ed alla generale e modesta inclinazione della superficie topografica generata dal processo di regressione del mare pleistocenico.

Considerate le condizioni geomorfologiche dell'area, la porzione di territorio in esame, con particolare riferimento al sito d'intervento, non risulta interessata da fenomeni di instabilità gravitativa in atto o potenziali.(11)

Per approfondimenti, si rimanda alla trattazione specialistica contenuta nelle relazione di progetto di riferimento.

### 3.1.1.1 CARATTERI GEOLOGICI (11)

Le condizioni geologiche generali dell'area oggetto di studio sono caratterizzate dalla presenza di alcune delle unità tipiche della Piana del Tavoliere. Tale contesto geologico costituisce la porzione settentrionale dell'unità geostrutturale della "Fossa Bradanica", interposta tra i domini della Catena Appenninica e dell'Avampaese Apulo (Altipiano Murgiano) ed estesa dall'arco ionico pugliese-lucano sino alla costa adriatica del Golfo di Manfredonia.

Alla descrizione generale della geologia dell'area possono, con maggiore dettaglio, riferirsi le unità litostratigrafiche di seguito indicate in successione:

- *Argille subappennine*: costituiscono l'unità argillosa di base della successione regressiva dell'Avanfossa bradanica. Affiorano estesamente al di fuori dell'area di intervento, con particolare riferimento alle aree ubicate al piede dell'Appennino Dauno. Sono costituite da argille ed argille marnose di colore grigio-azzurro con frequenti intercalazioni di lenti sabbiose, presenti soprattutto nella parte sommitale della formazione. A letto, lungo il margine murgiano dell'"Avanfossa", le "Argille subappennine" poggiano su unità calcarenitiche, mentre a tetto, nell'ambito dell'area studiata, passano per alternanze ed in continuità di sedimentazione, a depositi sabbiosi. Lo spessore delle "Argille subappennine" varia a seconda della distanza dai margini del bacino di Avanfossa, raggiungendo un massimo di alcune centinaia di metri nella zona vicina al depocentro. L'età della formazione viene fatta risalire al Pliocene superiore-basso Pleistocene, periodi durante i quali si depose in ambiente marino neritico.
- *Sabbie di Monte Marano*: costituite da sabbie quarzose calcaree debolmente cementate, di colore prevalentemente giallastro, con frequenti lenti conglomeratiche presenti maggiormente nella parte alta della formazione. Affiorano al di fuori dell'area di intervento, costituendo la parte medio alta dei versanti e le superfici di cresta dei rilievi. A letto poggiano sull'unità argillosa di base mentre a tetto passano, in continuità di sedimentazione e per alternanze, all'unità conglomeratica di chiusura del ciclo regressivo. Lo spessore dell'unità non supera i cento metri. L'età delle "Sabbie di Monte Marano" è ascrivibile al Pleistocene medio-inferiore, durante il quale si deposero in ambiente marino litorale.
- *Conglomerato di Irsina*: tale formazione costituisce l'unità di chiusura del ciclo regressivo che portò al colmamento del bacino bradanico. Il "Conglomerato di Irsina" si rinviene in affioramento al di fuori dell'area d'intervento nelle zone di cresta dei rilievi tabulari descritti in precedenza. È costituito da ciottoli arrotondati poligenici con abbondante matrice sabbiosa. Frequenti risultano le intercalazioni di lenti sabbiose soprattutto nella parte bassa della formazione. A letto il "Conglomerato di Irsina" poggia sulle "Sabbie di Monte Marano". Lo spessore formazionale, alquanto variabile da luogo a luogo, raggiunge al massimo alcune decine di metri. La deposizione dell'unità conglomeratica è avvenuta durante il Pleistocene medio superiore in ambiente prevalentemente continentale.
- *Depositi sabbioso-ciottolosi e limosi*: affiorano estesamente nell'area di intervento, costituendo la sommità tabulare dei rilievi. Tale unità è caratterizzata da una spiccata variabilità litologica. In essa infatti si rinvencono sabbie fini giallastre, ciottolame calcareo e selcioso di dimensioni variabili. Sono frequenti intercalazioni di "croste calcaree" e di sottili livelli argillosi. A letto tale unità poggia in debole discordanza sulle unità di chiusura del ciclo bradanico. A tetto essa è coperta da depositi alluvionali

recenti ed attuali. Lo spessore formazionale è variabile in funzione dell'evoluzione dei processi erosivi, superando localmente i 15 m. L'ambiente di deposizione è quello tipico di transizione, variabile da quello lagunare-deltizio a quello alluvionale. L'età è ascrivibile al Pleistocene superiore.

- *Depositi alluvionali*: affiorano estesamente nell'area di intervento all'interno, all'interno degli avvallamenti alluvionali. Sono costituiti prevalentemente da sabbie e sabbie limose cui spesso sono intercalati sottili livelli ciottolosi. Lo spessore di tale unità può raggiungere i 10 m circa.

Si rimanda alla trattazione specialistica contenuta nelle relazione di progetto di riferimento.

### 3.1.1.2 IDROLOGIA E IDROGEOLOGIA(11)

La circolazione idrica superficiale dell'area oggetto di studio, condizionata dalla permeabilità dei terreni affioranti, si concentra in alcune linee di deflusso che si sviluppano con andamento prevalente da W verso E. Si tratta nel complesso di corsi d'acqua a regime stagionale o torrentizio, che possono risultare asciutti per lunghi periodi dell'anno ed essere interessati da piene repentine ed intense in concomitanza degli eventi meteorici più importanti e concentrati.

In particolare l'area d'intervento ricade in una porzione di territorio compresa tra l'alveo del Torrente Triolo a Nord e del Torrente Salsola a Sud.

Con riferimento alla cartografia P.A.I. di Autorità di Bacino della Puglia, l'area d'intervento ricade parzialmente nell'ambito di zone classificate a rischio di alluvionamento.

Per ciò che attiene l'instabilità geomorfologia, il Piano non individua aree classificate PG1, PG2 o PG3 nell'ambito della zona di intervento.

Per ciò che attiene la circolazione idrica sotterranea, preliminarmente si rileva che nell'area del Tavoliere sono riconoscibili tre sistemi acquiferi principali:

- l'acquifero superficiale, circolante nei depositi sabbioso conglomeratici marini ed alluvionali pleistocenici;
- l'acquifero profondo, circolante nel substrato roccioso-calcareo del basamento carbonatico;
- orizzonti acquiferi intermedi, interposti tra i precedenti acquiferi principali e contenuti nelle lenti sabbiose dell'unità argillosa pliocenica di base.

Il sottosuolo dell'area d'intervento, costituito da terreni sabbiosi e ciottolosi, è quindi sede della falda superficiale. Tale falda ha potenzialità variabili da zona a zona, anche in base alle modalità di ricarica, più intensa laddove sono presenti terreni più schiettamente sabbioso-ciottolosi.

Il letto di questo acquifero è costituito dalla formazione argillosa impermeabile di base, mentre il suo spessore varia tra i 25 ed i 50 m.

A causa dei naturali processi di alimentazione e deflusso, nonché in relazione ai massicci emungimenti, la superficie piezometrica della falda subisce sensibili escursioni nell'arco dell'anno con oscillazioni stagionali dell'ordine anche della decina di metri. In linea generale, al di sotto dell'area d'intervento, la falda circola a pelo libero con la superficie piezometrica disposta a quote oscillanti intorno ai 50 m s.l.m. (circa 5/10 m di prof. dal p.c.).

Per approfondimenti, si rimanda alle relazioni specialistiche di riferimento del progetto definitivo.

### 3.1.1.3 INDAGINI SISMICHE(12)

Con riferimento all'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recepita dalla Regione Puglia nel marzo 2004, l'area di intervento è classificata in ZONA 2.

Dalle indagini di sito effettuate, finalizzate alla determinazione della struttura di velocità delle onde s e quindi alla definizione dell'azione sismica di progetto, sono stati ottenuti i seguenti valori di  $V_{s30}$  di seguito sinteticamente riassunti:

PROFILO	Valore $V_{s30}$	Categoria di suolo
ReMi 01	550 m/s	B
ReMi 02	580 m/s	B
ReMi 03	325 m/s	B

Tab. 3.1 - Classificazione del sottosuolo in termini di  $V_{s30}$

Il valore medio di  $V_{s30}$  misurato sperimentalmente,  $V_{s30} = 480$  m/s, compreso tra 300 e 800 m/s, impone l'attribuzione al suolo di fondazione nella categoria "B": "**Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s,30}$  compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero  $NSPT_{,30} > 50$  nei terreni a grana grossa e  $cu_{,30} > 250$  kPa nei terreni a grana fina)**".

Si rimanda alla relazione specialistica di riferimento del progetto definitivo per gli approfondimenti.

### 3.1.2 ASSETTO GEO-TECNICO(12)

Il sottosuolo dell'area di intervento è costituito da una copertura di sabbie e sabbie ciottolose, spessa all'incirca 30 m alla quale soggiacciono argille grigio azzurre compatte. Alle sabbie di copertura possono attribuirsi, sulla scorta di analisi di laboratorio effettuati sul medesimo litotipo, i seguenti principali parametri fisici e geotecnici medi:

- $\gamma_n$  20 Kn/mc;
- $\gamma_d$  16 Kn/mc;
- C 0.0 kg/cmq;
- $\phi$  28°.

Si tratta pertanto di materiali incoerenti, in grado di mobilitare resistenza al taglio solo per attrito. In relazione al modesto carico litostatico al quale sono sottoposte, le sabbie in esame risultano scarsamente addensate, soprattutto nei livelli prossimi al piano campagna.

Non trascurabile sul comportamento geotecnico della copertura sabbiosa è anche l'effetto dovuto alla presenza di acque sotterranee ed alla notevole oscillazione stagionale della superficie freatica.

Al di sotto dell'unità sabbiosa, si rinviene l'unità argillosa afferente alla formazione delle "Argille subappennine".

A tali argille possono attribuirsi, sulla scorta di analisi di laboratorio effettuati sul medesimo litotipo, i seguenti principali parametri fisici e geotecnici medi:

- $\gamma_n$  19 Kn/mc;
- $\gamma_d$  15 Kn/mc;
- Cont. Nat. Acqua (W) 23%;
- L.L. 32%;
- L.P. 23%;
- I.C. 1.27;
- I.P. 8%;
- Consistenza solido-plastica;
- C 26 Kn/mq;
- $\phi$  25°.

Si tratta di argille debolmente sovraconsolidate, in grado di mobilitare un buona resistenza al taglio per attrito e, soprattutto, per coesione. Il grado di sovraconsolidazione del litotipo varia da luogo a luogo, in funzione del carico litostatico in essere rispetto a quello originario.

L'assetto stratigrafico del sottosuolo e quello geotecnico che ne deriva, consente di ritenere preferibile per gli aerogeneratori la realizzazione di strutture fondali di tipo misto, costituite da una platea poggiata su pali profondi ammorsati debitamente nell'unità argillosa.

Un siffatto sistema fondale, ampiamente utilizzato per analoghi impianti ubicati nel medesimo territorio, consentirebbe di sfruttare adeguatamente la capacità portante per coesione e per attrito mobilitabile dai pali nelle argille (di punta e laterale), supportata dal contributo della fondazione superficiale ammorsata nell'unità argillosa.

Si rimanda alla trattazione specialistica contenuta nelle relazione di progetto di riferimento per approfondimenti.

### 3.1.3 IDROGRAFIA SUPERFICIALE(13)

In linea generale, il reticolo idrografico caratterizzante il territorio risulta discretamente sviluppato, con tre aste principali costituite a Nord dal Torrente Triolo e dal Canale S. Maria, suo affluente in sinistra idraulica e dal Torrente Salsola a Sud. Tali corsi d'acqua attraversano la porzione di territorio in esame con andamento da O-SO verso Est.

I corsi d'acqua indicati sono caratterizzati da un regime idraulico di tipo torrentizio, con prolungati periodi di magra o di secca, interrotti da improvvisi ed a volte violenti eventi di piena corrispondenti o immediatamente successivi agli eventi meteorici più cospicui.

L'Autorità di Bacino della Puglia, attraverso la Carta Idrogeomorfologica, ha definito l'andamento e lo sviluppo del reticolo idrografico dell'area in esame.

Tutti gli aerogeneratori e le relative piazzole ricadono all'esterno delle aree perimetrare a pericolosità idraulica ai sensi del PAI. Pertanto per tutte le WTG sussistono le condizioni di sicurezza idraulica previste dalla normativa vigente.

Si rimanda alla trattazione specialistica contenuta nelle relazione di progetto di riferimento per approfondimenti.

### 3.1.4 FLORA - COPERTURA BOTANICO-VEGETAZIONALE E COLTURALE(14)

L'area d'intervento interessa una superficie complessiva di circa 6 kmq, dove prevalgono colture cerealicole con qualche presenza sporadica di vigneti allevati prevalentemente nella forma a tendone e oliveti. Dai rilievi effettuati in campo è emerso che molte superfici investite fino a qualche anno fa a vite, come si evince dalle ortofoto del 2006 fornite dalla Regione Puglia, adesso risultano libere da tali coltivazioni o investite a seminativi, in altri casi la vite è stata sostituita dall'olivo. In altri appezzamenti, seppur in maniera modesta, sono stati rilevati nuovi impianti di vigneto dove la forma di allevamento prevalente in questi ultimi è la spalliera. Tutti gli oliveti presenti nell'area d'intervento risultano essere non irrigui, così come anche più del 90% dei vigneti.

Facendo una stima approssimativa delle superfici agricole utilizzate (SAU) del territorio dove è stata effettuata l'indagine si può affermare che le colture prevalenti sono i seminativi e soprattutto i cereali, seguono in misura minore i vigneti le cui superfici sono in costante declino e gli oliveti.

Nella tabella che segue è stato riportato un riepilogo di quanto riscontrato in campo: per ogni posizione dove è previsto l'aerogeneratore è stata riportata nella seconda colonna il tipo di coltura presente al momento del rilievo, nelle colonne successive rispettivamente è stata riportata l'età, le tecniche di

coltivazione, il sesto d'impianto (per le colture arboree), la presenza di altre colture presenti nel raggio di 500 metri dall'aerogeneratore.

TORRE (n.)	COLTURA	ETA' (n. anni)	TECNICHE DI COLTIVAZIONE	SESTO D'IMPIANTO	ALTRE COLTURE PRESENTI NEL BUFFER (500 m)
1	Superfici seminabili, terreno nudo				
2	Superfici seminabili, terreno nudo				
3	Superfici seminabili, terreno nudo				
4	Superfici seminabili, terreno nudo				vite
5	Superfici seminabili, terreno nudo				vite
6	Superfici seminabili, terreno nudo				vite
7	Superfici seminabili, terreno nudo				
8	Superfici seminabili, terreno nudo				
9	Superfici seminabili, terreno nudo				ulivo
10	Superfici seminabili, terreno nudo				ulivo
11	Superfici seminabili, terreno nudo				ulivo
12	Superfici seminabili, terreno nudo				
13	Superfici seminabili, terreno nudo				ulivo, vite
14	Superfici seminabili, terreno nudo				ulivo, vite

Tab. 3.2 - Rilievi colture sito installazione WTGs

A circa 2 km in direzione NO rispetto l'aerogeneratore n. 14 è presente una sottostazione di trasformazione e nell'immediato intorno di quest'ultima, così come all'interno del buffer di 500 metri rispetto la realizzazione dei cavidotti che collegheranno la sottostazione al parco eolico, sono stati estirpati vigneti per una superficie complessiva stimata di c.ca 30ettari.

**La costruzione dell'impianto eolico non interesserà nessuna area vincolata dal punto di vista degli habitat o della vegetazione.**

Si rimanda alla relazione di riferimento di progetto.

### 3.1.5 FAUNA

La fauna presente è quella caratteristica delle aree agricole con specie adattate a habitat con scarsa presenza di rifugi, elevata insolazione estiva e attività agricola intensiva. La struttura del territorio e la disponibilità di un buon "franco di coltivazione" ha determinato la messa a coltura di tutta l'area e la assenza di aree naturali e non sottoposte ad aratura. Tale situazione comporta la carenza di siti di rifugio per la fauna soprattutto per quel che riguarda gli Uccelli e i Mammiferi.

La monotonia ecologica che caratterizza l'area in esame unitamente alla tipologia dell'habitat è alla base della presenza di una zoocenosi con media ricchezza in specie.

In particolare, la fauna vertebrata, riferendoci esclusivamente alla componente dei Rettili e dei Mammiferi, risente fortemente dell'assenza di estese formazioni forestali e della scarsità dello strato arbustivo.

Sono assenti pertanto molte delle specie che caratterizzano la mammalofauna del tavoliere.

Data la carenza di ambienti acquatici, la batracofauna si presenta povera e rappresentata da specie estremamente ubiquitarie e con scarso interesse conservazionistico come la Rana verde comune (Rana kl. hispanica) ed il Rospo comune (Bufo bufo spinosus).

Le popolazioni di mammiferi del Tavoliere sono costituite essenzialmente da specie di piccola e media taglia, mancando del tutto i grossi erbivori selvatici.

Gran parte delle specie presenti sono da attribuire alla cosiddetta "fauna banale" costituita da taxa caratterizzati da elevata adattabilità e distribuzione ubiquitaria sul territorio.

Si rimanda alla relazione di riferimento di progetto.

E' da evidenziare che l'intervento proposto non si configura quale elemento di alterazione di un ambito a valore paesaggistico, collocandosi di fatto in un'area fortemente modificata dalle consuete attività antropiche caratterizzanti la zona nonché della presenza diffusa i impianti eolici.

### 3.1.6 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:

AMBITO TUTELA	PERIMETRAZIONE	INTERFERENZA
PAI	Pericolosità idraulica: AP, MP, BP. Rischio idraulico: R2, R3, R4.	Brevi tratti delle piste d'impianto e della viabilità d'accesso all'impianto, come meglio specificato in seguito; cavidotto MT di interconnessione dell'impianto con la Stazione Elettrica di UtENZA e cavidotto AT di collegamento tra la stazione elettrica di utENZA e la SSE di Terna.
PAI	art.10 NTA PAI (* vedi par. 3.1.6.2)	Interferenze WTGS n. 1, 2, 3, 4, 7 e relative opere accessorie. Tratto del cavidotto MT di collegamento tra l'impianto e la sottostazione elettrica di utENZA.
PPTR D.Lgs. 42/2004	BP ex art. 142 co.1 lett.c) del D. Lgs. 42/2004 "Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche": - "Torrente Triolo" R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915; - "Canale S. Maria" R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915	Cavidotto interrato MT di collegamento dell'impianto con la Sottostazione di UtENZA MT/AT: - interferenza per attraversamento con il Torrente Triolo; - interferenza con l'area di rispetto del Canale S. Maria

Tab. 3.3 - Perimetrazioni oggetto di tutela ed interferenza con opere d'impianto

Nel territorio ricompreso in un'area ottenuta effettuando un buffer di 5km dal perimetro esterno che racchiude l'area d'impianto e le relative opere accessorie, non rientra alcuna zona di protezione.

#### 3.1.6.1 AREA A PERICOLOSITÀ IDRAULICA ED A RISCHIO IDRAULICO

Come riportato nella relazione di progetto di riferimento e rappresentato nell'elaborato grafico di progetto dedicato, cui si rimanda:

- la viabilità di accesso agli aerogeneratori n.1, 2, 3, 4, e 14 attraversa aree classificate AP, MP e BP. In particolare, l'accesso alla WTG e n.14 sarà realizzato adeguando una strada sterrata esistente che ha inizio a partire dalla S.P. n.13. Solo immediatamente a Nord dell'aerogeneratore n.14 è prevista la realizzazione ex novo di un breve tratto di collegamento lungo m 150 ca.
- gli aerogeneratori n.1.e n.2 saranno collegati alla S.P. n.13 tramite una strada sterrata già esistente e da adeguare, utilizzata per raggiungere anche la Masseria I Palombi. Gli aerogeneratori n.3 e 4 saranno collegati alla S.P. n.13 tramite una strada sterrata di nuova realizzazione in terreni agricoli.
- nel caso delle strade di accesso agli aerogeneratori n.1, 2, 3 e 4, la viabilità di cantiere e definitiva attraverserà modeste porzioni di aree a diversa pericolosità idraulica. Si tratta, ad Ovest della S.P. n.13,



delle zone di alluvionamento generate dai potenziali fenomeni di esondazione del Torrente Salsola, mentre ad Est dell'infrastruttura viaria sono prevalenti allagamenti causati dal sormonto sulla S.P. La viabilità di accesso all'aerogeneratore n.14 attraverserà aree MP e BP generate da potenziali esondazioni del Torrente Triolo.

Come descritto nella relazione idrologica di progetto, cui si rimanda, la realizzazione delle opere sopra descritte rientra tra gli interventi consentiti nelle aree a pericolosità idraulica ai sensi del PAI Puglia; le modalità di realizzazione delle strade di accesso, temporanee e definitive, non indurranno alcun incremento della pericolosità idraulica dei luoghi, e saranno tali da garantire la sicurezza sia delle maestranze impiegate che delle opere e non causeranno alcuna riduzione della sezione utili per il deflusso idrico.

La viabilità di progetto, realizzata secondo le modalità descritte, non comporterà variazioni planoaltimetriche nelle aree attraversate. Non vi saranno pertanto, rispetto all'assetto attuale, nuovi rilevati stradali che possano essere di ostacolo o di sbarramento alla corrivazione delle acque nelle aree AP, MP o BP.

Si rimanda, per ulteriori dettagli, alla trattazione specialistica della relazione di progetto di riferimento.

### 3.1.6.2 ART.10 NTA PAI

Con riferimento alle interferenze rilevate su cartografia IGM 1:25.000 con i reticoli ivi riportati, si evidenzia che questi risultano - allo stato attuale dei luoghi - inesistenti. Ciò è anche confermato dalla cartografia idrogeomorfologica redatta dall'AdB Puglia, più aggiornata, rispetto alla risalente cartografia IGM 1:25.000, di cui si riporta uno stralcio, con sovrapposizione delle opere d'impianto e della IGM, al fine di visualizzare quanto appena affermato.

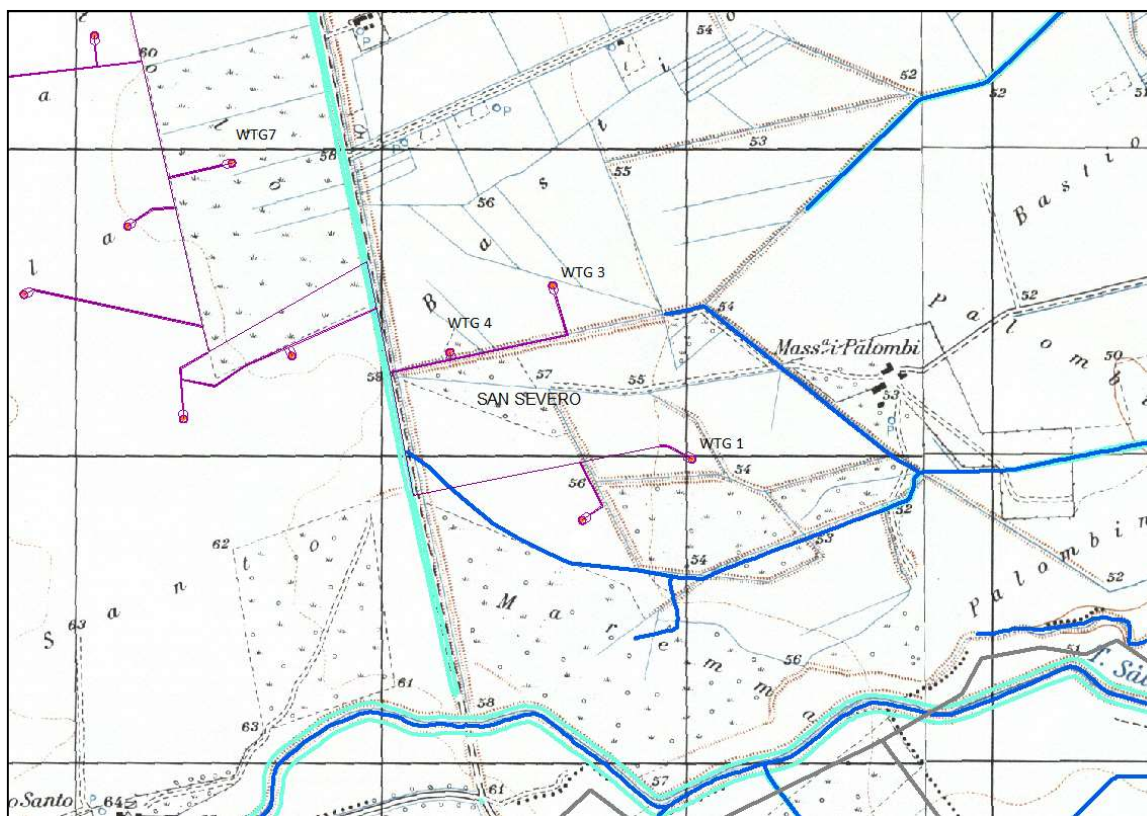


Fig. 3.1 - Elementi della carta idrogeomorfologica su IGM 1:25.000

Come evidente i reticoli prossimi alle WTGs 1, 2, 3, 4 e 7 non sono riportati sulla cartografia aggiornata, proprio perché allo stato attuale inesistenti. Nell'area oggetto di indagine l'Autorità di Bacino ha provveduto a pubblicare le perimetrazioni derivanti da modellazione di dettaglio.

Come riportato nella Relazione Idraulica di Progetto Definitivo (cui si rimanda per ulteriori dettagli) le posizioni degli aerogeneratori e delle piazzole, provvisorie e definitive, risultano conformi ai dettami delle N.T.A. del P.A.I. per la tutela delle aree a rischio inondazione. Tali opere ricadono in aree esterne a quelle già perimetrate dal Piano attraverso specifici studi e modellazioni

### 3.1.6.3 FIUMI, TORRENTI E CORSI D'ACQUA

I Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche sono ricompresi nei beni paesaggistici tutelati ai sensi dell'art. 142 co1 del D.Lgs. 42/2004 e smi. Essi consistono (art.41 co.3 delle NTA del PPTR) nei fiumi e torrenti, nonché negli altri corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche approvati ai sensi del R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775 e nelle relative sponde o piedi degli argini, ove riconoscibili, per una fascia di 150 metri da ciascun lato, come delimitati nelle tavole della sezione 6.1.2. Ove le sponde o argini non siano riconoscibili si è definita la fascia di 150 metri a partire dalla linea di compluvio identificata nel reticolo idrografico della carta Idrogeomorfologica regionale, come delimitata nelle tavole della sezione 6.1.2.

Ai sensi dell'art. 46 delle NTA del PPTR, nei territori interessati dalla presenza di fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche, come definiti all'art. 41, punto 3:

- co.2: non sono ammissibili piani, progetti ed interventi che comportano:
  - a1) realizzazione di qualsiasi nuova opera edilizia, ad eccezione di quelle strettamente legate alla tutela del corso d'acqua e alla sua funzionalità ecologica;
  - a2) escavazioni ed estrazioni di materiali litoidi negli invasi e negli alvei di piena;
  - a3) nuove attività estrattive e ampliamenti;
  - a4) realizzazione di recinzioni che riducano l'accessibilità del corso d'acqua e la possibilità di spostamento della fauna, nonché trasformazioni del suolo che comportino l'aumento della superficie impermeabile;
  - a5) rimozione della vegetazione arborea od arbustiva con esclusione degli interventi colturali atti ad assicurare la conservazione e l'integrazione dei complessi vegetazionali naturali esistenti e delle cure previste dalle prescrizioni di polizia forestale;
  - a6) trasformazione profonda dei suoli, dissodamento o movimento di terre, e qualsiasi intervento che turbi gli equilibri idrogeologici o alteri il profilo del terreno;
  - a7) sversamento dei reflui non trattati a norma di legge, realizzazione e ampliamento di impianti per la depurazione delle acque reflue, per lo smaltimento e il recupero dei rifiuti, fatta eccezione per quanto previsto nel comma 3;
  - a8) realizzazione e ampliamento di impianti per la produzione di energia, fatta eccezione per gli interventi indicati nella parte seconda dell'elaborato del PPTR 4.4.1 - Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile;
  - a9) realizzazione di nuovi tracciati viari o adeguamento di tracciati esistenti, con l'esclusione dei soli interventi di manutenzione della viabilità che non comportino opere di impermeabilizzazione;
  - a10) realizzazione di gasdotti, elettrodotti, linee telefoniche o elettriche e delle relative opere accessorie fuori terra (cabine di trasformazione, di pressurizzazione, di conversione, di sezionamento, di manovra ecc.); è fatta eccezione, nelle sole aree prive di qualsiasi viabilità, per le opere elettriche in media e bassa tensione necessarie agli allacciamenti delle forniture di energia

elettrica; sono invece ammissibili tutti gli impianti a rete se interrati sotto strada esistente ovvero in attraversamento trasversale utilizzando tecniche non invasive che interessino il percorso più breve possibile;

- co.3: Fatta salva la procedura di autorizzazione paesaggistica, nel rispetto degli obiettivi di qualità e delle normative d'uso di cui all'art. 37, nonché degli atti di governo del territorio vigenti ove più restrittivi, sono ammissibili, piani, progetti e interventi diversi da quelli di cui al comma 2, nonché i seguenti :

b1) ristrutturazione di manufatti edilizi ed attrezzature legittimamente esistenti e privi di valore identitario e paesaggistico, destinati ad attività connesse con la presenza del corso d'acqua (pesca, nautica, tempo libero, orticoltura, ecc) e comunque senza alcun aumento di volumetria;

b2) trasformazione di manufatti legittimamente esistenti per una volumetria aggiuntiva non superiore al 20%, purché detti piani e/o progetti e interventi:

- siano finalizzati all'adeguamento strutturale o funzionale degli immobili, all'efficientamento energetico e alla sostenibilità ecologica;
- comportino la riqualificazione paesaggistica dei luoghi,
- non interrompano la continuità del corso d'acqua e assicurino nel contempo l'incremento della superficie permeabile e la rimozione degli elementi artificiali che compromettono visibilità, fruibilità e accessibilità del corso d'acqua;
- garantiscano il mantenimento, il recupero o il ripristino di tipologie, materiali, colori coerenti con i caratteri paesaggistici del luogo, evitando l'inserimento di elementi dissonanti e privilegiando l'uso di tecnologie eco-compatibili;
- promuovano attività che consentano la produzione di forme e valori paesaggistici di contesto (agricoltura, allevamento, ecc.) e fruizione pubblica (accessibilità ecc.) del bene paesaggio;
- incentivino la fruizione pubblica del bene attraverso la riqualificazione ed il ripristino di percorsi pedonali abbandonati e/o la realizzazione di nuovi percorsi pedonali, garantendo comunque la permeabilità degli stessi;
- non compromettano i convisivi da e verso il territorio circostante;

b3) sistemazioni idrauliche e opere di difesa inserite in un organico progetto esteso all'intera unità idrografica che utilizzino materiali e tecnologie della ingegneria naturalistica, che siano volti alla riqualificazione degli assetti ecologici e paesaggistici dei luoghi;

b4) realizzazione di opere infrastrutturali a rete interrate pubbliche e/o di interesse pubblico, a condizione che siano di dimostrata assoluta necessità e non siano localizzabili altrove;

b5) realizzazione di sistemi di affinamento delle acque reflue attraverso tecniche di lagunaggio e fitodepurazione anche ai fini del loro riciclo o del recapito nei corsi d'acqua episodici;

b6) realizzazione di strutture facilmente rimovibili di piccole dimensioni per attività connesse al tempo libero, realizzate in materiali ecocompatibili, che non compromettano i caratteri dei luoghi, non comportino la frammentazione dei corridoi di connessione ecologica e l'aumento di superficie impermeabile, prevedendo idonee opere di mitigazione degli impatti;

b7) realizzazione di opere migliorative incluse le sostituzioni o riparazioni di componenti strutturali, impianti o parti di essi ricadenti in un insediamento già esistente.

Le uniche opere d'impianto interferenti con i Beni Paesaggistici analizzati sono i cavidotti interrati MT. In particolare, il tratto di posa in opera dei cavidotti MT, interferisce:

- in quanto lo attraversa, con il Torrente Triolo (nome IGM T. Triolo), iscritto nell'elenco delle acque pubbliche con R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915;
- in quanto insiste per circa 165m nell'area buffer del Canale S. Maria, iscritto nell'elenco delle acque pubbliche con R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915.

Si evidenzia che al fine di limitare qualsiasi tipo di interferenza ed alterazione dell'attuale stato dei luoghi del Torrente Triolo è previsto che i cavidotti siano posti in opera mediante TOC, così da far sottopassare gli stessi. Sarà inoltre garantito il puntuale ripristino dello stato dei luoghi e non sarà apportata alcuna alterazione all'integrità ed attuale stato dei luoghi. Sarà comunque garantita la assenza di interferenze con il corso d'acqua, e relativa area di rispetto, nonché con la sua funzionalità ecologica.

Per quanto riguarda il passaggio del cavidotto nel buffer di rispetto del Canale S. Maria, si specifica che lo stesso sarà messo in opera in posa interrata ed il relativo tracciato seguirà la viabilità esistente. Pertanto, non ci saranno alterazioni dello stato attuale dei luoghi a seguito dell'esecuzione delle opere previste.



Fig. 3.2 - Percorso del cavidotto (in blu) e buffer di rispetto del Canale S. Maria su Ortofoto

Si rimanda alle relazioni specialistiche di riferimento del progetto per approfondimenti.

### **3.2 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.

#### 4 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.

##### 4.1 POPOLAZIONE

###### 4.1.1 COMUNE DI SAN SEVERO(2)

Di seguito si riporta l'andamento demografico della popolazione residente nel comune di San Severo dal 2001 al 2016. Grafici e statistiche su dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno.

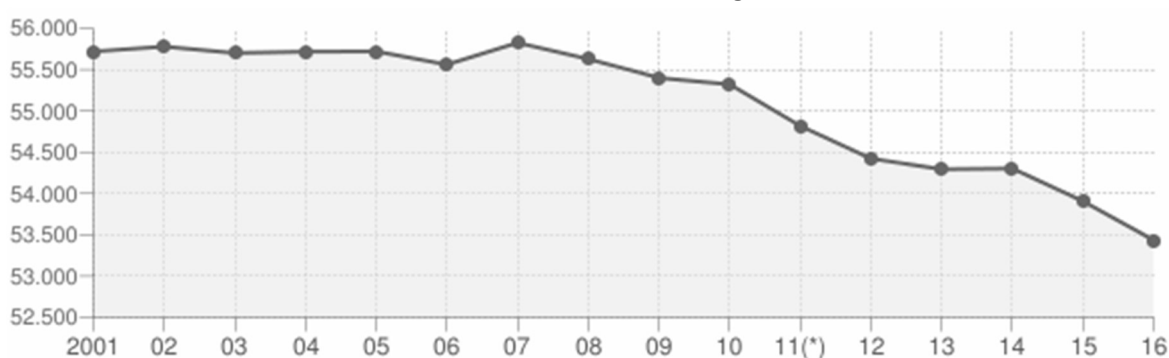


Fig. 4.1 - Andamento della popolazione residente in San Severo [Fonte Istat al 31.12 di ogni anno]

Di seguito le variazioni annuali della popolazione di San Severo espresse in percentuale a confronto con le variazioni della popolazione della provincia di Foggia e della regione Puglia.

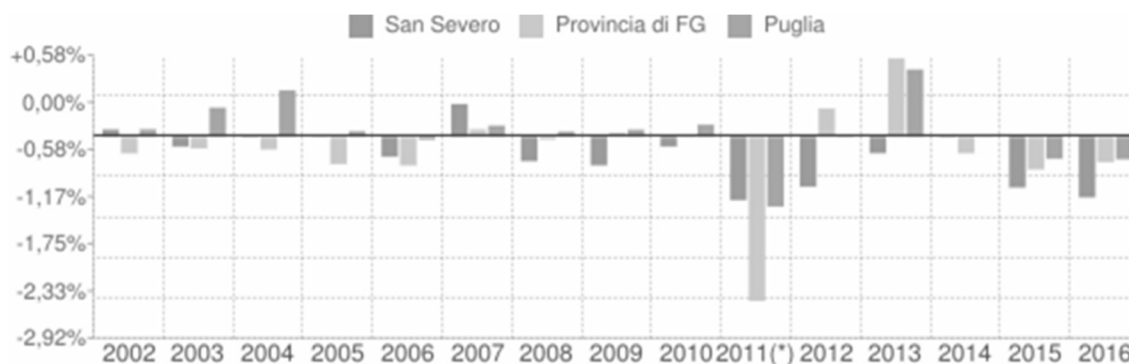


Fig. 4.2 - Variazione percentuale della popolazione residente in San Severo [Fonte Istat al 31.12 di ogni anno]

Di seguito si riporta l'analisi della struttura per età della popolazione di San Severo, considerando le tre fasce di età: giovani 0-14 anni, adulti 15-64 anni e anziani 65 anni ed oltre. In base alle diverse proporzioni fra tali fasce di età, la struttura della popolazione viene definita di tipo *progressiva*, *stazionaria* o *regressiva* a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana. Lo studio di tali rapporti risulta indicativo per valutare alcuni impatti sul sistema sociale, ad esempio sul sistema lavorativo o su quello sanitario.



Fig. 4.3 - Struttura per età della popolazione residente in San Severo [Fonte Istat al 31.12 di ogni anno]

Di seguito i principali indici demografici calcolati sulla popolazione residente in San Severo:

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice di struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna feconda	Indice di natalità (x 1.000 ab.)	Indice di mortalità (x 1.000 ab.)
	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1 gen-31 dic	1 gen-31 dic
2002	74,3	47,9	70,6	74,2	26,6	11,5	7,0
2003	76,9	48,2	75,1	75,7	25,1	12,2	8,6
2004	79,7	48,3	72,9	77,4	25,2	11,9	7,5
2005	81,8	49,4	75,0	80,1	24,9	10,8	7,6
2006	82,8	48,7	73,0	82,7	25,8	10,2	6,5
2007	85,4	49,2	78,6	85,8	25,7	11,1	7,1
2008	88,6	49,2	78,9	87,7	26,4	10,2	7,7
2009	91,7	49,3	88,5	91,1	26,0	9,7	7,7
2010	94,8	49,3	90,9	94,5	26,1	8,9	7,7
2011	97,5	49,6	96,5	97,6	25,7	9,3	8,5
2012	102,0	50,3	93,7	100,4	25,9	8,4	9,2
2013	106,4	50,6	94,9	103,8	25,2	8,4	9,1
2014	112,3	51,4	91,5	104,9	25,6	8,7	8,4
2015	116,9	51,6	92,8	107,0	25,6	8,6	10,2
2016	121,9	51,6	91,8	109,0	26,2	8,2	8,6
2017	131,5	52,6	96,9	111,7	26,2	-	-

Tab. 4.1 - Indici demografici calcolati sulla popolazione residente in San Severo

In particolare:

- l'indice di vecchiaia, che rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione ed è dato dal rapporto percentuale tra il numero degli ultrasessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni, evidenzia per il comune di San Severo, al 2017, una realtà demografica caratterizzata da un numero di anziani pari a 131,5 ogni 100 giovani;
- l'indice di dipendenza strutturale, che rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni), evidenzia per il comune di San Severo, al 2017, una realtà socio - economica caratterizzata da 52,6 individui a carico, ogni 100 che lavorano;

- l'indice di ricambio della popolazione attiva, che rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (55-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-24 anni) (la popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100), mostra per il comune di San Severo, al 2017, che la popolazione in età lavorativa più o meno si equivale fra giovani ed anziani;
- l'indice di struttura della popolazione attiva, che rappresenta il grado di invecchiamento della popolazione in età lavorativa ed è dato dal rapporto percentuale tra la parte di popolazione in età lavorativa più anziana (40-64 anni) e quella più giovane (15-39 anni), mostra per il comune di San Severo, al 2017, che la popolazione in età lavorativa più anziana è nettamente superiore a quella più giovane (indice pari a 111,7).

Nel complesso, quindi, la struttura della popolazione si presenta con un molto elevato peso della componente anziana in rapporto agli abitanti e, in particolare, rispetto alla fascia più giovane dei residenti. Tale situazione determina l'esistenza di un alto grado di "dipendenza strutturale o carico sociale", a cui si associa un basso valore dell'indice del potenziale di lavoro e la presenza di una forza lavoro sempre più anziana e con una forte tendenza a progressivamente contrarsi per mancanza di un ricambio intergenerazionale.

#### **4.2 SALUTE UMANA(15)**

L'attuale quadro demografico della provincia di Foggia dipinge una popolazione che nei prossimi anni e probabilmente in anticipo rispetto ad altre province della Regione Puglia, 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.

Nella ASL Foggia, le malattie del sistema cardiocircolatorio rappresentano la prima causa di morte, seguite dai tumori e quindi dalle malattie dell'apparato respiratorio e digerente.

La prima causa di ricovero in un struttura regionale, per i residenti nella provincia di Foggia, è rappresentata dalle "patologie del sistema cardiocircolatorio", con un trend analogo a quello dell'ospedalizzazione generale. La seconda causa di ricoveri intraregionali è rappresentata dalle "patologie a carico dell'apparato digerente".

I "tumori" sono risultati la terza causa di ricovero con un progressivo incremento del numero di prestazioni in day hospital.

Una certa riduzione hanno presentato i ricoveri ordinari per "patologie dell'apparato respiratorio" e quelli per "cause accidentali o violente".

#### **4.3 BIODIVERSITÀ(16)**

Più del 90 % della superficie dell'area di studio è ricoperta da campi coltivati per la maggior parte con colture cerealicole (grano duro) ed in minima parte con colture Orticole da rinnovo come pomodoro nel periodo primaverile-estivo e Brassicacee nel periodo autunno-vernino.

Anche le colture arboree, rappresentate da uliveti, e in minima parte da frutteti, mandorleti e vigneti, sono presenti nel sito d'intervento con poche aree che coprono circa il 2 % dell'area coltivata. Se, invece, si analizza l'area vasta, la percentuale di campi coltivati con uliveti diventa molto più rilevante.

Molto diffusa, con circa il 90 % della superficie coltivata, è l'agricoltura estensiva, per lo più costituita da campi di monocolture di frumento duro, i quali, raggiungono estensioni ragguardevoli tipiche del Tavoliere. Nel complesso i vari campi coltivati a frumento duro formano un'enorme superficie priva di soluzioni di discontinuità. E' da sottolineare la quasi totale assenza di filari arboreo-arbustivi ai margini delle strade e dei campi.

Filari con vegetazione non del tutto costante è presente lungo le sponde dei vari piccoli torrenti, dove, in alcuni tratti aumentano la propria estensione divenendo bosco ripariale.

In definitiva, quindi, in base a quanto sopra esposto, la rete ecologica esistente nell'area di studio, risulta poco efficiente e funzionale per la fauna e la flora presente.

#### 4.3.1 ORNITOFAUNA

Sulla base della conoscenze riguardo la biologia e l'ecologia delle specie appartenenti alle classe degli Uccelli ed alla tipologia ambientale dell'area in oggetto, nonché dei parametri microclimatici che su di essa insistono, vengono stilate le liste faunistiche considerando le specie potenzialmente presenti nell'area.

Le caratteristiche ambientali dell'area, non consentono la presenza di specie ornitiche la cui nicchia di nidificazione è rappresentata da formazioni forestali più o meno ampie o da pareti rocciose ricche di cenge e cavità. Per questi motivi sono assenti tutte le specie appartenenti all'ordine dei Piciformi. Il gruppo dei rapaci è moderatamente rappresentato. Si ricorda il Falco lanario (*Falco biarmicus feldeggii*), il Falco cuculo (*Falco vespertinus*) il Gheppio (*Falco tinnunculus*), lo Smeriglio (*Falcocolumbarius aesalon*) e il Lodolaio (*Falco subbuteo*), il Nibbio bruno (*Milvus migrans*) ed il Nibbio reale (*Milvus milvus*), la Poiana (*Buteo buteo*) e il Falco di palude (*Circusaeruginosus*) e il Falco pescatore (*Pandion haliaetus*). Tra i rapaci notturni sono da citare il Barbagianni (*Tyto alba*), il Gufo comune (*Asiootus*), l'Allocco (*Strix aluco*) e la Civetta (*Carine noctua*).

Ancora presente sono la Quaglia (*Coturnix coturnix*) e il Fagiano (*Phasianus colchicus*) spesso reintrodotta a fini venatori.

I passeriformi tipici dell'area, sono rappresentati da entità che popolano i grandi pascoli e le praterie estese come il Calandro (*Anthus campestris*) e l'Allodola (*Alaudaarvensis*). La presenza di piccoli arbusti che spesso si associano in formazioni più compatte consentono la nidificazione dell'Averla piccola (*Lanius collurio*), dello Zigolo giallo (*Emberiza cirrus*), del Merlo (*Turdus merula*) e di altre entità tipiche delle siepi e delle boscaglie.

#### 4.4 TERRITORIO

Gli elementi distintivi e caratterizzanti l'ambito territoriale in esame sono così sintetizzabili(16):

- morfologia a rilievo pianeggiante di altitudine limitata al di sotto dei 100 metri slm;
- idrografia con pattern di tipo sub-parallelo costituito da un insieme di canali con assi tra loro paralleli ed orientati da sud-ovest verso nord-est;
- uso del suolo quasi esclusivamente agricolo con prevalenza di seminativi in aree non
- irrigue (colture permanenti associate a colture annuali con prevalenza di grano duro avvicendato da altri coltivi) e presenza di alcune aree ad oliveto, a vigneto ed a seminativi in aree irrigue;
- vegetazione arborea naturale praticamente assente in forma di macchia a bosco e limitata alla presenza di alberi, all'interno di alcune fasce ripariali lungo i canali, accompagnati da arbusti e copertura erbacea;
- scarsa presenza di nuclei insediativi e viceversa diffusa presenza di edifici rurali del tipo a masseria.

Per quanto riguarda in particolare l'area interessata dall'impianto eolico e quella immediatamente circostante, gli elementi strutturali dell'Ambito di Paesaggio che si possono riconoscere (anche sulla scorta di elementi acquisiti nel corso del sopralluogo) sono così sintetizzabili:

- le aree agricole a seminativi con prevalenza del grano duro, avvicendato con altre colture od affiancato a prati, con presenza di alberi isolati nei campi, ed ancora, nella fascia a cavallo dei due versanti delle



colline meglio esposta al sole, gli appezzamenti di olivi dalla forma geometrica quadrata o rettangolare molto allungata, disposti a pettine perpendicolarmente all'asse della linea spartiacque;

- le masserie, formate quasi sempre da corpi di fabbrica semplici e ad un solo piano, localizzate in prevalenza nella parte più elevata delle colline od a mezza costa.

Il paesaggio è di tipo pianeggiante, abbastanza uniforme ed omogeneo, dominato da coltivazioni estensive come cereali e seminativi, sono presenti vigneti da vino ed uliveti anche se alquanto rari. La vegetazione naturale è quasi del tutto assente, sia in forma di alberi isolati, di siepi e di boschetti, sia in forma di incolti e prati.

La struttura attuale della realtà agricola dell'area in esame è caratterizzata dalla presenza di aziende con un'ampiezza media di circa 9 ha, dato fortemente contrastante se si analizza distintamente il valore medio delle diverse colture praticate (quelle arboree ad esempio presentano un'ampiezza media nettamente inferiore).

Per quanto attiene l'utilizzo del suolo non si è verificata una sostanziale modifica alle destinazioni d'uso nell'ultimo decennio. Il territorio dell'agro di San Severo, storicamente area di transumanza, si caratterizza per una elevata vocazione agricola e solo in parte zootecnica. Il centro abitato, infatti, risulta inserito in un territorio agricolo quasi completamente utilizzato, in parte recuperato a partire dal secolo XVII attraverso opere di bonifica e oggi caratterizzato da coltivazioni rappresentative quali vigneto, oliveto, seminativi ecc..

In linea di massima la struttura produttiva, seppur con le dovute variazioni per i fenomeni socio - economici degli ultimi decenni, è rimasta sostanzialmente identica. Tra le coltivazioni erbacee di grande interesse a livello locale rivestono alcune colture agrarie a ciclo annuale come il frumento duro, il pomodoro e la barbabietola da zucchero. La filiera cerealicola rappresenta un pilastro produttivo rilevante per l'agricoltura locale, sia per il contributo alla composizione del reddito agricolo sia per l'importante ruolo che riveste nelle tradizioni alimentari e artigianali.

Secondo i dati dell'ultimo Censimento dell'Agricoltura, una fetta consistente della superficie agricola locale è investita annualmente a seminativi. La fetta più cospicua è appannaggio del Frumento duro.

Le restanti superfici destinate a seminativi è invece investita a cereali di minore importanza come avena, orzo, frumento tenero ecc.

Per la maggior parte delle aziende agricole questa coltura assume un ruolo insostituibile nelle rotazioni aziendali, in quanto le caratteristiche di elevata rusticità e capacità di adattarsi alle condizioni agronomiche diverse, la rendono ideale a questo ambiente; la facile conduzione richiesta, associata a una tecnica colturale completamente meccanizzata, ne favorisce la sua coltivazione.(17)

#### **4.5 SUOLO**

Ai fini dell'esercizio delle attività produttive un fattore critico limitante nello sfruttamento del suolo è rappresentato dal progressivo processo di "desertificazione".

Oltre alle condizioni climatiche avverse, l'evoluzione di tali processi è fortemente condizionata da altri fattori quali l'attività estrattiva, la monocoltura (ringrano), il pascolo continuo che tendono a ridurre il contenuto di sostanza organica e aumentare i fenomeni erosivi.

In riferimento alla Land Capability Classification, che riguarda la capacità d'uso del suolo ai fini agro – forestali, si è evinto che le caratteristiche del suolo dell'area di studio variano tra la tipologia I, ovvero suoli senza o con modestissime limitazioni o pericoli di erosione, molto profondi, quasi sempre livellati, facilmente lavorabili; sono necessarie pratiche per il mantenimento della fertilità e della struttura; possibile un'ampia scelta delle colture e, suoli della tipologia II, ovvero suoli che presentano moderate limitazioni che richiedono una opportuna scelta delle colture e/o moderate pratiche conservative (tali limitazioni si

riferiscono alla tessitura ghiaiosa, durezza, aridità e salinità che possono caratterizzare alcuni suoli presenti nell'area). Rispetto alla superficie territoriale del comune di San Severo, 33700ha, si avrà una perdita esigua della superficie totale, la realizzazione dell'impianto in progetto dunque non comprometterà la vocazione agricola dell'area.(17)

#### 4.6 ACQUA

Si rimanda alla trattazione specialistica contenuta nelle relazione di progetto di riferimento

#### 4.7 ARIA(18)

Per quanto concerne i dati relativi alla qualità dell'aria va preliminarmente sottolineato non sono disponibili dati analitici riferiti all'area di stretta pertinenza, in quanto non esiste una rete di monitoraggio della qualità dell'aria nel sito oggetto d'intervento, ne sono mai state effettuate campagne di rilevamento.

Va altresì evidenziato che, in merito al sito oggetto di studio, in considerazione della assenza di insediamenti industriali o agroindustriali, non sono ipotizzabili rilevanti sorgenti inquinanti o emissioni gassose dannose per l'ambiente; pertanto è ragionevole ritenere che la qualità dell'aria del sito in esame sia buona.

Di seguito si riporta uno stralcio del Cap.2.1.2 "La situazione emissiva provinciale rapportata al dato regionale" del PRQA, inerente i contributi dei diversi macrosettori nelle diverse province alle emissioni degli inquinanti considerati CO, CO<sub>2</sub>, COVNM, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, PTS, N<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>.

Per completezza di trattazione, si riporta tal quale quanto evidenziato nelle conclusioni del Cap.2.1.2 " del PRQA: *"Il lavoro realizzato ha consentito di determinare un iniziale bilancio delle emissioni in atmosfera della Regione Puglia. L'inventario redatto rappresenta il primo approccio integrato per la valutazione di tali emissioni e, pertanto, porta con sé molte incertezze e criticità legate sia all'applicazione di un modello importato e, quindi, non perfettamente calzante sulla realtà territoriale, sia all'incertezza sul dato di partenza (laddove reperibile). I risultati ottenuti in alcuni casi generano perplessità; ma, allo stato attuale, in relazione alle risorse disponibili (dati, metodologie, tempo, risorse economiche), costituiscono la migliore stima possibile. Nonostante tutte le problematiche emerse durante la fase di redazione dell'inventario, questo strumento costituisce un punto di partenza per lo sviluppo di supporti decisionali di ausilio ai decisori per lo svolgimento delle attività di pianificazione territoriale e traccia un percorso per i futuri aggiornamenti. In tal senso, durante la fase di aggiornamento, sarebbe auspicabile la realizzazione indagini più accurate che consentano di migliorare la conoscenza sugli elementi di criticità e di ridurre l'incertezza sui dati in input"*.

##### 4.7.1 MONOSSIDO DI CARBONIO

Per il monossido di carbonio il macrosettore che presenta un contributo preponderante nel calcolo delle emissioni totali per l'inventario regionale è il macrosettore 4 (Processi produttivi) con un peso del 71%. In realtà, il dato regionale risente fortemente della situazione emissiva della provincia di Taranto che da sola contribuisce al 74% delle emissioni di CO. Infatti, osservando gli andamenti a livello provinciale, emerge che le emissioni più rilevanti sono ascrivibili al macrosettore 7 (Trasporto su strada) per tutte le province tranne che per la provincia di Taranto in cui è evidente il contributo industriale quasi esclusivamente determinato dalla presenza dell'ILVA.

Di seguito il contributo % di ciascun macrosettore alle emissioni di Monossido di Carbonio per la provincia di Foggia:

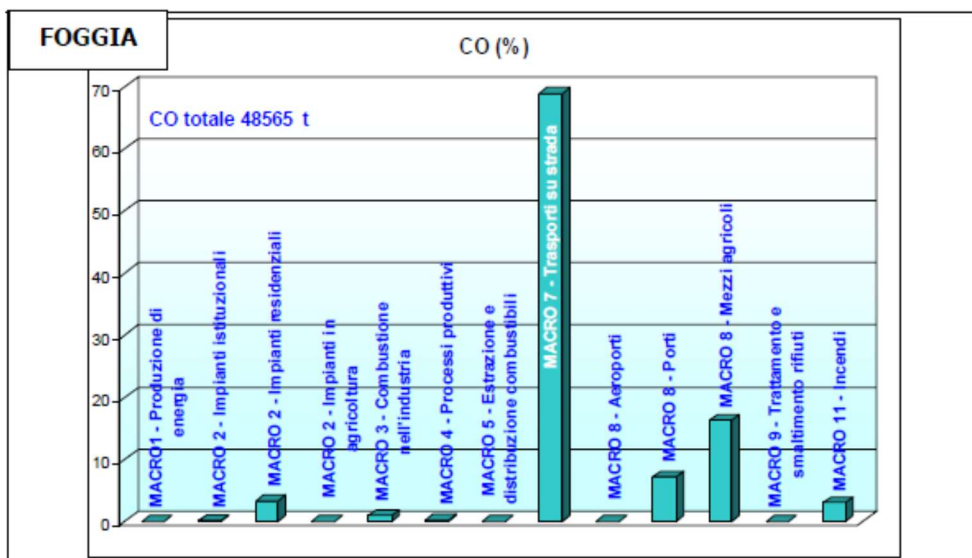


Fig. 4.4 - Contributo % di ciascun macrosettor alle emissioni di Monossido di Carbonio per la provincia di Foggia

Per il Comune di San Severo è indicata una produzione di Monossido di Carbonio pari a circa 3899.06 t/anno. (19)

4.7.2 COMPOSTI ORGANICI VOLATILI

Tutti i macrosettori considerati contribuiscono alle emissioni regionali di COVNM ma l'apporto prevalente è dato dai macrosettori 6 (Uso di solventi) e 7 (Trasporto su strada). Scendendo a livello provinciale è possibile evidenziare tipicità locali come l'apporto del settore attività marittime (macrosettor 8) per le province di Taranto e Brindisi e del settore mezzi agricoli (macrosettor 8) per la provincia di Foggia. Di seguito il contributo % di ciascun macrosettor alle emissioni di COVNM per la provincia di Foggia:

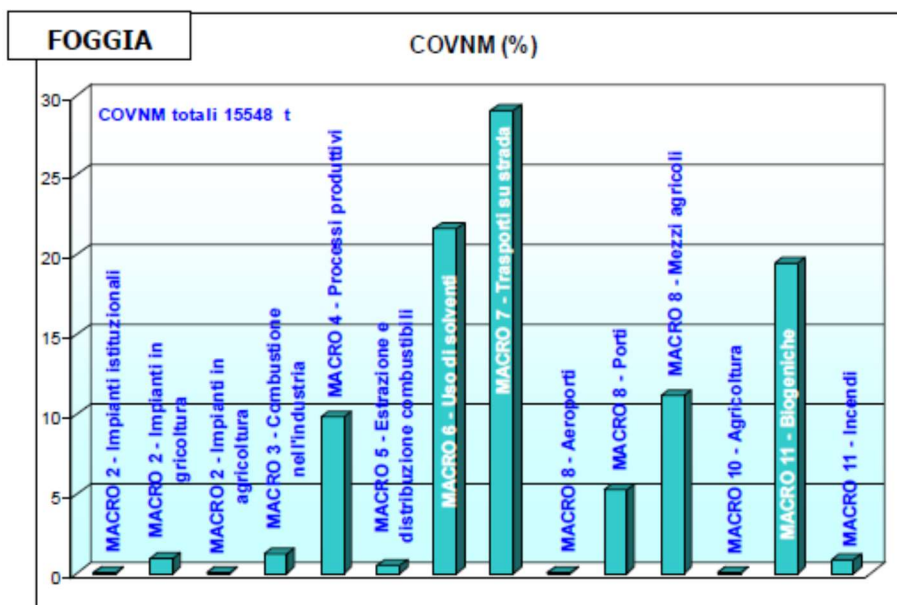


Fig. 4.5 - Contributo % di ciascun macrosettor alle emissioni di COVNM per la provincia di Foggia

Per il Comune di San Severo è indicata una produzione di COVNM pari a circa 1117,51 t/anno.(19)

4.7.3 OSSIDI DI AZOTO

Per gli ossidi di azoto i pesi maggiori nel computo totale delle emissioni regionali sono attribuibili essenzialmente ai macrosettori 7 (Trasporto su strada), 3 (Combustione nell'industria), 4 (Processi produttivi) e 1 (Produzione di energia e trasformazione di combustibili). Gli altri macrosettori hanno contributi inferiori al 6%.

Scendendo a dettaglio provinciale si può osservare che i diversi macrosettori contribuiscono in maniera differente alle emissioni. In particolare, il trasporto su strada è significativo per le province di Foggia, Bari e Lecce, mentre i processi produttivi sono consistenti nella provincia di Taranto che da sola contribuisce al 87% delle emissioni associate al macrosettore 4 (Processi produttivi). Per quanto concerne la produzione di energia, risulta rilevante il contributo nelle province di Brindisi e Taranto.

Di seguito il contributo % di ciascun macrosettore alle emissioni di Ossidi di Azoto per la provincia di Foggia:

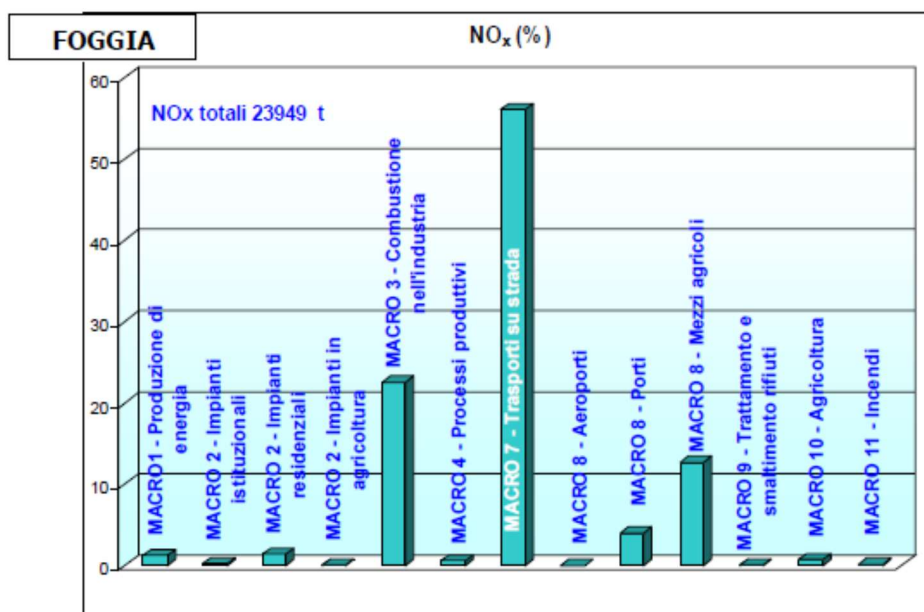


Fig. 4.6 - Contributo % di ciascun macrosettore alle emissioni di Ossidi di Azoto per la provincia di Foggia

Per il Comune di San Severo è indicata una produzione di Ossidi di Azoto pari a circa 1880,65 t/anno. (19)

4.7.4 OSSIDI DI ZOLFO

Per gli ossidi di zolfo i macrosettori che presentano dei contributi percentuali considerevoli sono il 3 (Combustione nell'industria), 4 (Processi produttivi) e 1 (Produzione di energia e trasformazione di combustibili); tutti gli altri macrosettori mostrano dei contributi inferiori al 2% circa.

Esaminando la situazione a livello provinciale si osserva che il contributo alle emissioni di SO<sub>x</sub> delle province di Foggia, Bari e Lecce è essenzialmente dovuto alla combustione nell'industria.

Di seguito il contributo % di ciascun macrosettore alle emissioni di Ossidi di Zolfo per la provincia di Foggia:

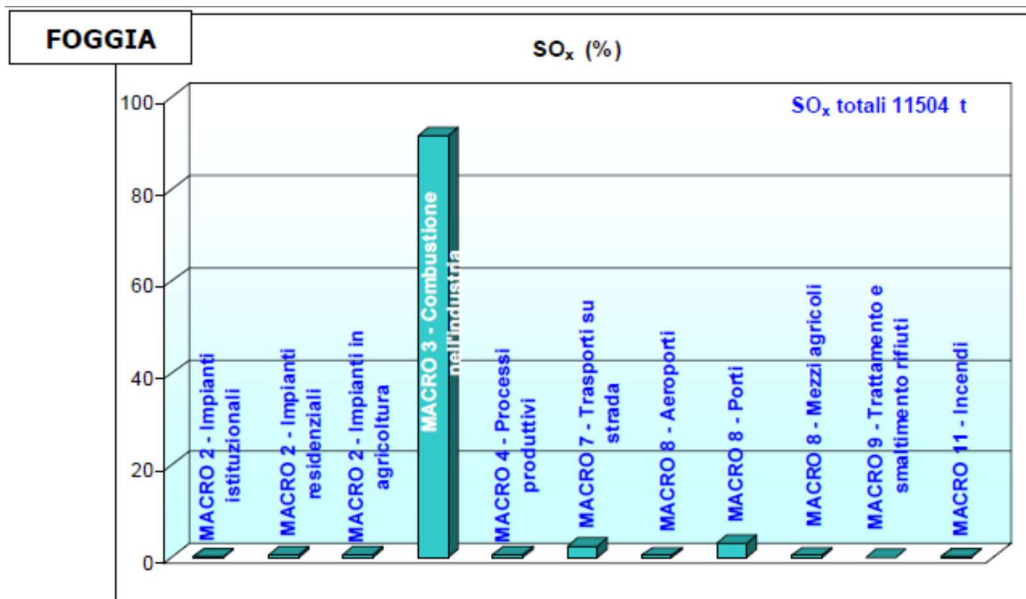


Fig. 4.7 - Contributo % di ciascun macrosettore alle emissioni di Ossidi di Zolfo per la provincia di Foggia

Per il Comune di San Severo è indicata una produzione di Ossidi di Zolfo pari a circa 889,69t/anno. (19)

4.7.5 POLVERI TOTALI

Per le polveri totali i contributi maggiori nel computo totale delle emissioni regionali sono attribuibili essenzialmente ai macrosettori 4 (Processi produttivi), 7 (trasporti su strada), 3 (Combustione nell'industria), 1 (Produzione di energia e trasformazione di combustibili) e 8 (Altre sorgenti mobili e macchinari, relativamente ai mezzi agricoli). Relativamente al macrosettore 8, la provincia di Foggia mostra le emissioni maggiori per il settore mezzi agricoli; in particolare per tale settore, l'andamento delle emissioni nelle varie province segue il trend dei consumi di combustibile per le stesse.

Di seguito il contributo % di ciascun macrosettore alle emissioni di Polveri Totali per la provincia di Foggia:

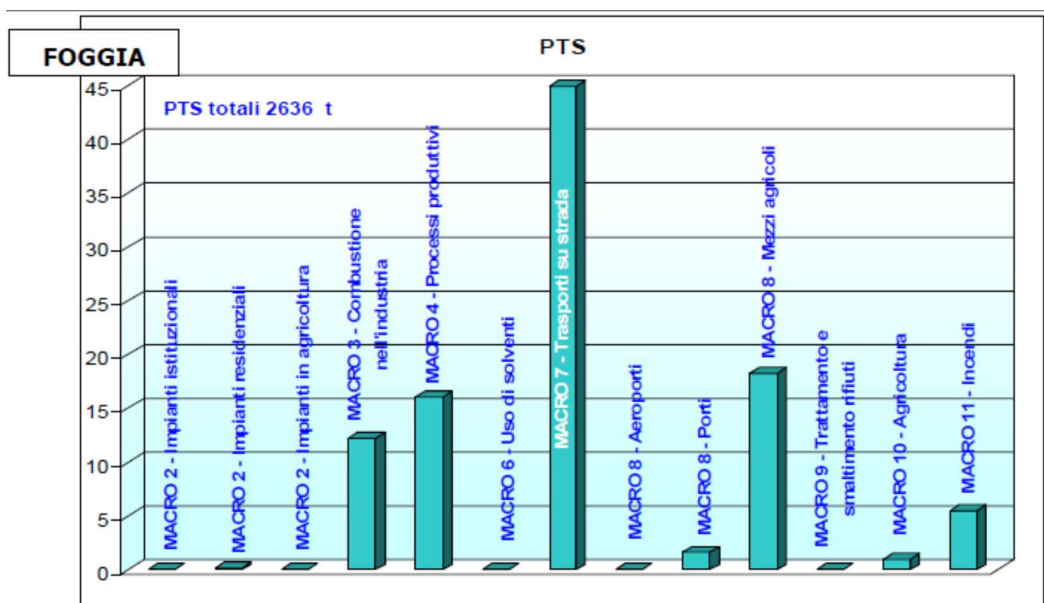


Fig. 4.8 - Contributo % di ciascun macrosettore alle emissioni di Polveri Totali per la provincia di Foggia

Per il Comune di San Severo è indicata una produzione di Polveri Totali pari a circa 167,29 t/anno. (19)

4.7.6 BIOSSIDO DI CARBONIO

Per l'anidride carbonica il macrosettore che incide maggiormente nella stima totale delle emissioni per la Regione Puglia è il macrosettore 1 (Produzione di energia). Un notevole contributo è mostrato anche dal macrosettore 4 (Processi produttivi) seguito poi dai macrosettori 3 (Combustione nell'industria) e 7 (Trasporto su strada).

I trend emissivi a livello provinciale sono molto disomogenei rispetto alla situazione regionale. Infatti, per le province di Foggia e Bari è preponderante il contributo dei macrosettori 7 (Trasporto su strada) e 3 (Combustione nell'industria); per la provincia di Taranto è rilevante l'apporto dei macrosettori 1 (Produzione di energia) e 4 (Processi produttivi); per la provincia di Brindisi il contributo alle emissioni di CO<sub>2</sub> deriva esclusivamente dal macrosettore 1 (Produzione di energia); mentre, per la provincia di Lecce i macrosettori che contribuiscono maggiormente alle emissioni sono il 3 (Combustione nell'industria), 4 (Processi produttivi) e 7 (Trasporto su strada).

Di seguito il contributo % di ciascun macrosettore alle emissioni di Biossido di Carbonio per la provincia di Foggia:

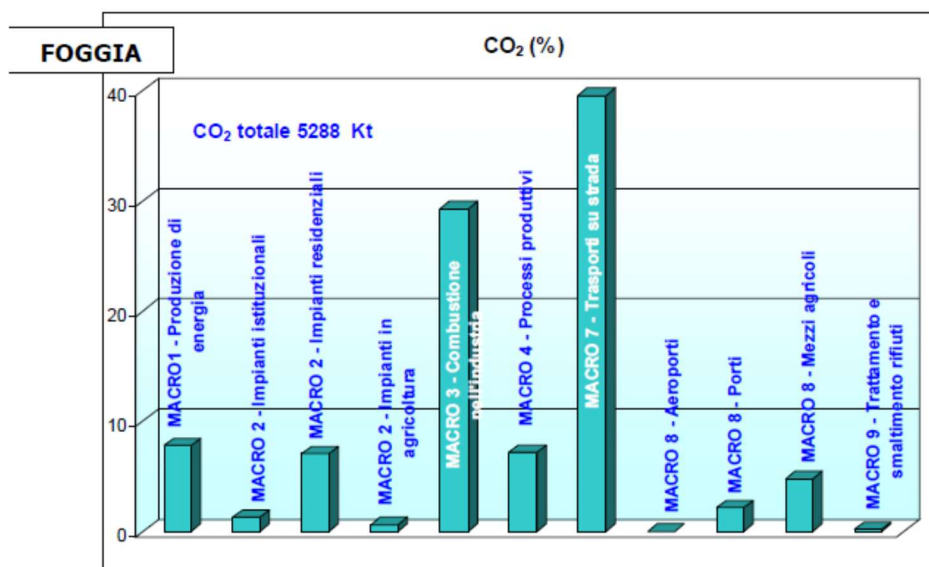


Fig. 4.9 - Contributo % di ciascun macrosettore alle emissioni di Biossido di Carbonio per la provincia di Foggia

Per il Comune di San Severo è indicata una produzione di Biossido di Carbonio pari a circa 420,45 kt/anno. (19)

4.7.7 PROTOSSIDO DI AZOTO

Per il protossido di azoto i contributi preponderanti nel calcolo delle emissioni dell'inventario della Regione Puglia sono attribuibili essenzialmente ai macrosettori 10 (Agricoltura), 3 (Combustione nell'industria) e 7 (Trasporto su strada). A livello provinciale emerge che, per le province di Foggia e Taranto, le sorgenti a maggior apporto di protossido sono presenti nel comparto agricolo (mezzi agricoli, impianti in agricoltura, allevamenti e colture).

Di seguito il contributo % di ciascun macrosettore alle emissioni di Protossido di Azoto per la provincia di Foggia:

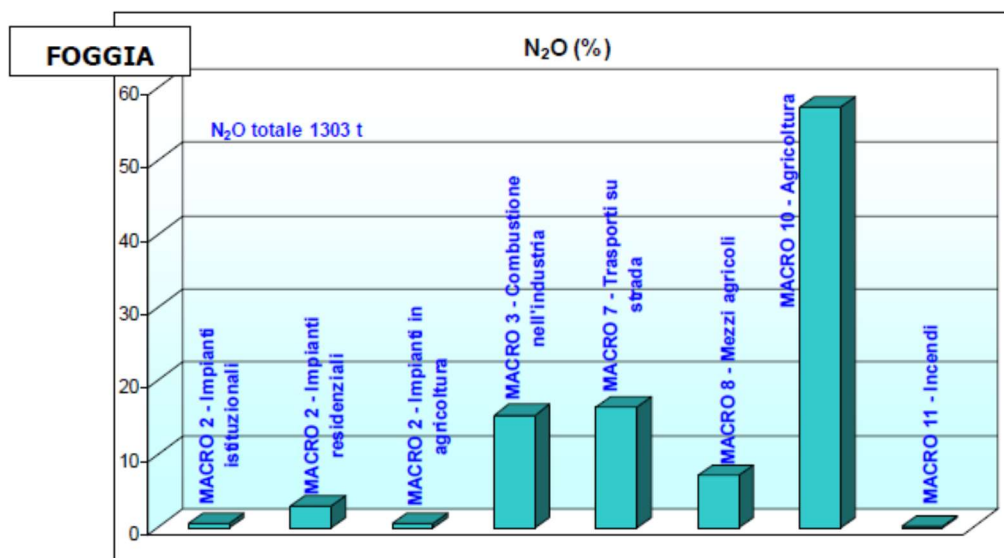


Fig. 4.10 - Contributo % di ciascun macrosettor alle emissioni di Protossido di Azoto per la provincia di Foggia

Per il Comune di San Severo è indicata una produzione di Protossido di Azoto pari a circa 87,49t/anno. (19)

#### 4.7.8 AMMONIACA

Per l'ammoniaca il macrosettor che presenta un contributo maggiore nel calcolo totale delle emissioni è il macrosettor 10 (Agricoltura), seguito dai macrosettori 7 (Trasporto su strada) e 4 (Processi produttivi) con contributi del 6% e del 5% circa rispettivamente. I trend emissivi regionali per i diversi macrosettori si ripropongono anche a livello provinciale.

Di seguito il contributo % di ciascun macrosettor alle emissioni di Ammoniaca per la provincia di Foggia:

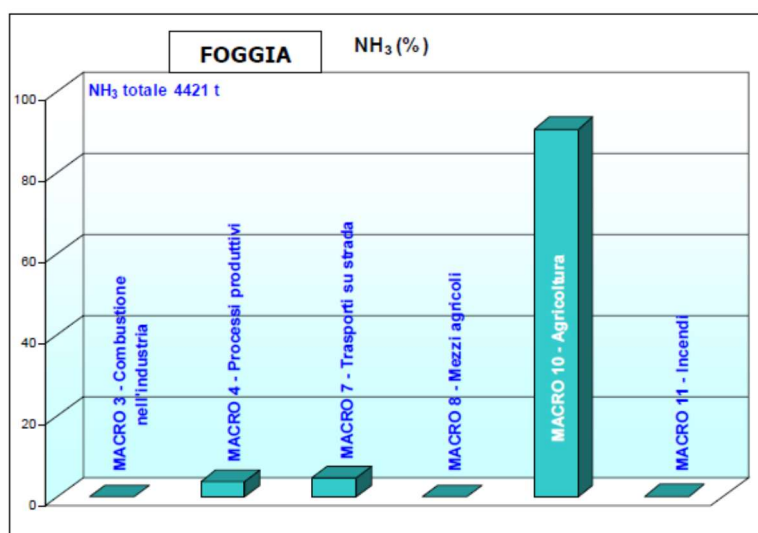


Fig. 4.11 - Contributo % di ciascun macrosettor alle emissioni di Ammoniaca per la provincia di Foggia

Per il Comune di San Severo è indicata una produzione di Ammoniaca pari a circa 218,17 t/anno. (19)

#### 4.7.9 METANO

Per il metano il macrosettor che presenta un contributo maggiore nel calcolo totale delle emissioni è il macrosettor 9 (Trattamento e smaltimento rifiuti) in cui sono incluse le discariche, seguito dal macrosettor 10 (Agricoltura).

Di seguito il contributo % di ciascun macrosettor alle emissioni di Metano per la provincia di Foggia:

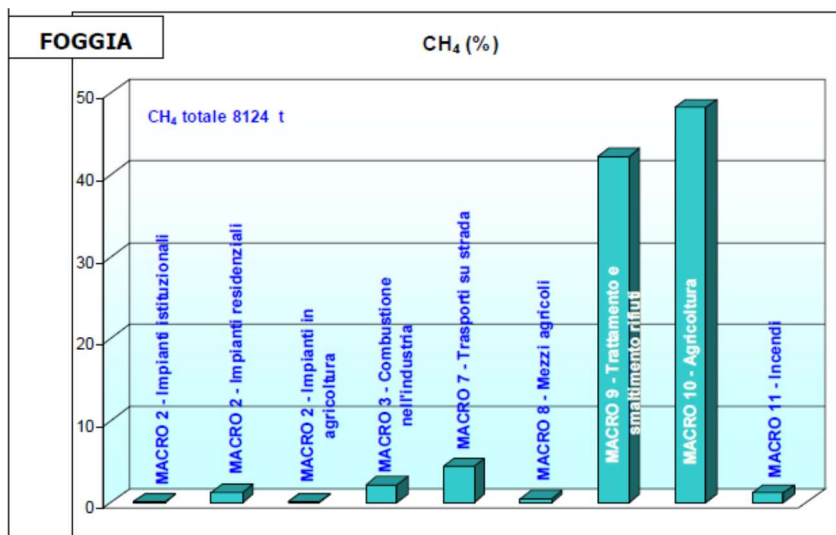


Fig. 4.12 - Contributo % di ciascun macrosettore alle emissioni di Metano per la provincia di Foggia

Per il Comune di San Severo è indicata una produzione di Metano pari a circa 126,15 t/anno. (19)

#### 4.8 FATTORI CLIMATICI

La provincia di Foggia è caratterizzata da un clima tipicamente mediterraneo, con inverno mite e poco piovoso alternato ad una stagione estiva calda e secca. Tuttavia grande è la variabilità esistente fra un luogo e l'altro; mentre nel Subappennino e sul Gargano si registrano i massimi della piovosità regionale, nella Piana si toccano i minimi assoluti di tutta la Penisola.

All'influenza della cintura orografica (Tavoliere è chiuso anche dal Monte Gargano a N e dall'Altopiano delle Murge a SE) si deve sommare il differente effetto equilibratore esercitato dal Mar Adriatico, più accentuato all'interno del Golfo di Manfredonia, minore sui fianchi N e S per la presenza di terre alte. La stessa blanda morfologia della piana sembra costituire uno dei fattori climatici principali: infatti, sulle terrazze più alte si avvertono gli effetti dell'esposizione ai venti del N in inverno, anche se in questi stessi luoghi si registrano i massimi di temperatura in estate. Altri condizionamenti vengono dalla prevalente esposizione a SE dei versanti, dalla presenza di correnti marine provenienti sottocosta dall'Adriatico settentrionale, dalla scarsa copertura arborea. (20)

Nel comprensorio si registra una situazione di ventosità che, soprattutto in alcuni periodi dell'anno, appare piuttosto accentuata. La situazione geografica ed orografica del sito consente di rilevare una situazione di ventosità locale caratterizzata da un periodo di maggiore assoluta ventosità, corrispondente alle due stagioni di transizione, primavera ed autunno, quando spirano in prevalenza venti da Ovest e Nord Ovest. In questi periodi, generalmente, si raggiungono i più elevati picchi di intensità.

La barriera costituita dalle alture del Subappennino, nella zona d'interesse, appare con una forma piuttosto arrotondata tale da permettere ai venti occidentali di superare agevolmente le creste e spirare con notevole forza anche nella porzione pedecollinare.

In genere questi venti apportano anche precipitazioni acquose, talvolta anche di notevole violenza.

Nel periodo invernale i venti spirano da Nord e da Nord Est, apportando, soprattutto questi ultimi, notevoli abbassamenti di temperatura e precipitazioni nevose anche a quote piuttosto basse.

Dominanti da Sud sono invece i venti estivi.

Questo modello generale di circolazione di masse d'aria, comunque, non può e non deve essere considerato fisso in quanto nella zona si osserva una notevole variabilità per quanto riguarda i quadranti da cui spirano i venti e ciò in dipendenza della circolazione generale dell'atmosfera e delle particolari



condizioni orografiche locali che contribuiscono a modificare, talvolta in modo sensibile, la direzione delle correnti d'aria.

#### 4.9 PATRIMONIO CULTURALE

Ai sensi dell'art.2 del D.Lgs. 42/2004 e smi "Codice dei beni culturali e del paesaggio". Il patrimonio culturale è costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici:

- sono beni culturali le cose immobili e mobili che, ai sensi degli articoli 10 e 11 del Codice, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà.
- sono beni paesaggistici gli immobili e le aree indicati all'articolo 134 del Codice, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge.

##### 4.9.1 BENI CULTURALI (21)

La Regione Puglia è dotata della Carta dei Beni Culturali, affidata alle quattro Università pugliesi e alla Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Puglia, con la collaborazione tecnica di Tecnopolis Csata (ora Innova Puglia). Tale Carta rappresenta lo specchio dello stato delle conoscenze sul patrimonio culturale pugliese. Essa ha come oggetto il censimento georeferenziato dei beni immobili e delle aree di valore culturale e paesaggistico localizzati in aree extraurbane, già editi, anche di rilevanza locale, o i cui dati erano presenti negli archivi delle Soprintendenze (beni vincolati e non), delle Università o di altri enti di ricerca che abbiano operato sul territorio pugliese, o ancora in vario modo censiti da precedenti strumenti di pianificazione a livello regionale (PUTT/P e relativi adeguamenti dei piani comunali), provinciale (PTCP) e comunale (PRG o PUG). Si tratta, perciò, di un corpus di dati quantitativamente e qualitativamente rilevante, raccolto e gestito grazie ad un unico sistema informatizzato di gestione dei dati, composto da una piattaforma GIS e da un archivio alfanumerico ad esso associato, attualmente fruibile online nell'ambito della componente pubblica del SIT della Regione ([www.sit.puglia.it](http://www.sit.puglia.it)).

Data la natura contestuale del patrimonio culturale e dunque del paesaggio, lo sforzo metodologico è stato quello di rappresentare, attraverso uno sforzo interpretativo saldamente fondato sui dati scientifici e cartografici, una ricostruzione dei paesaggi pugliesi stratificati, dalla preistoria ad oggi, in grado di rendere il continuum, la trama in cui quei beni hanno avuto origine e senso, giungendo a noi come custodi della memoria identitaria dei luoghi e delle popolazioni che li hanno vissuti (Settis, 2002, Volpe, 2007). A tale scopo il sistema è stato basato sui concetti di Unità Topografica, Sito, Sito Pluristratificato, Contesto Topografico Stratificato:

- con "sito" è stato inteso come «ogni luogo dove la storia si sia depositata sotto forma di stratificazione» e come «porzione tridimensionale di spazio che reca in sé i segni del tempo, ovvero della quarta dimensione che lo ha plasmato».
- con "Unità Topografica" (UT), che nell'ambito della Carta assume un significato e una definizione diversa da quella che il concetto indica tradizionalmente nell'archeologia dei paesaggi, è stato inteso rispetto all'insieme del Sito uno degli edifici che compongono una masseria, una delle capanne che formano un villaggio o una delle tombe che compongono una necropoli.
- con "Sito Pluristratificato"(SP) è stato tenuto conto e sono stati rappresentati i casi, piuttosto frequenti, di sovrapposizione stratigrafica di più siti.

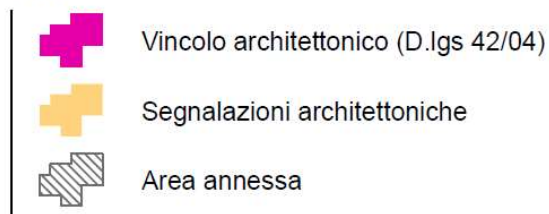
- con "Città Consolidata" (CC), secondo le indicazioni generali condivise del prof. Magnaghi, la perimetrazione della città consolidata basata sul confronto sistematico tra l'edificato presente nella Cartografia IGM al 25.000 del 1949 e l'edificato riportato dalla Cartografia Tecnica Regionale.
- "Contesti Topografici Stratificati (CTS)", porzioni di territorio particolarmente rilevanti per le peculiarità del patrimonio culturale e ambientale che li caratterizza.

Il Comune di San Severo nella redazione del PUG, approvato con delibera di C.C. n. 33 del 3 novembre 2014 e pubblicato sul B.U.R.P. n. 173 del 18 dicembre 2014, ha censito - cartografato e schedato nelle tavole A10bis e C4.1 bis e C4.2 bis del PUG i Beni Culturali presenti all'interno dei propri limiti amministrativi. In tali tavole risultano individuati i seguenti beni culturali, così come i beni diffusi nel territorio come gli edifici rurali ed i beni segnalati dalla Carta dei Beni Culturali di cui sopra:

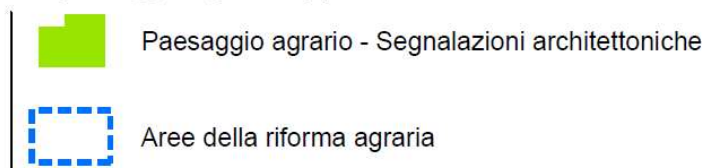
- segnalazioni archeologiche;
- segnalazioni architettoniche;
- V.A. (viabilità antica),
- tratturello e tratturo che attraversano il territorio comunale:
- "beni architettonici extraurbani e altri elementi testimoniali" comprendenti beni del P.U.T.T./p, masserie, poste, casini, poderi, taverne, archeologia produttiva, complessi civili e religiosi, edifici religiosi ed edicole e le ipotesi di viabilità romana di grande collegamento e secondaria.

Di seguito la tavola del PUG in cui sono riportati i Beni culturali ricadenti all'interno dei limiti amministrativi di San Severo:

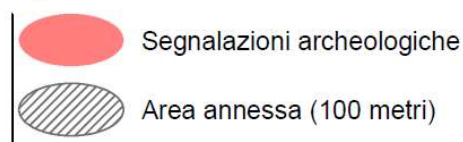
#### Beni architettonici



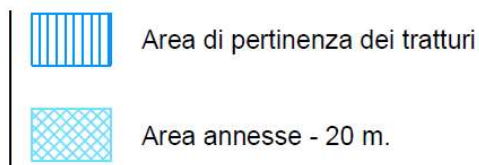
#### Beni diffusi nel paesaggio agrario appartenenti alla stratificazione storica



#### Beni archeologici



#### Piano comunale dei Tratturi



**P**iano  
**U**rbanistico  
**G**enerale

Regione Puglia, Provincia di Foggia, Città di San Severo

Relazione in rispetto della DGR n. 2182/2011, DCP n. 2522/11 e Conferenza di Servizi del 30.01.2014 e succ.

**PUG Parte Strutturale**

Objetto: Adeguamento al piano sovraordinato: il sistema della stratificazione storica dell'organizzazione insediativa del P.U.T.T.P.

Scale	00	1:30.000
Edizione	Gennaio 2014	
Aut. Elaborato	C4.1 bis	
Cod. pratica	2012-0062	

Il Sindaco: **GIUSEPPE SARNO**  
L'Assessore all'Urbanistica: **GIUSEPPE DI MONTE**

**UFFICIO DI PIANO**

**PROJECT MANAGER:** Arch. Pasquale SARNO  
**COORDINATORE AREA URBANISTICA E A.A.P.P.:** Arch. Fabio MUCOLI  
**RESPONSABILE SERVIZIO URBANISTICA:** Arch. Gabriele BRICCI

**SUPPORTO ESTERNO:** Arch. Michele SUCCHIA  
Arch. Andrea DEMARCO  
Arch. Carlo GIACCA  
Geologo Dott. Francesco BARBATO

**COMPONENTI STRIPICO CULTURALI (Titolo III, Capo IV - N.T.A. del P.U.T.T.P.)**

**Beni architettonici**  
art. 27.6.2.6  
Vincolo architettonico (D.lgs. 42/04)  
Segnalazioni architettoniche - art. 3.16 delle N.T.A. del P.U.T.T.P.  
Area annessa

**Beni diffusi nel paesaggio agrario appartenenti alla stratificazione storica**  
art. 27.6.2.7  
Paesaggio agrario - Segnalazioni architettoniche  
Aree della riforma agraria

**Beni archeologici**  
art. 27.6.2.8  
Segnalazioni archeologiche - art. 3.15 delle N.T.A. del P.U.T.T.P.  
Area annessa (100 metri)

**Piano comunale dei Tratturi**  
art. 27.6.2.9  
Area di pertinenza dei tratturi (Competenza del P.C.T.)  
Area annessa - 20 m. (art. 37 delle N.T.A. del P.C.T.)

**Limiti generali**  
--- Limite comunale San Severo  
--- Limiti comunali

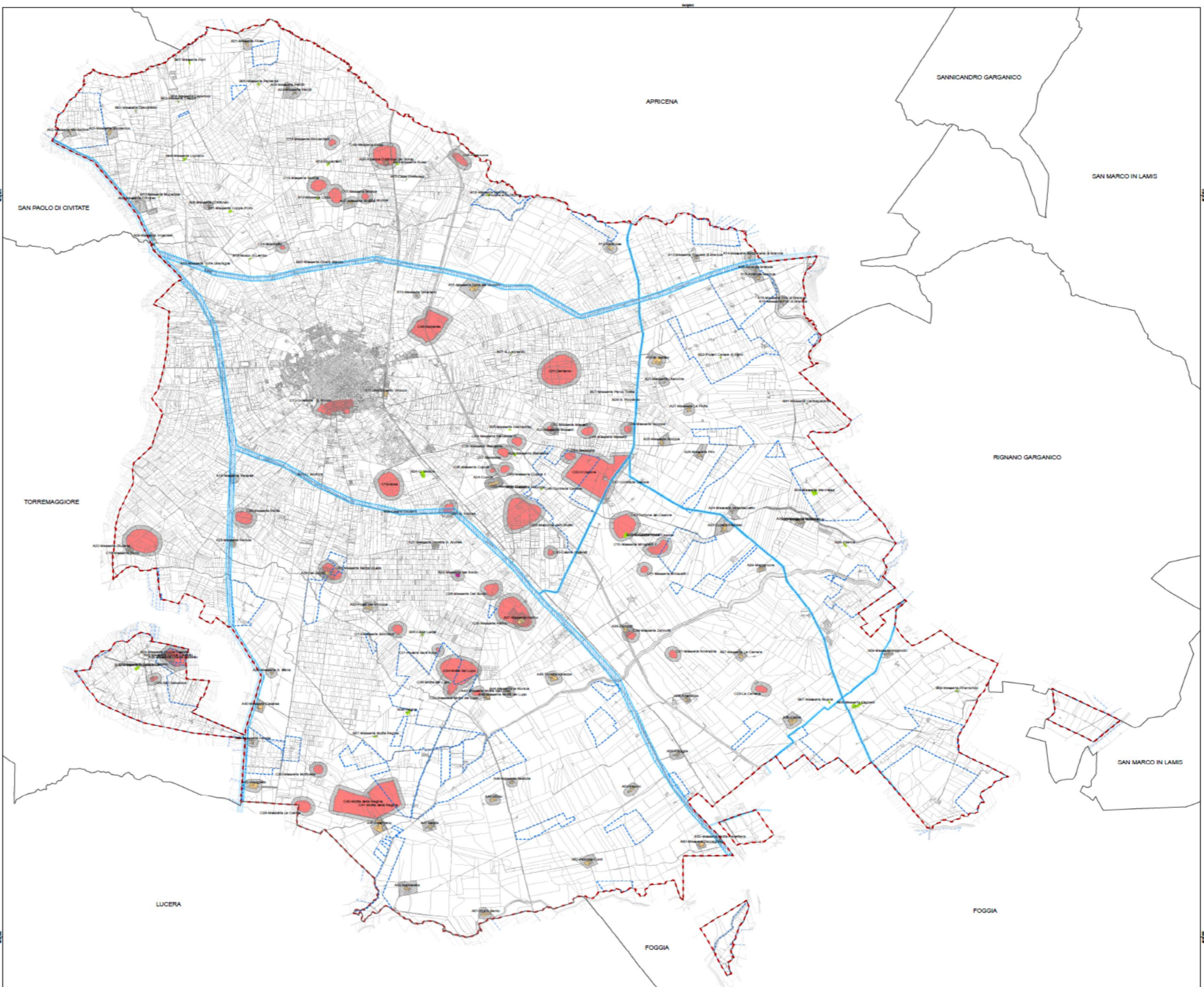


Fig. 4.13 - Stralcio legenda Tav.10bis del PUG, con indicazione dei Beni Culturali individuati all'interno del territorio di San severo

Con riferimento al PPTR della Regione Puglia, in agro di San Severo sono riportati quali Beni paesaggistici ed ulteriori contesti paesaggistici delle Componenti culturali ed insediative:

○ Siti interessati da beni storico culturali:

MASSERIA FRANCESCHIELLO DI SOPRA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA MOLLICA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA RUSSI	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
CASINO MASCIA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA TORRE DEI GIUNCHI	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA BASTIOLA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA LA MONICA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA PISCOPIA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA SAN MATTEO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA VALLEDIACCETTO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA LI CALICI	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA VALLEDIACCIO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA COPPA CASTELLO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA TORRE GRAMIGNA - EX SAVINA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA FILIASI	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA CASARSA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA SANTA MARIA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA I PALOMBI	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA MEZZANONE	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA MONACO CAPPELLI	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA GIULIANO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA COLAVECCHIA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA MUCEDOLA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
POSTA DI SANTA GIUSTA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA RICCIARDELLI	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA VITOLO - EX BASTIOLA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA BAIOTTO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA GIANQUINTO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA TORRETTA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA MASSELLI - EX C. S. RICCIARDO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA PAONI	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA MEZZANELLA DI BRANCIA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA BRANCIA - EX CASINO BRANCIA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA PIRO DI BRANCIA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA PALLANTE	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA ISTITUTO DI SANGRO - EX POSTA DEL PR	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA DEL SORDO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MADONNA DELL'OLIVETO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA SCOPPA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA CUPETA PALMIERI - EX C. CUPETA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA FINAMONDO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA CIPRIANO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA STODUTO - EX D'ALFONSO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica

MASSERIA COLIO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA MOTTA DELLA REGINA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
POSTA MOTTA DELLA REGINA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
POSTA DI CASALORDA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA ZANNOTTI	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA ZANNOTTI	MOTTA	Segnalazione Archeologica
MASSERIA CHECCHIA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA CENTOQUARANTA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA MASTROLILLI - EX MASSERIA MOJO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA SICCOSICCO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA PADULA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA FARALLA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
BOSCHETTO DI LEMBO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA SPINO SANTO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA DELLA MOTTA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
POSTA RADICOSA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA PARCO TROTTA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA FALCIGLIA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA AMENDOLA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA PIRO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA RISICATA DI BRANCIA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA GIACCHESIO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA PAZIENZA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA SABBATELLA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
IL CASONE	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA LA PORTA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA LA MARCHESA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
POSTA DI VISCIGLIETO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA PEZZA NERA - EX REGINA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA TABANARO	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA BASTIA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA TORRETTA SANT'ANDREA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
POSTA CUPOLA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica
MASSERIA LA CAMERA	MASSERIA	Segnalazione Architettonica

o Rete dei tratturi e relativa area di rispetto:

REGIO TRATTURO AQUILA FOGGIA  
 TRATTURELLO FOGGIA - SANNICANDRO  
 REGIO BRACCIO NUNZIATELLA STIGNANO  
 TRATTURELLO FOGGIA - SANNICANDRO  
 TRATTURELLO RATINO - CASONE  
 REGIO TRATTURELLO MOTTA VILLANOVA

o Aree a rischio archeologico:

MASSERIA RUSSI	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA DEL SORDO	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA RATINO	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico

MASSERIA MASSELLI	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA MOTTICELLA	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA MOLLICA	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
SAN SALVATORE	CASALE	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA SOLIMANTI	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA SCOPPA	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA MINISCETTI II	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA COPPA CASTELLO	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA LA CECILIA	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA RICCIARDIELLI	CASALE	Aree a Rischio Archeologico
MOLLICA	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA RATINO	MASSERIA	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA MASSELLI I	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA MINISCETTI I	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
BOSCHETTO	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
MADONNA DELL'OLIVETO	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA CUPOLA II	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
CASINO IMPERATI	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA AMENDOLA	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
LA CAMERA	CASALE	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA FLORIO	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA COPPA CASTELLO	MASSERIA	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA SANTA GIUSTA	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA D'ALFONSO DEL SORDO	MASSERIA	Aree a Rischio Archeologico
PEDINCONA	NECROPOLI	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA DEL SORDO	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA CUPOLA I	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA STELLATELLA III	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
DEMANIO	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
STELLATELLA	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA COPPA CASTELLO	MASSERIA	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA PARISI	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
MOLA	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
S. ANDREA	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
CASINA MASCIA	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico
MASSERIA STELLATELLA	VILLAGGIO	Aree a Rischio Archeologico

○ Città consolidata.

#### 4.10 PAESAGGIO

Ai sensi del Codice dei beni culturali e del paesaggio, D.Lgs. 42/2004 e smi, sono beni paesaggistici:

- Immobili ed aree di notevole interesse pubblico:
  - a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
  - b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;

- c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
  - d) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.
- Aree tutelate per legge:
- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
  - b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
  - c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
  - d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
  - e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
  - f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
  - g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
  - h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
  - i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
  - j) i vulcani;
  - k) le zone di interesse archeologico.
- i beni sottoposti a tutela dai Piani Paesaggistici.

La Regione Puglia è dotata del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR), piano paesaggistico ai sensi degli artt. 135 e 143 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., con specifiche funzioni di piano territoriale ai sensi dell'art. 1 della L.R. 7 ottobre 2009, n. 20 "Norme per la pianificazione paesaggistica".

Il PPTR persegue le finalità di tutela e valorizzazione, nonché di recupero e riqualificazione dei paesaggi di Puglia, in attuazione dell'art. 1 della L.R. 7 ottobre 2009, n. 20 "Norme per la pianificazione paesaggistica" e del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del Paesaggio" e successive modifiche e integrazioni, nonché in coerenza con le attribuzioni di cui all'articolo 117 della Costituzione, e conformemente ai principi di cui all'articolo 9 della Costituzione ed alla Convenzione Europea sul Paesaggio adottata a Firenze il 20 ottobre 2000, ratificata con L. 9 gennaio 2006, n. 14.

Il PPTR persegue, in particolare, la promozione e la realizzazione di uno sviluppo socioeconomico autosostenibile e durevole e di un uso consapevole del territorio regionale, anche attraverso la conservazione ed il recupero degli aspetti e dei caratteri peculiari dell'identità sociale, culturale e ambientale, la tutela della biodiversità, la realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati, coerenti e rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità

Il PPTR è stato:

- adottato con DGR n. 1435 del 02.08.2013, pubblicata sul BURP n. 108 del 06.08.2013;
- approvato con DGR n. 176 del 16.02.2015, pubblicata sul BURP n. 40 del 23.03.2015;

- aggiornato e rettificato con DGR n. 240 del 08.03.2016, pubblicata sul BURP n. 32 del 22.03.2016;
- aggiornato e rettificato con DGR n. 1162 del 26.07.2016, pubblicata sul BURP n. 94 suppl. del 11.08.2016.

Con riferimento alle perimetrazioni e vincoli di cui al PPTR, all'interno dei limiti amministrativi del Comune di San Severo, si rileva la presenza dei seguenti beni ed ulteriori contesti paesaggistici:

- Fiumi e torrenti, acque pubbliche:

Canale Santa Maria	Can.le S. Maria	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Torrente Salsola e Fiumara di Alberona	T. Salsola	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Vallone Fontanelle	Can.le Tonnoniro	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Rio il Canaletto	il Canaletto	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Scolo Fiorentino e Canale Ventolo	Canale Venolo	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Canale Martini	Can.le S. Martino	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Canale Radicosa	T. Radicosa	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Torrente Candelaro	T. Candelaro	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Torrente Triolo	Torrente Triolo	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915
Canale Ferrante	Can.le Ferrante	R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915

- Reticolo idrografico di connessione della R.E.R.:
  - o Valle di Stignano;
- Boschi e relativa area di rispetto;
- Aree Umide;
- Prati e pascoli naturali;
- Formazioni arbustive in evoluzione naturale;
- Strade a valenza paesaggistica e strade panoramiche:

TIPOLOGIA	AMBITO
Fortore: s.severo-fortore	fortore
Gargano: la strada di faglia	Gargano
Gargano: lungo il Candelaro	Gargano

- Coni visuali:
  - o Castel Fiorentino.

#### 4.11 PATRIMONIO AGROALIMENTARE(16)

Le uve provenienti da vitigni presenti nell'agro di San Severo possono concorrere alla produzione di vini DOC "IGT "DAUNIA" (D.M. 20/7/1996 - G.U. N. 190 DEL 14/8/96), IGT "PUGLIA" (D.M. 3/11/2010 – G.U. n.264 dell'11/11/). (22).



I vigneti presenti nell'intero territorio comunale di San Severo, rientrano nell'areale di produzione di vini DOC "SAN SEVERO" (D.M. 24/5/2010 - G.U. n.132 del 9/6/2010).

Gli oliveti presenti nell'intero agro di San Severo possono concorrere alla produzione di "olio extravergine di oliva dauno Alto Tavoliere" DOP (D.M. 6/8/1998 – G.U. n. 193 del 20/8/1998).

Tra le coltivazioni erbacee di grande interesse a livello locale rivestono alcune colture agrarie a ciclo annuale come il frumento duro, il pomodoro e la barbabietola da zucchero. La filiera cerealicola rappresenta un pilastro produttivo rilevante per l'agricoltura locale, sia per il contributo alla composizione del reddito agricolo sia per l'importante ruolo che riveste nelle tradizioni alimentari e artigianali. Secondo i dati dell'ultimo Censimento dell'Agricoltura, una fetta consistente della superficie agricola locale è investita annualmente a seminativi. La fetta più cospicua è appannaggio del Frumento duro.

Le restanti superfici destinate a seminativi è invece investita a cereali di minore importanza come avena, orzo, frumento tenero ecc.

Per la maggior parte delle aziende agricole questa coltura assume un ruolo insostituibile nelle rotazioni aziendali, in quanto le caratteristiche di elevata rusticità e capacità di adattarsi alle condizioni agronomiche diverse, la rendono ideale a questo ambiente; la facile conduzione richiesta, associata a una tecnica culturale completamente meccanizzata, ne favorisce la sua coltivazione.

## **5 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 s.m.i., 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.

### **5.1 IN FASE DI COSTRUZIONE**

In fase di cantiere, in considerazione della attività da condursi, possono generarsi i seguenti impatti:

- impatti sulla componente aria, indotti dalle emissioni in atmosfera dei motori a combustione dei mezzi meccanici impiegati e dalla diffusione di polveri generata dalla realizzazione degli scavi e movimentazione dei relativi materiali;
- disturbi sulla popolazione indotti dall'incremento del traffico indotto dalla movimentazione dei mezzi che raggiungeranno le aree di cantiere;
- disturbi sulla popolazione residente in situ, indotti dalla generazione di rumore e vibrazioni generate dall'esecuzione delle opere e dalla movimentazione dei mezzi di cantiere;
- disturbi su fauna ed avifauna di sito, indotti dalla generazione di rumore e vibrazioni generate dall'esecuzione delle opere e dalla movimentazione dei mezzi di cantiere;
- impatti sulla componente suolo e sottosuolo, indotto dalla esecuzione degli scavi e messa in opera delle opere d'impianto.

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 della sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT e quelle immediatamente adiacenti.

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

#### **5.1.1 IMPATTI SULLA COMPONENTE ARIA - EMISSIONI E POLVERI**

##### **Emissioni**

In fase di cantiere le emissioni gassose inquinanti sono causate dall'impiego di mezzi d'opera impiegati per i movimenti terra e la realizzazione e messa in opera delle opere d'impianto, quali camion per il trasporto dei materiali, autobetoniere, rulli compressori, asfaltatrici, escavatori e ruspe, gru.

Considerando le modalità di esecuzione dei lavori, proprie di un cantiere eolico, è possibile ipotizzare l'attività contemporanea di un parco macchina non superiore a 5 unità.

Sulla base dei valori disponibili nella bibliografia specializzata, e volendo adottare un approccio conservativo, è possibile stimare un consumo orario medio di gasolio pari a circa 20 litri/h, tipico delle grandi macchine impiegate per il movimento terra.

Nell'arco di una giornata lavorativa di 8 ore è dunque prevedibile un consumo medio complessivo di gasolio pari a circa 100 litri/giorno. Assumendo la densità del gasolio pari a max 0,845 Kg/dm<sup>3</sup> (23), lo stesso consumo giornaliero è pari a circa 85 kg/giorno.

Di seguito le emissioni medie in atmosfera prodotta dal parco mezzi d'opera a motori diesel (24) previsti in cantiere:

Unità di misura	NOx	CO	PM10
(g/kg) g di inquinante emessi per ogni Kg di gasolio consumato	45,0	20,0	3,2
(kg/giorno) kg di inquinante emessi in una giornata lavorativa con consumo giornaliero medio di carburante pari a circa 85 kg/giorno	3,8	1,7	0,3

Tab. 5.1 - Stima emissione inquinanti in fase di cantiere

I quantitativi emessi sono paragonabili come ordini di grandezza a quelli che possono essere prodotti dalle macchine operatrici utilizzate per la coltivazione dei fondi agricoli esistenti; anche la localizzazione in campo aperto contribuisce a rendere meno significativi gli effetti conseguenti alla diffusione delle emissioni gassose generate dal cantiere.

E' da evidenziare che le attività che comportano la produzione e la diffusione di emissioni gassose sono temporalmente limitate alla fase di cantiere, prodotte in campo aperto e da un numero limitato di mezzi d'opera.

### **Polveri**

La produzione e diffusione di polveri è dovuta alle operazioni di sbancamento del suolo, alla creazione di accumuli temporanei per lo stoccaggio di materiali di scotico e materiali inerti e alla realizzazione del sottofondo e dei rilevati delle piste e delle piazzole di *putting up* degli aerogeneratori.

Dal punto di vista fisico le polveri sono il risultato della suddivisione meccanica dei materiali solidi naturali o artificiali sottoposti a sollecitazioni di qualsiasi origine. I singoli elementi hanno dimensioni superiori a 0,5 µm e possono raggiungere 100 µm e oltre, anche se le particelle con dimensione superiore a qualche decina di µm restano sospese nell'aria molto brevemente.

Per la salute umana l'effetto più rilevante è dovuto alle polveri inalabili (con dimensioni comprese fra 0,5 e 5 µm), che sono in grado di superare gli ostacoli posti dalle prime vie respiratorie e di raggiungere gli alveoli polmonari e, almeno in parte, di persistervi.

Le operazioni di scavo e movimentazione di materiali di varia natura comportano la formazione di frazioni fini in grado di essere facilmente aero-disperse, anche per sollecitazioni di modesta entità; la produzione e la dispersione delle polveri assume un ruolo importante per la salute dei lavoratori e dei potenziali ricettori esposti (abitazioni) presenti lungo il tracciato o nelle immediate vicinanze, poiché da esse possono derivare affezioni anche gravi dell'apparato respiratorio;

- la realizzazione dell'opera in progetto comporterà sicuramente la produzione e la diffusione di polveri all'interno del cantiere e verso le aree immediatamente limitrofe;
- gli effetti conseguenti al sollevamento delle polveri si riscontrano immediatamente;
- le attività che comportano la produzione e la diffusione di polveri sono temporalmente limitate alla fase di cantiere;

#### 5.1.1.1 MISURE DI PREVENZIONE/MITIGAZIONE

Di seguito le misure che saranno impiegate per limitare e ove possibile evitare gli impatti sopra descritti.

##### **Polveri:**

- la rimozione degli strati superficiali del terreno sarà eseguita in condizioni di moderata umidità, tali da non compromettere la struttura fisica del suolo;
- razionalizzare ed ottimizzare la movimentazione dei mezzi di cantiere;
- irrorazione aree interessate da lavorazioni che generano polveri;
- movimentazione di mezzi con basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi;
- fermata dei lavori in condizioni anemologiche particolarmente sfavorevoli ed in condizioni di elevata ventosità
- effettuazione delle operazioni di carico/scarico di materiali inerti in zone appositamente dedicate;
- pulizia ruote, bagnatura delle zone di transito dei mezzi;
- mantenimento di velocità dei mezzi modesta e copertura dei cumuli di materiale escavato allocato in prossimità dello scavo prima delle successive operazioni di movimentazione;
- adottare processi di movimentazione dei materiali con scarse altezze di getto, basse velocità di uscita e contenitori di raccolta chiusi;
- copertura dei mezzi adibiti al trasporto di materiale pulverulento;
- agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale attraverso l'irrorazione controllata;
- ridurre al minimo i lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo; in ogni caso proteggere i punti di raduno dal vento;
- evitare il deposito anche temporaneo, se non strettamente necessario, dei materiali di cantiere;
- organizzazione del lavoro in modo tale che i materiali di risulta dagli scavi e dalle scarificazioni, non reimpiegabili, siano immediatamente caricati sui mezzi di trasporto;
- i materiali da costruzione devono essere immediatamente impiegati appena arrivino in cantiere cercando di evitare accumuli temporanei, se non strettamente necessari;
- per le aree di circolazione nei cantieri devono essere osservate le seguenti indicazioni:
  - o periodica pulizia, irrorazione e umidificazione delle piste di cantiere e delle superfici;
  - o limitazione della velocità dei mezzi su tutte le aree di cantiere;
  - o nelle operazioni di conferimento in cantieri di materiali inerti (sabbie, ghiaie) garantire l'utilizzo dimezzi pesanti con cassoni telonati per limitare ulteriormente il sollevamento e la dispersione verso le aree limitrofe di polveri e frazioni fini.
- a tutela della salute dei lavoratori operanti nel cantiere saranno osservate le seguenti indicazioni:
  - o le principali attività lavorative saranno essere condotte all'interno dei mezzi d'opera;
  - o i mezzi d'opera saranno opportunamente cabinati e, ove possibile, climatizzati;
  - o obbligo d'utilizzo dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) per i lavoratori impiegati nelle mansioni che comportano la produzione di polveri (maschere con filtri antipolvere di classe FFP2);
  - o gli addetti ai lavori devono essere sottoposti a controlli medici secondo le norme di settore.

Tra i vari aspetti elencati precedentemente, la periodica irrorazione ed umidificazione delle piste e delle aree di cantiere è una pratica fondamentale per garantire un significativo abbattimento delle polveri emesse durante la fase di realizzazione dell'opera (PM tot. e PM<sub>10</sub>). Dai dati disponibili in bibliografia emerge infatti

che la bagnatura delle piste e dei piazzali può comportare una riduzione dell'emissione di polveri totali di oltre il 97% ed una riduzione delle PM<sub>10</sub> di oltre il 95%. (25).

### **Emissioni**

Per quanto riguarda i mezzi d'opera utilizzati in cantiere saranno rispettate le seguenti indicazioni:

- adeguata manutenzione dei mezzi;
- utilizzo, ove possibile, di macchine elettriche;
- programma di manutenzione del parco macchine di cantiere per garantire la perfetta efficienza dei motori.
- equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante;
- essere controllati periodicamente (controllo delle emissioni dei motori, controllo dei filtri per particolato, ecc.) ed essere muniti di un corrispondente documento di manutenzione del sistema antinquinamento;
- essere muniti di un adeguato contrassegno dei gas di scarico;
- utilizzare ove tecnicamente ed economicamente possibile macchine e apparecchi muniti di sistemi di filtri per particolato.

#### 5.1.2 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 5 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 (circa 60m di raggio).

Al fine di consentire il raggiungimento dell'area di sito, in riferimento alle specifiche esigenze di trasporto degli elementi d'impianto, è possibile si rendano 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.

Gli interventi di adeguamento della viabilità pubblica possono essere preliminarmente e schematicamente riassunti di seguito:

- allargamento della carreggiata esistente rendendo praticabili banchine attualmente non transitabili;
- temporanea rimozione, con successivo rifacimento ed adeguamento, di guard-rail, ove esistente, per permettere il passaggio, in carreggiata interna od esterna dei mezzi di trasporto;
- temporanea rimozione di segnaletica verticale a bordo carreggiata per permettere il passaggio, in carreggiata interna od esterna dei mezzi di trasporto;
- temporanea rimozione e/o abbassamento, con successivo rifacimento ed adeguamento, di muri od opere di sostegno, ove esistenti, a bordo carreggiata per aumentare le dimensioni delle corsie e il raggio di curvatura;
- puntuali interventi di allargamento della carreggiata, con riprofilatura contro monte o valle del versante, per aumentare le dimensioni delle corsie e il raggio di curvatura;

- puntuali interventi di adeguamento/allargamento della carreggiata in corrispondenza di opere d'arte quali ponti o attraversamenti di corsi d'acqua, con successivo rifacimento/adeguamento delle stesse opere d'arte.

In considerazione dello sviluppo tecnologico e metodologico dei mezzi di trasporto delle componenti degli aerogeneratori, e della discreta esperienze accumulata dalle imprese operanti nel settore, si ritiene che come desumibile, la natura ed il tipo della serie di interventi sopra riportati non preveda importanti od onerose opere di realizzazione o adeguamento della viabilità con significativi impatti. 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 trasposto 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.

#### *5.1.2.1 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.

Le date di inizio delle operazioni di eventuale adeguamento della viabilità e dei trasporti eccezionali saranno comunicati con idoneo preavviso, da concordarsi con le autorità di riferimento (polizia stradale, Enti gestori della viabilità) e gli Enti locali.

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.

#### 5.1.3 DISTURBI SULLA POPOLAZIONE RESIDENTE, INDOTTI DALLA GENERAZIONE DI RUMORE E VIBRAZIONI

##### **Rumore**

Il rumore presente nell'area interessata dal progetto eolico è essenzialmente legato all'impiego delle macchine agricole ed al passaggio di veicoli sulle strade che attraversano il sito. Per la caratterizzazione acustica della zona si sono effettuati dei rilevamenti in capo per l'individuazione dei potenziali recettori sensibili e per l'acquisizione del clima sonoro ante-operam.

Poiché le attività di cantiere saranno svolte esclusivamente nella ore diurne, è da escludersi impatto notturno.

Con riferimento alla messa in opera di ciascun aerogeneratore, le relative fasi di realizzazione possono essere sommariamente descritte schematizzandole come nella tabella che segue.

		Lw stimato	Lp a 100 m	Lp complessivo a 100 metri
		dB(A)	dB(A)	dB(A)
<b>Strade e piazzole</b>				
Sbancamento	1 escavatore	106	55	55,6
	1 autocarro	98	47	
Scavi e posa cavidotti	1 escavatore	106	55	55,6
	1 autocarro	98	47	
Rinterri - stabilizzazione - stesa strato superficiale drenante	1 rullo	102	51	52,4
	1 autocarro	98	47	
<b>WTG</b>				
Sbancamento area di fondazione	1 escavatore	106	55	55,6
	1 autocarro	98	47	
Trivellazione pali	1 trivella	106	55	55,6
	1 autocarro	98	47	
Montaggio armature	1 autocarro	98	47	47,0
Getto cls	1 betoniera	99	48	50,5
	1 autocarro	98	47	
Montaggio WTG	2 gru	95	44	48,7
	1 autocarro	98	47	

Tab. 5.2 - Emissioni acustiche in fase di cantiere

Da tabella si evince che, considerando le potenze acustiche medie delle macchine operatrici, stimate in base alla tipologia, a 100 metri di distanza dal punto di lavorazione i valori di livello di pressione sonora, per ciascuna fase di lavorazione, al massimo saranno pari a circa 55 dB.

Anche considerando, con evidente margine di sicurezza, la contemporanea esecuzione nel medesimo luogo di delle fasi di lavoro precedentemente elencate, si otterrebbe un livello di pressione sonora a 100 metri di distanza inferiore ai 60 dB. Poiché il ricettore più prossimo alle aree di cantiere, che di fatto coincide con l'area di installazione di ciascun aerogeneratore, dista più di 300 metri, si può affermare che non ci sarà impatto acustico in fase di cantiere per tutte le operazioni di realizzazione delle WTG.

Analogo discorso per la realizzazione e messa in opera della Stazione elettrica di utenza.

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.

Per ciò che attiene la sicurezza degli operatori, si rimanda alle disposizioni di cui al D.Lgs. 81/2008.

I risultati dell'indagine e le conclusioni in merito all'impatto acustico indotto dal parco eolico, tanto in fase di cantiere che di funzionamento a regime, in progetto sono riportati nella relazione specialistica "Studio di Impatto acustico", cui si rimanda per una trattazione esaustiva dell'argomento.

### Vibrazioni

Le vibrazioni in fase di cantiere sono da imputarsi:

- alla realizzazione delle fasi di scavo;
- alla eventuale infissione di pali di fondazione.

Le azioni lavorative dei mezzi d'opera (autocarri, ruspe ed escavatori) comportano la produzione di vibrazioni.

In considerazione della distanza esistente tra le aree di cantiere e gli edifici esistenti, può affermarsi che dette vibrazioni non inducano impatti, potendo escluderne la propagazione e trasmissione per simili distanze.

Per ciò che attiene la sicurezza degli operatori, si rimanda alle disposizioni di cui al D.Lgs. 81/2008.

#### 5.1.3.1 MISURE DI PREVENZIONE/MITIGAZIONE

I tempi di costruzioni saranno contenuti nel minimo necessario.

Sarà limitata la realizzazione di nuova viabilità a quella strettamente necessaria per il raggiungimento dei punti macchina a partire dai tracciati esistenti.

Piena applicazione delle disposizioni di cui al D.Lgs. 81/2008.

#### 5.1.4 DISTURBI SU FAUNA ED AVIFAUNA

L'impatto potenziale sulla fauna ed avifauna è da attribuirsi al disturbo indotto dalla movimentazione dei mezzi di cantiere e dal rumore ed emissioni prodotti per la realizzazione e messa in opera degli elementi d'impianto. Questo, però, non è di molto maggiore a quello delle macchine operatrici agricole cui la fauna è ampiamente abituata. Inoltre, il tempo previsto per la realizzazione dell'impianto è complessivamente estremamente ridotto.

#### 5.1.5 MISURE DI PREVENZIONE/MITIGAZIONE

I tempi di costruzioni saranno contenuti nel minimo necessario.

Sarà impiegata la viabilità esistente e limitata la realizzazione di nuova viabilità.

Sarà ripristinata la vegetazione eventualmente eliminata durante e restituita alle condizioni iniziali delle aree interessate dall'opera non più necessarie alla fase di esercizio (piste, aree di cantiere e di stoccaggio dei materiali). Dove non è più possibile il ripristino, sarà avviato un piano di recupero ambientale con interventi tesi a favorire la ripresa spontanea della vegetazione autoctona.

Saranno impiegati tutti gli accorgimenti tecnici possibili per ridurre il più possibile la dispersione di polveri nel sito e nelle aree circostanti

#### 5.1.6 IMPATTI SULLA COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

Da un punto di vista geomorfologico, fenomeni carsici cigli di scarpata non interessano le aree di intervento propriamente dette e quelle immediatamente limitrofe.

L'entità dell'impatto riguarda l'occupata dalle opere d'impianto e sottratta dall'uso attuale. L'entità dell'impatto è direttamente proporzionale all'estensione della superficie coinvolta per la realizzazione e messa in opera delle opere d'impianto.

Ciascuna area di cantiere vedrà l'occupazione superficiale necessaria alla movimentazione dei mezzi ed al deposito del materiale necessario alla realizzazione delle opere (materiale edile, elettrico, ecc.) nonché al putting up dell'aerogeneratore, quest'ultimo considerato nell'insieme torre, navicella, pale.

Per ciascun aerogeneratore è prevista una superficie di cantiere massima come da elaborati progettuali, cui è da aggiungersi un'area in cui è previsto saranno stoccate le pale per il successivo montaggio.

Al termine della messa in opera, tali superficie saranno ridotte e limitate alle aree strettamente necessarie per il raggiungimento degli aerogeneratori e relativa manutenzione.



Per la realizzazione della sottostazione elettrica utente MT/AT, l'area di cantiere sarà quella occupata dall'ingombro della sottostazione stessa e relativa viabilità.

Ai sensi della legge sulla protezione dell'ambiente (26), per suolo s'intende "lo strato superiore di terra, in quanto mobile e adatto alla crescita delle piante".

La sequenza tipica degli orizzonti pedologici, che caratterizza l'evoluzione passata del suolo, può essere descritta in modo semplificato come segue: (27)

- *lo strato superiore*: in genere di colore scuro, ricco di humus e organismi, attraversato da una fitta rete di radici, permeabile e strutturato da aggregati. Nel settore della pedologia è detto "orizzonte A" e nei cantieri "humus" o "terra vegetale";
- *lo strato inferiore*: di colore più chiaro, meno ricco di humus e organismi. Di norma la sua struttura è più compatta di quella dello strato superiore. Tra i pedologi è detto "orizzonte B" e nei cantieri "terra minerale";
- *gli strati minerali più profondi*: composti da roccia o altro materiale non degradati o poco degradati da agenti meteorici. Tra i pedologi sono noti come "roccia madre", "sottosuolo" o "orizzonte C" e nei cantieri come "materiale di scavo".

Dopo un asporto di suolo, si parla di materiale proveniente dallo strato superiore per l'orizzonte A e di materiale proveniente dallo strato inferiore per l'orizzonte B. Dopo lo scavo dall'orizzonte C si utilizza l'espressione "materiale di scavo". Di seguito una schematizzazione tabellare della terminologia impiegata usualmente.

Pedologia	Cantiere	Italiano	Inglese
Orizzonte organominerale (orizzonte A)	Humus, terra vegetale	Strato superiore del suolo	Topsoil
Orizzonte minerale (orizzonte B)	Terra minerale, terra inerte	Strato inferiore del suolo	Subsoil
Orizzonte C	Materiale di scavo	Sottosuolo	Underground

Tab. 5.3- Terminologia impiegata per i differenti orizzonti pedologici

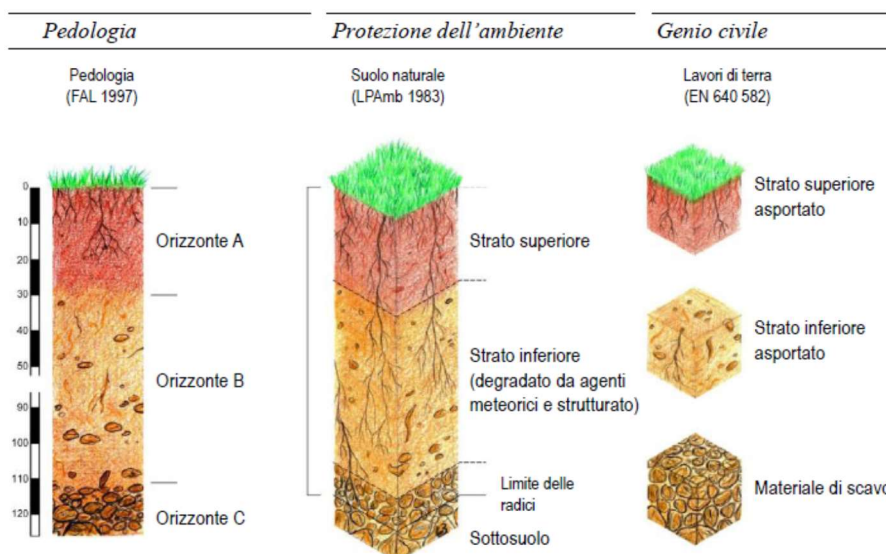
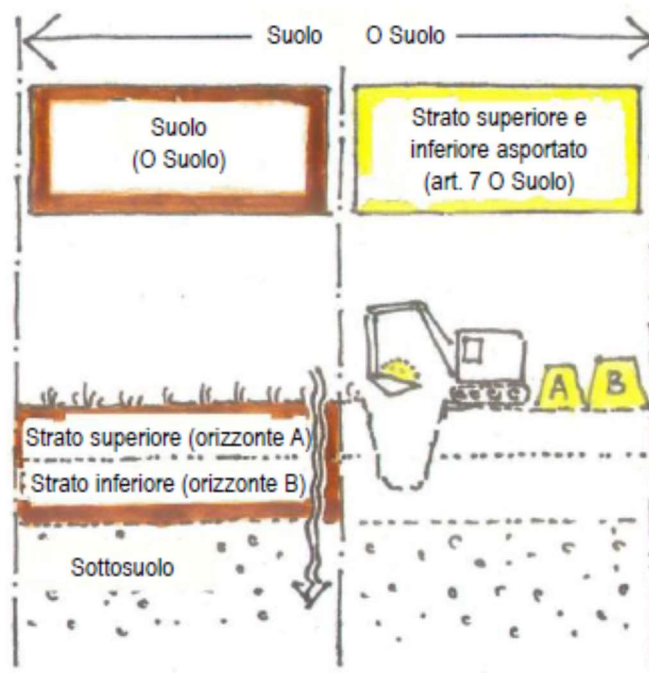


Fig. 5.1 - Definizione del suolo e del campo d'applicazione della LPAmb



Fonte: Peter Kaufmann, Aquawet. USTRA. 2013

Fig. 5.2 - Schematizzazione suolo e sottosuolo (28)

**L'opera in esame non comporta rischi per il sottosuolo sia di natura endogena che esogena.**

**5.1.6.1 DETERIORAMENTO DEL SUOLO**

Il deterioramento del suolo (ai sensi dell'O suolo) (29) può essere di natura chimica, fisica o biologica. La tabella che segue riassume i principali processi di deterioramento del suolo.

	Fonti principali	Effetti
<b>Deterioramento chimico</b> • Metalli pesanti e fluoro • Sostanze organiche difficilmente degradabili	Apporto diffuso di inquinanti prodotti: • da attività industriali • dai trasporti • dai riscaldamenti • da concimi e prodotti fitosanitari • da siti inquinati e rifiuti	• Riduzione durevole della fertilità del suolo • Arricchimento di inquinanti nella catena alimentare • Perturbazione dell'attività biologica • Inquinamento delle acque superficiali e sotterranee
<b>Deterioramento fisico</b> • Erosione • Compattamento del suolo	• Pratiche agricole inadatte • Gestione scorretta del suolo nei cantieri	• Riduzione della fertilità del suolo (riduzione dello spessore) • Declino della resa nell'agricoltura • Danni a colture e infrastrutture agricole (canalizzazioni ecc.) • Apporto di fertilizzanti nelle acque e nei biotopi • Modifica della struttura del suolo • Blocco di importanti funzioni del suolo (p. es. infiltrazione delle acque) • Aumento del pericolo di piene e della gravità delle magre
<b>Deterioramento biologico</b>	• Introduzione di organismi alloctoni, p. es. OGM con conseguenze sconosciute, neofite	• Rischio di destabilizzazione dell'ecosistema «suolo» • Declino della biodiversità
<b>Perdita quantitativa di suolo</b>	• Sviluppo edilizio • Costruzione di strade ecc.	• Distruzione del suolo • Perdita di funzioni del suolo • Aumento del rischio di piene

Fonte: Service de l'environnement. Canton de Fribourg. Etat de l'environnement. 2006

Tab. 5.4 - Deterioramenti, fonti ed effetti

In considerazione delle attività di cantiere e delle peculiarità proprie delle tecnologia eolica e relative modalità d'installazione, i potenziali impatti sul suolo, tenuto conto del compendio riportato nella tabella precedente, possono essere di seguito sintetizzate:

- deterioramento chimico, potenzialmente indotto da inquinanti a carico dei mezzi di cantiere, con rischio di inquinamento delle acque superficiali e compromissione della qualità del suolo;
- deterioramento fisico, potenzialmente indotto dalla gestione scorretta del suolo, con rischio di riduzione della fertilità del suolo (riduzione dello spessore), declino della resa agricola, danni a colture agricole, modifica della struttura del suolo;
- perdita quantitativa di suolo, indotto dall'occupazione superficiale delle aree e conseguente distruzione del suolo con perdita delle relative funzioni.

#### 5.1.6.2 MISURE DI PREVENZIONE/MITIGAZIONE

È prevista l'adozione di misure protezione del suolo volte a prevenirne le perdite e a conservarne le attuali caratteristiche, attraverso:

- la riduzione al minimo delle perdite e la salvaguardia della fertilità;
- la riduzione delle superfici occupate ed impiegate e l'asporto di suolo al minimo indispensabile per la realizzazione del progetto (piste di cantiere, impianti, lavori di asporto su superfici scavate o lavorate). Utilizzare i suoli con moderazione significa:

- ove esistenti e possibile, utilizzare suoli già deteriorati, ovvero suoli impermeabilizzati o già fortemente modificati da interventi precedenti;
- conservare i suoli.

La buona prassi prevede che siano asportati suoli solo su superfici oggetto di movimenti di terra e lavori di scavo.

- la valorizzazione dello strato superiore e inferiore asportato, riutilizzando (o riciclando) il materiale asportato in funzione della sua qualità. Esso potrà avvenire in loco o in un altro sito, ad esempio nell'ambito del ripristino di superfici agricole o del risanamento di suoli danneggiati.
- il mantenimento degli aggregati del suolo dopo ogni occupazione del suolo o movimento di terra;
- la conservazione dei pori, sia nella loro diversità sia nella loro continuità (drenaggio e aerazione del suolo);
- il mantenimento dello spessore e l'ordine degli strati;
- la garanzia della valorizzazione del suolo asportato non contaminato con una buona qualità di tessitura anche al di fuori del cantiere.
- per il ripristino ed il reimpiego del suolo temporaneamente occupato durante le fasi di realizzazione, al termine dei lavori, ove ritenuto opportuno, saranno impiegati metodi di sarchiatura e aerazione dello strato superiore (p. es. vangatrice) o l'inerbimento;
- nel localizzare le superfici occupate, sarà assicurata la delimitazione dei suoli naturali non interessati dalle attività del cantiere, al fine di evitare e prevenire l'interferenza diretta con le aree limitrofe;
- in caso di inquinamento del suolo, dovuto a sversamenti accidentali asportato, è previsto che lo strato superficiale sia immediatamente asportato e conferito a smaltimento presso recapito finale autorizzato;
- al fine di ridurre la compattazione del terreno, sarà preferito l'impiego mezzi leggeri, che abbiano il minor peso totale possibile ed esercitino la minor pressione possibile sul suolo.
- sarà massimizzato lo sfruttamento della viabilità esistente e limitata la realizzazione di nuove piste;

- per i depositi temporanei e attrezzature di cantiere saranno impiegate le superfici già impiegate e ricomprese nell'area di cantiere.
- suolo asportato e temporaneamente depositato, per il successivo reimpiego in situ, sarà sistemato su superfici che non presentano alcun rischio di lisciviazione;
- nella prima fase dei lavori di allestimento dei cantieri, la terra presente in quelle aree sarà asportata e tenuta separata a seconda della profondità degli strati: attraverso l'individuazione della stratigrafia grazie a saggi preliminari sarà individuato il limite degli strati stessi, per evitare di mescolare lo stato superiore fertile con quello inferiore prevalentemente costituito da inerti. Gli strati fertili superficiali verranno quindi raccolti, conservati, e protetti con teli di tessuto-non tessuto o con inerbimento tramite leguminose da foraggio, durante tutta la costruzione dell'opera.

I mucchi di terreno fertile verranno quindi tenuti separati da altri materiali e collocati in posizione ove sia reso minimo il rischio di inquinamento con materiali plastici, oli minerali, carburanti, etc..

Al termine dei lavori del cantiere le superfici temporaneamente occupate verranno ripulite da qualsiasi rifiuto, da eventuali sversamenti accidentali o dalla presenza di inerti, conglomerati o altri materiali estranei, e riallestite con gli strati di terreno originali.

Se i terreni da restituire ad uso agricoli risultassero essere stati compattati durante la fase del cantiere, saranno adeguatamente lavorati prima della ristrutturazione.

## 5.2 IN FASE DI ESERCIZIO

In fase di funzionamento dell'impianto, in considerazione della attività da condursi, possono generarsi i seguenti impatti:

- sottrazione di suolo alle usuali attività condotte in situ;
- impatto acustico e vibrazioni;
- disturbi su fauna ed avifauna;
- impatto su flora e vegetazione;
- alterazione geoidromorfologica;
- impatto sul paesaggio/visivo;
- impatto elettromagnetico;
- disturbo aerodinamico;
- shadow flickering.

### 5.2.1 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 più volte affermato, l'impianto eolico comporta un'occupazione limitata del territorio, strettamente circoscritta alle piazzole definitive in corrispondenza di ciascun aerogeneratore, all'occupazione superficiale della sottostazione elettrica di utente ed alle piste di nuova realizzazione.

E' 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 continuare ad essere utilizzata per gli impieghi tradizionali della agricoltura senza alcuna controindicazione.

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

Per ciò che attiene la realizzazione della stazione elettrica di trasformazione MT/AT, l'occupazione del suolo e la conseguente parcellizzazione del territorio sono da vedersi quale "costo ambientale" legato alla messa in esercizio dell'impianto eolico in progetto, destinato a concretizzare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile "pulita".

Da un punto di vista geomorfologico, fenomeni carsici cigli di scarpata non interessano le aree di intervento propriamente dette e quelle immediatamente limitrofe.

L'entità dell'impatto riguarda l'occupazione del suolo interessato dall'installazione e dalla sottrazione di superficie agricola, attualmente variamente coltivata. L'entità dell'impatto è direttamente proporzionale all'estensione della superficie coinvolta nell'iniziativa.

#### *5.2.1.1 MISURE DI PREVENZIONE /MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE*

Occupazione superficiale strettamente necessaria, riducendo al minimo le superfici occupate ed impiegate.

Sarà 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.

La produzione energetica sarà affiancata alle tradizionali attività agricole e zootecniche, con vantaggi economici diretti per i proprietari terrieri dell'area di intervento indiretti per l'intera comunità.

Si evidenzia che il progetto di impianto eolico non prevede alcun tipo di intervento che possa in qualche modo alterare le caratteristiche idrologiche e l'equilibrio idrostatico degli elementi idrogeologici presenti.

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.

Per quanto concerne la qualità dell'aria, la tipologia di progetto è tale da non produrre alcuna emissione di sostanze a qualsiasi titolo e tanto più inquinanti.

#### *5.2.1.2 OPERAZIONI DI RIPRISTINO AMBIENTALE*

Le opere di ripristino della cortina 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 coltura erbosa può consentire notevoli benefici anche per quanto riguarda le problematiche legate all'impatto visivo.

Le opere di ripristino degli impianti eolici, si riferiscono essenzialmente al rinverdimento e al consolidamento delle superfici sottratte per la realizzazione dei percorsi e delle aree necessarie alla realizzazione dell'impianto. Il concetto generale è quello di impiegare il più possibile tecnologie e materiali naturali, ricorrendo a soluzioni artificiali solo nei casi di necessità strutturale e/o funzionale. Deve comunque essere adottata la tecnologia meno complessa e a minor livello di energia (complessità, tecnicismo, artificialità, rigidità, costo) a pari risultato funzionale e biologico.

Ambiti d'impiego		PIANTE			MATERIALI UTILIZZABILI		
		Naturalità crescente			Naturalità crescente		
		Piante autoctone	Piante esotiche naturalizzate	Piante esotiche di recente introduzione	Materiali naturali	Materiali biodegrad.	Materiali artificiali
Naturalità crescente	1 Aree protette	X X X	-	-	X X	X X	- <sup>(1)</sup>
	2 Aree naturali	X X X	-	-	X X	X X	X
	3 Aree agricole	X X	X	-	X X	X X	X
	4 Parchi e giardini	X X	X	X	X	X	X
	5 Aree urbane	X X	X	X	X	X	X
	6 Aree industriali	X X	X	X	X	X	X

**Legenda:**

- XXX = impiego esclusivo;
- XX = possibilità di impiego preferenziale;
- X = impiego indifferente in funzione delle scelte progettuali;
- = incompatibilità assoluta.

<sup>(1)</sup> Utilizzo solo per la soluzione di problemi geotecnici ed idraulici per la protezione diretta di edifici o infrastrutture esistenti.

<sup>(2)</sup> Nelle categorie materiali biodegradabili, naturali o artificiali si fa riferimento a quelli strutturali e non ai componenti

Fonte: AIPIN, 2002.

Tab. 5.5 - Schema "naturalità crescente"

### 5.2.1.3 OPERE DI COPERTURA E STABILIZZAZIONE

Le opere di copertura consistono nella semina di specie erbacee per proteggere il suolo dall'erosione superficiale, dalle acque di dilavamento e dall'azione dei vari agenti meteorologici, ripristinando la copertura vegetale. Sono interventi spesso integrati da interventi stabilizzanti. Le principali opere di copertura sono: le semine a spaglio, le idrosemine, le semine a spessore, le semine su reti o stuoie, le semine con coltre protettiva (paglia, fieno ecc.).

### 5.2.2 IMPATTO ACUSTICO E VIBRAZIONI

Il rumore fa parte degli inquinanti da cause fisiche. Esso si propaga, come fenomeno oscillatorio, soltanto in un mezzo elastico, che può essere fluido o solido. Il normale mezzo di propagazione del suono è l'aria. Si definiscono suoni le oscillazioni elastiche che hanno una frequenza compresa fra le 16÷20 e 16.000÷20.000 Hz, limiti entro i quali esse sono capaci di generare una sensazione uditiva nell'uomo. Da un punto di vista soggettivo si definisce rumore qualunque suono che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi, influenzando negativamente sul suo benessere fisiologico o psicologico. Il disturbo da rumore è indubbiamente influenzato dall'interpretazione soggettiva del fenomeno, nonché da tutta una serie di fattori fisici che caratterizzano l'emissione del rumore stesso: il livello di pressione sonora, la durata e le caratteristiche dell'emissione, lo spettro di frequenze, la presenza di componenti tonali ed impulsive, ecc.

La previsione ed il controllo della trasmissione delle vibrazioni sono analoghi, in linea teorica, a quelli del rumore. La banda di frequenze analizzata è tuttavia differente ed è studiata preferibilmente per terzi di ottava, ma la differenza principale è costituita dal mezzo di propagazione.

Per ciò che attiene il rumore e le vibrazioni in fase operativa, essi sono da valutarsi in funzione della distanza dell'impianto dall'osservatore, in funzione delle condizioni meteorologiche e della situazione ex-ante (valutazione dell'ambiente acustico pre-intervento).

#### 5.2.2.1 VIBRAZIONI

Le vibrazioni, come gli eventi sonori, sono caratterizzate dai seguenti parametri:

- intensità;
- frequenza;
- durata.

Per quanto riguarda le vibrazioni eventualmente generate dagli aerogeneratori ed indotte dalla pressione esercitata dall'azione del vento, è da tener presente che la torre eolica presenta:

- una struttura tubolare in acciaio con sezione variabile;
- fondamenta di dimensioni considerevoli, completamente interrato e realizzate con cemento armato.

Tali caratteristiche limitano eventuali vibrazioni ed annullano l'impatto che da esse derivano.

#### 5.2.2.2 RUMORE

Per ciò che riguarda il rumore prodotto dagli aerogeneratori, esso 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. Di fondamentale importanza è che tale modello sia il più possibile fedele alla situazione reale ed ai fini dell'applicazione delle leggi vigenti, che esso sia "normalizzato", ossia basato su algoritmi di provata validità e testati mediante confronti.

#### **Rilevamenti acustici dell'area interessata**

Per la caratterizzazione acustica della zona si sono effettuati dei rilevamenti presso i recettori sensibili individuati, ottenendo così la misura del clima sonoro ante-operam.

Il **calcolo** dell'impatto acustico è stato effettuato secondo le specifiche della norma internazionale ISO 9613-2 "Acustica: attenuazione del suono nella propagazione all'aperto", considerando ovviamente il contributo di tutte le torri.

La caratterizzazione del clima acustico ante-operam, l'individuazione dei ricettori e la successiva modellazione numerica dell'impatto acustico dell'impianto, così come riportato nella relazione specialistica di riferimento, cui si rimanda, hanno permesso di concludere che:

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

Pertanto, l'impianto eolico risulta conforme ai limiti di legge in materia di inquinamento acustico.

I risultati dell'indagine e le conclusioni in merito all'impatto acustico indotto dal parco eolico in progetto sono riportati nella relazione specialistica "Studio di Impatto acustico", cui si rimanda per una trattazione esaustiva dell'argomento.

### **Limite spaziale dell'impatto**

Il limite spaziale dell'impatto è dato essenzialmente dalla distanza oltre la quale il rumore raggiunge livelli di 40 dB(A) e diviene di fatto impercettibile e comunque (anche ai sensi di legge) trascurabile. Tale distanza è dipendente dalla tipologia di aerogeneratore impiegato e relative emissioni acustiche, nonché dal regime acustico caratterizzante l'area d'installazione. Si rimanda alla relazione specialistica di riferimento per i dovuti approfondimenti.

#### 5.2.2.3 MITIGAZIONE DELL'IMPATTO

### **Rumore meccanico**

Fino ai primi anni '80 gli aerogeneratori emettevano rumore meccanico, che era avvertito nelle immediate vicinanze della torre eolica, successivi studi e miglioramenti tecnici hanno portato da una parte a diminuire le cause del rumore dall'altra ad attutirne gli effetti.

Gli ingranaggi di un aerogeneratore presenta, nelle macchine di nuova generazione, delle caratteristiche peculiari di costruzione che riducono drasticamente il rumore prodotto da queste parti meccaniche in movimento ed in contatto fra loro: le ruote di acciaio degli ingranaggi hanno una parte interna centrale ("un cuore" semiflessibile, ma una superficie molto rigida, ciò assicura una migliore durata nel tempo e una minore produzione di rumore meccanico durante il funzionamento.

D'altra parte le pale del rotore possono essere considerate come membrane che potrebbero trasmettere il rumore meccanico prodotto dalla navicella e dalla torre. Il problema è risolto in fase di progetto, attraverso modelli di calcolo, che studiano le vibrazioni di ciascun componente ed assicurano che queste non entrino in risonanza tra loro amplificando il rumore prodotto.

Ed ancora benché sia preferibile risolvere il problema del rumore alla fonte, l'insonorizzazione delle navicelle è utilizzata per minimizzare gli effetti di rumori in media frequenza.

Tutti questi accorgimenti di progetto e costruttivi, di fatto, fanno sì che il rumore meccanico prodotto dagli aerogeneratori non sia percepibile da un ascoltatore posto alla base delle torri di sostegno degli aerogeneratori stessi.

### **Rumore dinamico del rotore**

Quando il vento colpisce degli oggetti ad una certa velocità di solito si ha una produzione di rumore, un misto di suoni ad alta frequenza generalmente definito "rumore bianco".

Il vento inoltre potrebbe mettere in vibrazione l'oggetto investito, che a sua volta potrebbe emettere suoni intorno ad una precisa frequenza detti "toni puri".

La rigidità e le caratteristiche costruttive degli aerogeneratori (compreso il rotore con le pale) ne evita la vibrazione e quindi l'emissione di toni puri.



La superficie molto liscia delle pale per ovvie ragioni aerodinamiche, fa sì che il rumore emesso sia comunque minore di quello che si avrebbe se la stessa superficie fosse rugosa. Inoltre molto del rumore è originato dal bordo di uscita: il progetto aerodinamico accurato e sempre più sofisticato dell'estremità delle pale hanno assicurato agli aerogeneratori di ultima generazione una ulteriore diminuzione alla fonte del rumore emesso. Dal momento che le emissioni sonore aumentano di una potenza di 5 con l'aumento della velocità del rotore, rispetto all'aria circostante, un altro accorgimento di progetto che ridurrà l'emissione di rumore è:

- l'utilizzo di rotori con pale lunghe (130 m il rotore, 62,5 m ciascuna pala);
- rotori con particolare estremità di pala;
- rotori con velocità di rotazione bassa .

Successivamente al completamento dell'opera sarà comunque opportuno eseguire un'analisi strumentale fonometrica, che possa verificare effettivamente quanto previsto in tale sede, evidenziando eventuali criticità e ricettori in conflitto. Sulla base dei risultati ottenuti, qualora risulti necessario, sarà eventualmente possibile valutare la predisposizione di interventi di mitigazione per il contenimento degli impatti entro i limiti prescritti dalla normativa vigente. Tali interventi di mitigazione potranno essere costituiti dalla regolazione in modalità meno rumorosa degli aerogeneratori.

#### *5.2.2.4 EMISSIONI ACUSTICHE SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE MT/AT*

L'introduzione di norme sempre più restrittive in termini di contenimento delle emissioni di rumore ha indotto gli operanti nel settore elettrico all'accertamento dei livelli di rumore riscontrabili in prossimità degli impianti ed alla caratterizzazione acustica delle varie sorgenti.

Tale attività ha confermato che, tra gli impianti elettrici (centrali, stazioni e linee di trasmissione), le stazioni di interconnessione, come le stazioni in progetto, richiedono maggiori attenzioni nei riguardi delle emissioni di rumore, sia perché generalmente ubicate all'aperto sia perché comprendenti componenti potenzialmente rumorosi come i trasformatori, le apparecchiature di interruzione e sezionamento e le apparecchiature ausiliare (compressori d'aria per gli azionamenti e gruppi elettrogeni).

La caratterizzazione delle sorgenti ha indicato quale principale sorgente di rumore i trasformatori nel loro funzionamento continuo, e manovre di interruzione ed il funzionamento intermittente degli ausiliari.

Per conseguire il rispetto dei limiti per l'esposizione al rumore nell'ambiente esterno possono essere adottate due classi di interventi: quelli diretti sul macchinario e le apparecchiature e quelli indiretti sull'ambiente circostante.

L'area interessata dall'installazione delle opere in progetto risulta distanze da luoghi abitati o potenzialmente caratterizzati da presenza antropica per più di 4 ore.

Al fine di ridurre le emissioni di rumore, si interverrà direttamente sui macchinari impiegati, sia nella scelta di dispositivi a bassa emissione sonora che mediante interventi successivi volti ad attutire ed attenuare i livelli di rumore.

Le emissioni relative agli interruttori ed agli ausiliari sono di breve durata e poco frequenti e, specialmente per le attuali tecnologie delle apparecchiature installate (interruttori SF6) non generano livelli di pressione acustica apprezzabili alla periferia degli impianti.

Nei trasformatori di potenza le sorgenti primarie di rumore sono le vibrazioni del circuito magnetico che si manifestano sotto l'azione di due fenomeni associati alle variazioni periodiche del campo magnetizzante: la deformazione longitudinale per magnetostrizione dei lamierini e il loro spostamento trasversale per effetto delle forze magnetiche. Per limitare drasticamente il livello di rumore legato a quanto appena descritto si utilizzeranno trasformatori per i quali siano adottati i seguenti accorgimenti:

- Montaggio accurato;

- Riduzione dell'induzione;
- Uso di lamierino di alta qualità;
- Nucleo a giunti sfalsati (step-lap).

Altra fonte di rumore è, nel caso di raffreddamento forzato, il funzionamento degli aerotermini, evitabile facendo ricorso a macchine con sistema di raffreddamento naturale (ONAN).

Qualora fosse indispensabile l'utilizzo del raffreddamento con aria forzata, si utilizzeranno ventilatori a bassa portata e si provvederà ad adottare dispositivi di insonorizzazione.

Qualora fosse necessario intervenire con interventi di risanamento acustico, si provvederà ad adottare barriere passive idonee a riportare i valori nei limiti di legge.

In particolare saranno utilizzati elementi armonizzanti interposti tra la macchina ed il pavimento, celle schermate acusticamente o schermi fonoassorbenti.

### 5.2.3 DISTURBI SU FAUNA ED AVIFAUNA

L'impianto eolico potrà avere possibili interazioni con la fauna e soprattutto con l'avifauna, sia migratoria che stanziale.

Le interazioni dell'impianto con la fauna sono legate all'occupazione del territorio e ai possibili disturbi (rumore, movimento delle pale) prodotti dal parco eolico.

Le interazioni con l'avifauna sono correlate oltre all'occupazione del territorio e ai possibili disturbi indotto dall'alterazione del campo aerodinamici ed anche alla possibilità di impatto (soprattutto notturno) durante il volo, costituendo una causa di mortalità diretta.

Dall'analisi dei diversi studi risulta che, in generale, il rischio di collisioni è basso in ambienti terrestri, anche se questi sono posti in prossimità di aree umide e bacini; sembra infatti che gli uccelli riescano a distinguere meglio la sagoma degli aereogeneratori, probabilmente per il maggior contrasto con l'ambiente circostante. Inoltre risulta cruciale la corretta progettazione e definizione del layout d'impianto: deve essere evitato l'effetto selva e garantito il giusto distanziamento tra gli aerogeneratori, così che non si crei una barriera artificiale che ostacoli il passaggio dell'avifauna.

Indagini effettuate in siti esistenti hanno dimostrato la bassissima mortalità legata alla presenza a parchi eolici funzionanti.

Il National Wind Coordinating Committee (NWCC) ha prodotto un report in cui è dichiarato che la probabilità di collisione tra avifauna e aerogeneratori è pari allo 0,01-0,02 % e che la associata mortalità è da ritenersi biologicamente e statisticamente trascurabile, in special modo se confrontata con tutte le altre cause antropiche. Tale studio è confermato dalle indagini condotte dalla WETS Inc su differenti impianti eolici americani. Di seguito si riportano i risultati ottenuti a valle di osservazioni condotte per un periodo variabile dai 2 ai 4 anni e contenuti nel report *"Synthesis and Comparison of Baseline Avian and Bat Use, Raptor Nesting and Mortality Information from Proposed and Existing Wind Developments"*

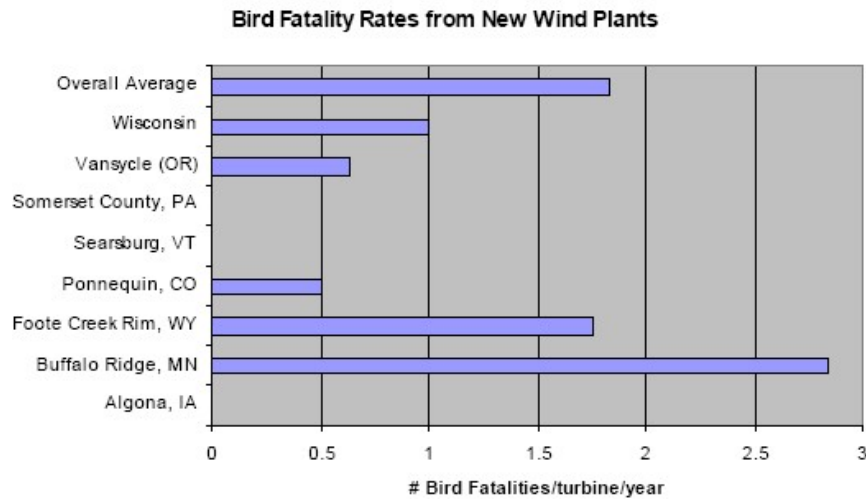


Fig. 5.3 – Mortalità annua avifauna per turbina, in differenti siti eolici in America (Erickson et al. 2001)

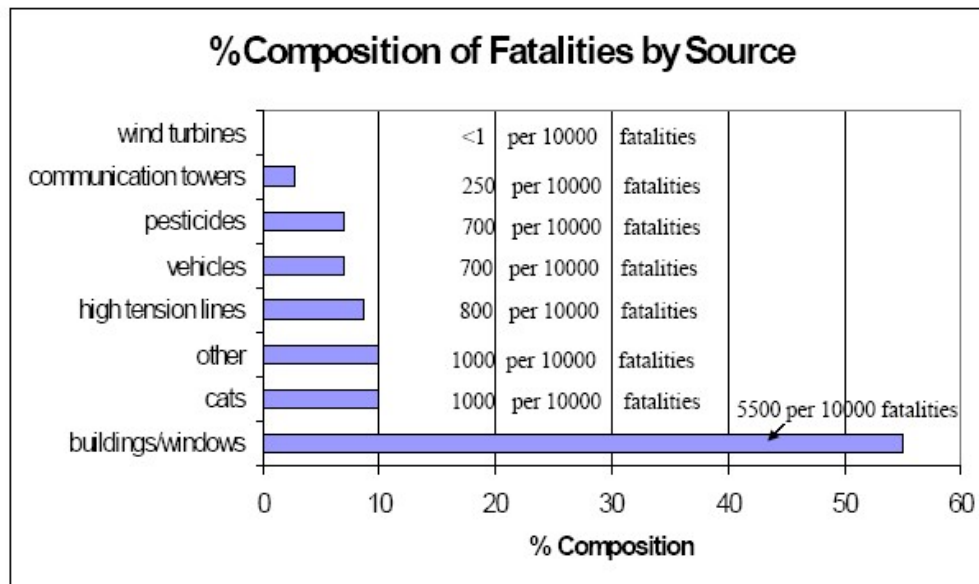


Fig. 5.4 – Composizione percentuale delle cause di mortalità annua avifauna

Si ritiene che la realizzazione dell'impianto in progetto e delle opere elettriche ad esso accessorie, per quanto vada ad estendere l'entità del disturbo ad un'area più vasta di quella tuttora in essere, non inficia e non aggrava in maniera rilevante la situazione attuale, che è già caratterizzata da attività antropiche che mal si sposano con le necessità degli habitat dell'avifauna. L'area d'installazione dell'impianto proposto è, infatti, periodicamente sottoposta dagli stessi agricoltori locali alla pratica degli incendi controllati delle stoppie, al fine di evitare incendi improvvisi ed ingestibili, in particolare nei mesi più caldi nel periodo estivo (luglio-agosto), nonché già interessata da installazioni eoliche.

La probabilità di impatto può essere sintetizzata in questi termini:

- sulla fauna stanziale, *bassa*, poiché si tratta di specie diffuse in tutta la provincia, che hanno dimostrato di adattarsi facilmente ad ambienti semi antropizzati;
- sui rapaci con particolare riferimento a quelli migratori, *nulla*, poiché le rotte di migrazione di tale specie non interessano l'area di installazione degli aerogeneratori;

- uccelli acquatici migratori, *bassa*, poiché queste specie prediligono altri ambienti con caratteristiche diverse da quelle delle aree di intervento;
- su tutti gli altri migratori, *bassa*, poiché non sono state riscontrate particolari concentrazioni in corrispondenza dell'area di intervento;
- sui chiroteri, si presume *nulla*.

#### 5.2.3.1 LE INTERFERENZE CON LE ROTTE DEI VOLATILI E MISURE DI MITIGAZIONE

L'Italia è interessata dal passaggio di specie che dal Nord-Europa si dirigono verso l'Africa (**passo**), da specie che arrivano a partire dal periodo tardo-invernale fino a quello estivo per riprodursi (**visitatrici estive** o **estivanti**, cioè presenti in una data area nella primavera e nell'estate) o da specie che vengono a svernare nel nostro paese da territori più settentrionali (**visitatrici invernali** o **svernanti**) come i lucherini (*Carduelis spinus*). Nello studio dell'avvicinarsi delle varie specie, in una certa area all'interno di un dato ambiente, nel corso dell'anno è stata definita una serie di periodi:

1. stagione pre-primaverile (da metà febbraio alla prima decade di marzo);
2. stagione primaverile (dalla seconda decade di marzo ad aprile-maggio);
3. stagione estiva (15 maggio - 31 luglio);
4. stagione autunnale (1 agosto - 30 settembre);
5. stagione pre-invernale (1 ottobre - 30 novembre);
6. stagione invernale (dicembre - gennaio - febbraio).

L'aspetto che rimane più affascinante e meno noto nel fenomeno delle migrazioni è la capacità di orientamento degli uccelli. I meccanismi che consentono ai migratori di seguire rotte costanti sono molteplici: la posizione del sole (ed il suo azimut) ed i suoi movimenti, la posizione di catene montuose, quella i sistemi fluviali (ovviamente per migrazioni diurne), la direzione dei venti, la posizione della luna e delle stelle (per le migrazioni notturne), il campo magnetico terrestre ecc. Sembra che poi gli uccelli possiedano una sorta di carta geografica mentale dei territori in cui vivono che rapportano in qualche modo ai punti di orientamento più generali (sole, stelle...) e che costruiscono memorizzando alcuni dati territoriali (ad esempio i corsi d'acqua) o, per quanto riguarda i piccioni viaggiatori, olfattivi. Talvolta, però, le rotte migratorie non risultano costanti, ma si modificano in modo più o meno marcato: spesso questo è dovuto a fattori di disturbo antropici, come, per fare alcuni esempi, la presenza di città illuminate che alterano l'orientamento notturno offuscando la percezione delle stelle oppure operazioni di bonifica che hanno eliminato superfici palustri su cui sostavano e traevano informazioni per l'orientamento gli uccelli di passo.

In Italia sono noti alcuni siti in cui si concentrano molte specie migratrici, noti anche con il termine **bottle-neck**. Quelli più importanti nel nostro Paese sono lo Stretto di Messina, dove in primavera si possono contare sino a 30.000 rapaci e cicogne, il promontorio del Conero, quello del Circeo, le alture di Arenzano in Liguria ed altri. Le rotte principali quindi sono senza dubbio localizzate lungo le coste o le isole principali o quelle minori, luogo di sosta ideale per esempio per centinaia di migliaia di Passeriformi come Balia nera, Codirosso, Luì grosso, Beccafico, Stiaccino, per dirne alcuni.

Le diverse specie di uccelli migratori, in base alla propria conformazione e soprattutto alle caratteristiche delle ali, sfruttano la presenza di valichi e distese d'acqua alla ricerca delle correnti più favorevoli, sollevandosi grazie alle correnti d'aria calda ascendenti (le cosiddette **termiche**) e scivolando fino alla termica successiva o fino a zone dove possono posarsi temporaneamente.

La percezione della rotta da parte dei migratori, però, ha dovuto e deve continuamente confrontarsi con molti fattori impreveduti dovuti all'azione dell'uomo sull'ambiente: i processi di riassetto territoriale, il prosciugamento di molte zone umide, l'inquinamento dell'aria e delle acque e l'uso di pesticidi hanno influito pesantemente sulla possibilità dei migratori di seguire le normali e conosciute direttrici e di trovare siti adatti alla sosta e al rifornimento di cibo.

Un aspetto da sottolineare è che spesso la costanza delle rotte migratorie ha purtroppo favorito, nel caso di alcune specie, attività di bracconaggio.

La **rotta "italica"** è particolarmente importante per molte specie migratorie che dal Sahel e dalla Tunisia attraversano il Canale di Sicilia e lo Stretto di Messina. Tra le varie specie si possono ricordare:

- in primavera: il Falco pecchiaiolo, il Biancone, la Quaglia, il cuculo, la rondine;
- in autunno: il colombaccio, il pettirosso, il cormorano, l'airone bianco maggiore, l'oca selvatica.

Di seguito si riporta un'immagine che mostra un esempio/esempi di rotte migratorie di **Cicogna bianca** (*Ciconia ciconia*), **Tordo bottaccio** (*Turdus philomelos*), **Lui grosso** (*Phylloscopus trochilus*) e **Sterna codalunga** (*Sterna paradisea*).

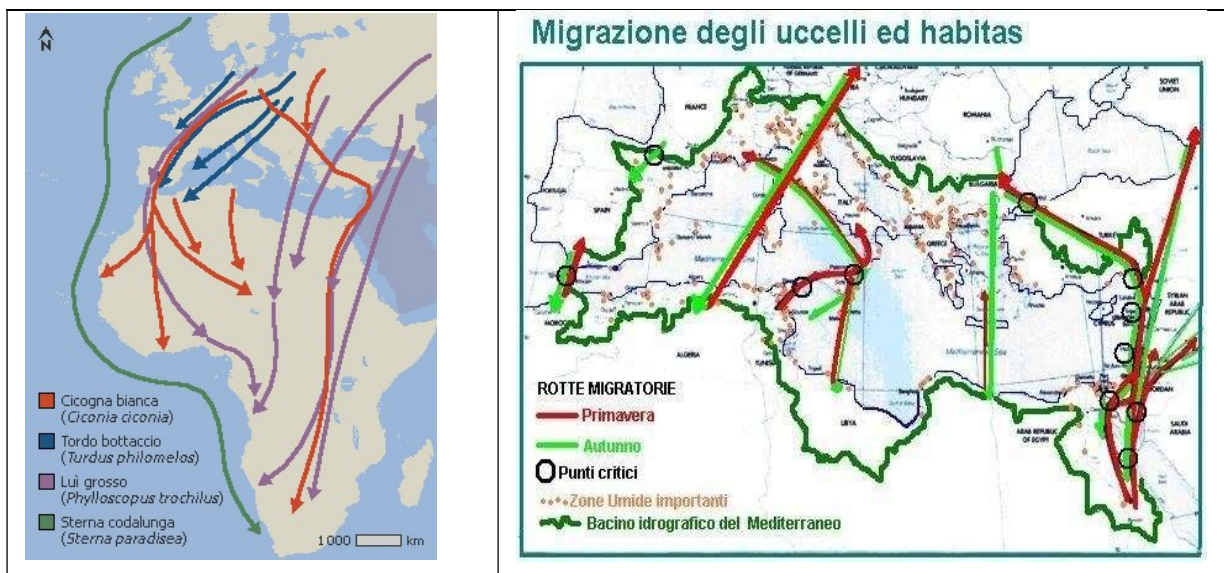


Fig. 5.5 – Rotte migratorie

La posizione del campo rotori non è interessata da rotte migratorie di avifauna, sensibile alle alterazioni fluidodinamiche generate dagli aerogeneratori, nonché soggette a rischio per la possibile collisione con le pale. Pertanto l'interferenza con le rotte di volatili può ritenersi trascurabile.

Per quanto concerne le collisioni con effetti mortali tra avifauna e pale degli aerogeneratori è difficile dare a priori una stima della probabilità e quindi dell'entità di tale impatto. Ad ogni modo è bene ricordare, a tal proposito, che Green Peace ha effettuato uno studio mirato a quantificare gli impatti mortali tra uccelli e aerogeneratori avvenuti in un parco eolico esistente ubicato in prossimità dello stretto di Gibilterra. Nonostante l'area fosse interessata da importanti flussi migratori dopo uno studio di due anni si è verificato che il numero degli impatti è del tutto esiguo, tanto che da quel momento l'associazione ambientalista si è fatta promotrice di impianti eolici per la produzione di energia elettrica dal vento.

#### 5.2.3.1.1 Ordine di grandezza e complessità dell'impatto

Per quanto riguarda il disturbo si può tranquillamente affermare che la fauna selvatica stanziale, nella quasi sua totalità, si abitua rapidamente a rumori o movimenti, soprattutto se continui e senza bruschi

cambiamenti in intensità e direzione. È opportuno precisare, inoltre, che molte delle specie presenti nell'area sono estremamente adattabili alle situazioni fortemente antropizzate tanto da trovarsi spesso nelle periferie urbane se non, addirittura, nei centri abitati.

Per valutare l'eventuale interferenza negativa delle pale dei generatori quale fonte diretta di mortalità sull'avifauna è opportuno effettuare alcune considerazioni.

Tutti gli uccelli acquatici si spostano seguendo zone umide e la costa. Tali migrazioni pertanto non interessano direttamente le aree di intervento che presentano caratteristiche differenti da quelle frequentate da tali specie.

Ovviamente oltre agli uccelli vi sono altri animali che volano e, primi fra tutti anche per importanza conservazionistica, i Chiropteri. A tal riguardo non esistono approfonditi studi nell'area d'intervento ma le conoscenze disponibili ci permettono di escludere che nei pressi dell'area in studio possano esserci particolari forme di aggregazione di tali specie animali, anche a causa dell'assenza di luoghi idonei ad ospitarle, quali le grotte.

#### 5.2.3.1.2 Misure di mitigazione dell'impatto

Le scelte progettuali che avranno di fatto effetto di mitigazione di impatto su fauna e avifauna sono:

- utilizzo delle torri tubolari anziché a traliccio, più facilmente individuabili dagli uccelli in volo;
- raggruppamento degli aerogeneratori, disposti su più file anziché su una lunga fila;
- utilizzo di aerogeneratori a bassa velocità di rotazione;
- colorazione rossa di parte delle pale dell'aerogeneratori posti ai punti estremi del sito allo scopo di renderle più visibili alla avifauna, oltre che agli aerei in volo a bassa quota;
- interrimento dei cavi di media tensione, e assenza di linee aree di alta tensione;
- distanziamento opportuno tra gli aerogeneratori;
- contenimento dei tempi di costruzione.

#### 5.2.4 IMPATTO SU FLORA E VEGETAZIONE

L'impatto con la flora e la vegetazione è correlato e limitato alla porzione di territorio occupato dalle pere d'impianto e riconducibile sostanzialmente al suolo e all'habitat sottratti.

Poiché l'impianto saranno realizzate quasi esclusivamente in aree coltivate, al termine della vita utile dell'impianto, sarà possibile un perfetto ripristino allo stato originario o addirittura in condizioni migliori, senza possibilità di danno a specie floristiche rare o comunque protette.

Con riferimento al sistema "copertura botanico – vegetazionale e colturale" l'area di intervento non risulta interessata da particolari componenti di riconosciuto valore scientifico e/o importanza ecologica, economica, di difesa del suolo e di riconosciuta importanza sia storica che estetica. Non si rileva sulle aree oggetto dell'intervento la presenza di specie floristiche e faunistiche rare o in via di estinzione né di particolare interesse biologico – vegetazionale.

L'impianto così come dislocato, pertanto, non produrrà alterazioni dell'ecosistema, perché l'area di intervento non è un SIC, non è una ZPS non è una Zona di ripopolamento e cattura; inoltre l'area sottoposta ad intervento presenta, di per sé, una naturalità ed una biodiversità bassa.

In particolare, nell'area in esame, la flora presenta caratteristiche di bassa naturalità, scarsa importanza conservazionistica (le specie botaniche non sono tutelate da direttive, leggi, convenzioni), nessuna diversità floristica rispetto ad altre aree.

La realizzazione delle opere d'impianto non potrà alterare alcuno di questi aspetti descrittivo dell'ambiente floristico che rimarrà di fatto immutato.

A tal proposito si riportano i dati in tabella.

<b>Biotopi di rilevanza naturalistica</b>	no
<b>Zone a macchia</b>	nessuna
<b>Zone facenti parti di ZPS (Direttiva 79/409/CEE)</b>	nessuna
<b>Zone facenti parti di SIC (Direttiva 92/43/CEE)</b>	nessuna
<b>Copertura vegetazionale</b>	<i>Seminativi, ortive da pieno campo</i>

#### 5.2.4.1 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 del sito originario.

#### 5.2.5 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.

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.

#### 5.2.6 IMPATTO SUL PAESAGGIO/VISIVO

Con il termine paesaggio si designa una determinata parte di territorio caratterizzata da una profonda interrelazione fra fattori naturali e antropici.

La caratterizzazione di un paesaggio è determinata dai suoi elementi climatici, fisici, morfologici, biologici e storico-formali, ma anche dalla loro reciproca correlazione nel tempo e nello spazio, ossia dal fattore ecologico.

Il paesaggio risulta quindi determinato dall'interazione tra fattori fisico-biologici e attività antropiche, viste come parte integrante del processo di evoluzione storica dell'ambiente e può essere definito come una complessa combinazione di oggetti e fenomeni legati tra loro da mutui rapporti funzionali, sì da costituire un'unità organica.

#### Componente visuale

La percezione del paesaggio dipende da molteplici fattori, quali la profondità, l'ampiezza della veduta, l'illuminazione, l'esposizione, la posizione dell'osservatore, ecc., elementi che contribuiscono in maniera differente alla comprensione degli elementi del paesaggio.

La qualità visiva di un paesaggio dipende dall'integrità, dalla rarità dell'ambiente fisico e biologico, dall'espressività eleggibilità dei valori storici e figurativi, e dall'armonia che lega l'uso alla forma del suolo.

Gli studi sulla percezione visiva del paesaggio mirano a cogliere i caratteri identificativi dei luoghi, i principali elementi connotanti il paesaggio, il rapporto tra morfologia ed insediamenti.

#### Metodologie per la valutazione dell'impatto visivo

Nel caso degli impianti eolici, costituiti da strutture che si sviluppano essenzialmente in altezza, si rileva una forte interazione con il paesaggio, soprattutto nella sua componente visuale.

Tuttavia per definire in dettaglio e misurare il grado d'interferenza che tali impianti possono provocare alla componente paesaggistica, è opportuno definire in modo oggettivo l'insieme degli elementi che costituiscono il paesaggio, e le interazioni che si possono sviluppare tra le componenti e le opere progettuali che s'intendono realizzare.

A tal fine, si rimanda all'allegato "Analisi impatto visivo" della presente relazione per i dovuti approfondimenti e per la visualizzazione del potenziale impatto che l'introduzione dell'impianto eolico in progetto produrrebbe nel contesto paesaggistico attuale.

#### 5.2.7 IMPATTO ELETTROMAGNETICO

Si rimanda alle relazioni specialistiche di progetto.

##### 5.2.7.1 RISPETTO DEI LIMITI DI LEGGE E RECETTORI SENSIBILI

Le opere elettriche in progetto e relative DPA non interessano aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore di persone, rispondendo pienamente agli obiettivi di qualità dettati dall'art.4 del D.P.C.M 8 luglio 2003.



Inoltre rispettano ampiamente le distanze da fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporti tempi di permanenza prolungati, previste dal D.P.C.M. 23 aprile 1992 "Limiti massimi di esposizione al campo elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale di 50 Hz negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

Infatti:

- il tracciato dei cavidotti è tale da non interessare luoghi tutelati ex art.4.1 del D.P.C. 8 luglio 2003. Inoltre, come dimostrato in precedenza, ad esso non è associabile un valore di DPA, essendo l'obiettivo di qualità dei 3  $\mu\text{T}$  raggiunto già al di sotto del piano di calpestio;
- il luogo d'installazione della stazione di trasformazione MT/AT non è sito in prossimità di luoghi tutelati ex art.4.1 del D.P.C. 8 luglio 2003.

#### 5.2.8 DISTURBO AERODINAMICO

La definizione e la quantificazione del disturbo fluidodinamico indotto da un aerogeneratore risulta fondamentale nella corretta definizione del *siting*, che vede la ricerca del migliore layout di impianto, sia in termini di producibilità delle singole macchine, sia in termini di vita utile delle stesse. La scia turbolenza che si genera a valle di ciascun rotore, oltre a comportare un deficit di velocità del vento (che si traduce in una diretta perdita di producibilità), induce nella macchina sollecitazioni a fatica tali da comprometterne l'affidabilità ed il buono stato di funzionamento (vita utile). E' per tale motivo che nella definizione del layout devono essere garantite, così come prescritto nelle direttive regionali, le distanze minime che da letteratura garantiscono un'interferenza fluidodinamica reciproca minima tra gli aerogeneratori d'impianto: 5-7 diametri nelle direzioni prevalenti del vento (definite tali sia per la frequenza di accadimento che per l'energia trasportata) e 3-5 nelle altre direzioni.

Tali distanze sono state anche valutate e adottate in considerazione dell'andamento orografico e morfologico del sito, al fine di evitare fenomeni di turbolenza tali da compromettere il corretto funzionamento dell'impianto.

#### **Near e far Weak**

La variazione del campo aerodinamico indotto da un aerogeneratore è legata all'estrazione di energia dal vento ad opera del rotore della macchina eolica impiegata.

La quantità di energia che il vento trasferisce al rotore di una turbina eolica dipende:

- *dalla densità dell'aria*: così come l'energia cinetica di un corpo in movimento è proporzionale alla sua massa, l'energia cinetica del vento dipende dalla densità dell'aria: più pesante è l'aria, maggiore sarà l'energia ricevuta dalla turbina;
- *dall'area del rotore*. L'area del rotore determina quanta energia una turbina è capace di estrarre dal vento: l'area aumenta col quadrato del diametro del rotore, perciò raddoppiando il diametro del rotore una turbina riceverà 4 volte più energia;
- *dalla velocità del vento*: la potenza disponibile dal vento dipende dal cubo della velocità.

Solo una parte, circa massimo il 60% (*Legge di Betz*), dell'energia cinetica posseduta dal flusso è trasferita al rotore. Infatti, se il vento cedesse tutta la sua energia, a valle del rotore risulterebbe una massa d'aria immobile ( $v=0$  m/s) che impedirebbe ad altra massa d'aria di fluire, compromettendo di fatto il funzionamento dell'aerogeneratore.

Pertanto il flusso, attraversando il rotore, cede parte della sua energia e subisce un rallentamento.

La differenza di velocità che si viene a creare tra il flusso indisturbato e quello disturbato si manifesta come una scia turbolenta (*wake*) a valle del rotore (disturbo del campo aerodinamico), solitamente distinta in “*near-wake*” e “*far-wake*”.

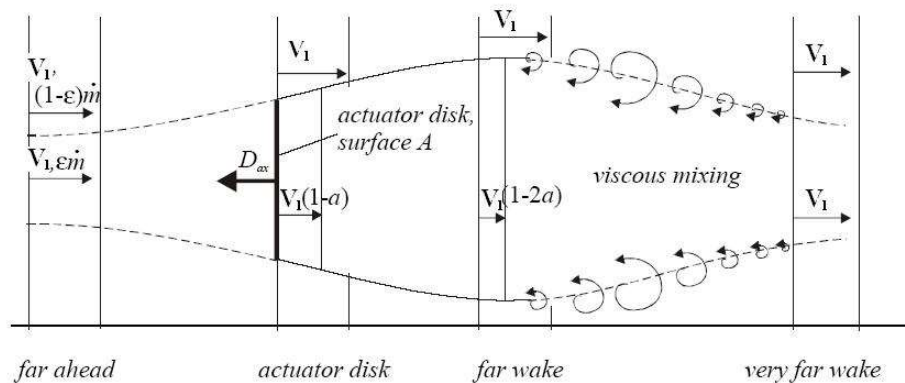


Fig. 5.6 – Rappresentazione grafica del disturbo aerodinamico a valle del rotore

Il *near-wake* è proprio dell’area situata immediatamente a valle della turbina ed è influenzato dalle caratteristiche della stessa: le dimensioni del diametro del rotore, il numero di pale da cui è costituito ed il loro profilo aerodinamico, in particolare, ne determinano l’entità.

Il *far-wake* è proprio della regione oltre il *near-wake* e la sua estensione è legata alla turbolenza ambientale nonché al tempo di trasporto: maggiore è questo ultimo, maggiore risulta l’influenza della turbolenza atmosferica sulla diffusione.

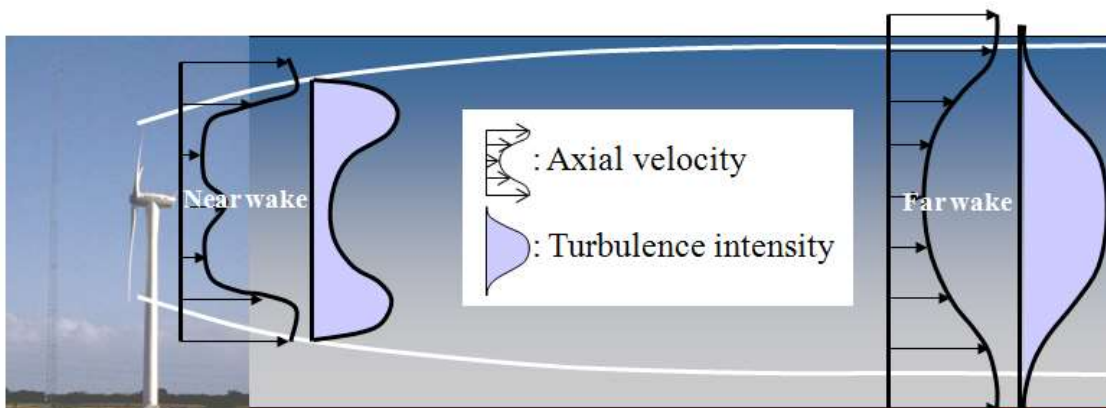


Fig. 5.7 – Evoluzione della scia (DTU, 2007)

I parametri con cui caratterizzare il *wake* sono:

- il deficit di velocità relativa;
- intensità della turbolenza.

La turbolenza propria del disturbo aerodinamico che si genera a valle del rotore decade nel tempo e subisce il trasporto ad opera degli agenti atmosferici. In particolare essa è caratterizzata:

- da una propria legge di decadimento, contraddistinta da tempi brevi;
- è influenzata dalla tipologia dell’aerogeneratore oltre che dalle variabili meteorologiche.

In considerazione delle caratteristiche anemometriche di sito, al layout d’impianto ed alle distanze presenti (5-7 diametri nelle direzioni prevalenti, 3-5 diametri nelle altre) tra gli aerogeneratori, l’interferenza fluidodinamica reciproca che potrà generarsi per condizioni di vento standard è tale da:

- non indurre carichi a fatica in grado di compromettere in maniera rilevante la vita utile delle macchine;
- da non indurre un deficit di efficienza del rotore superiore al 10 %.

#### 5.2.8.1 *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 175m, 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.

#### 5.2.8.2 *MISURE DI MITIGAZIONE DELL'IMPATTO*

Nessuna misura di mitigazione è necessaria.

#### 5.2.9 OMBREGGIAMENTO E SHADOW FLICKERING

##### 5.2.9.1 *EVOLUZIONE DELL'OMBRA*

Lo studio dell'evoluzione dell'ombra ha lo scopo di accertare che non si verifichino interferenze nel campo visivo di abitazioni e viabilità ed accertare che non si verifichino impreviste permanenze di gelo sulle carreggiate eventualmente interessate dalla permanenza di ombre.

Dall'analisi dei risultati delle indagini condotte e delle simulazioni effettuate mediante modellazione numerica, può affermarsi che l'ombreggiamento indotto dagli aerogeneratori in progetto sui recettori potenzialmente sensibili individuati sia da ritenersi trascurabile.

Si rimanda alla relazione specialistica "*Studio dell'evoluzione dell'ombra e shadow flickering*", per la trattazione completa.

##### 5.2.9.2 *SHADOW FLICKERING*

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

Per un impianto eolico tale fenomeno è generato dalla proiezione, al suolo o su un recettore, 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.

Durata ed entità dello Shadow Flickering sono determinate e condizionate:

- dalla distanza tra aerogeneratore e recettore;
- dalla direzione ed intensità del vento;
- dall'orientamento del recettore;
- dalla presenza o meno di ostacoli lungo la linea di vista recettore – aerogeneratore – sole;

- dalle condizioni meteorologiche;
- dall'altezza del sole.

Al fine di verificare la sussistenza del fenomeno dello *shadow flickering* indotto dalle opere in progetto sono state effettuate simulazioni in considerazione:

- del diagramma solare riferito alla latitudine di installazione del parco;
- dell'altezza complessiva di macchina, intesa quale somma tra l'altezza del mozzo e la lunghezza di pala;
- dall'orientamento del rotore rispetto al recettore;
- della posizione del sole e quindi della proiezione dell'ombra rispetto ai recettori.
- della posizione dei possibili recettori.

Le simulazioni effettuate sono state condotte in condizioni conservative, assumendo:

- il cielo completamente sgombro da nubi, foschia, ecc..;
- i rotori in rotazione continua;
- l'orientamento dei rotori sempre tale da essere frontale ad i recettori;
- il terreno piatto, privo di ostacoli;
- il sole ad un'altezza minima pari a 20° sopra l'orizzonte;
- nessun ostacolo interposto tra il recettore e la turbina eolica.

La simulazione dell'evoluzione delle ombre è stata effettuata mediante il motore grafico contenuto nel software AutoCad di Autodesk, che permette di visualizzare le ombre proiettate da oggetti tridimensionali in funzione della latitudine e longitudine del luogo considerato, del giorno e dell'ora stabilita. E' stato realizzato un modello 3D del parco eolico, che è stato sovrapposto alla carta tecnica regionale, così da evidenziare la posizione delle ombre in relazione ai potenziali recettori.

Dai risultati delle indagini condotte e delle simulazioni effettuate mediante modellazione numerica, può affermarsi che il fenomeno dello *shadow flickering* indotto dagli aerogeneratori in progetto sui recettori individuati, anche in considerazione:

- delle condizioni di illuminazione esistenti negli orari in cui si manifesterebbe il fenomeno (dominanza di radiazione diffusa rispetto a quella diretta);
- della breve durata di accadimento del fenomeno (sempre inferiore ad un'ora);
- delle condizioni non reali considerate per l'analisi del fenomeno, ossia il verificarsi contemporaneo delle situazioni più sfavorevoli per un recettore soggetto a *shadow flickering* (concomitanza di assenza di nuvole o nebbia, rotore frontale ai recettori, rotore in movimento continuo, assenza di ostacoli, luce diretta, ecc.);

sia trascurabile e non produca impatto rilevabile.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda relazione specialistica "*Studio dell'evoluzione dell'ombra e shadow flickering*".

### 5.3 RISCHIO DI INCIDENTI

Di seguito sarà fornita una descrizione dei potenziali rischi negativi e significativi imputabili all'impianto eolico in progetto e le misure previste per evitare e/o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi.

#### 5.3.1 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 distacco 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  $xx$ ,  $yy$ ,  $zz$ .

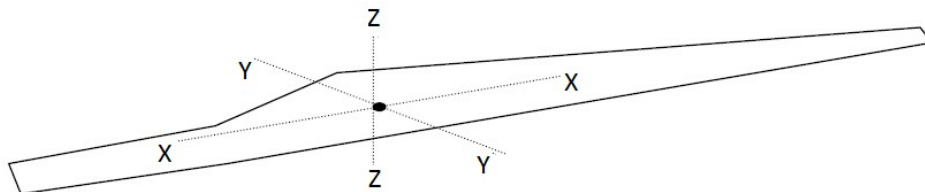


Fig. 5.8 - Rappresentazione degli assi di rotazione

La rotazione della pala intorno all'asse  $zz$  è causato 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.

#### 5.3.1.1 DISTACCO DI UNA DELLE PALE DEL ROTORE

L'accadimento del distacco di una pala completa del rotore dell'aerogeneratore può essere determinato dalla rottura della giunzione bullonata fra la pala ed il mozzo.

Le pale sono costituite da una parte strutturale (longherone) posizionata all'interno della pala e da una parte esterna (gusci) che ha sostanzialmente compiti di forma. Le tre parti, il longherone ed i due gusci, sono uniti fra loro mediante incollaggio e, alla fine del processo produttivo, costituiscono un corpo unico.

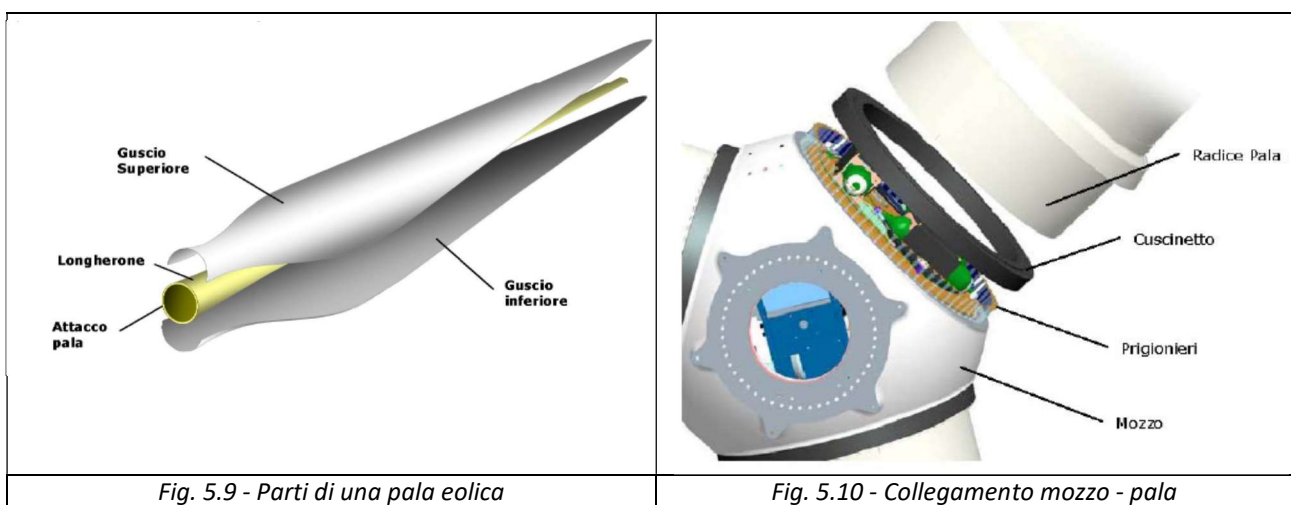


Fig. 5.9 - Parti di una pala eolica

Fig. 5.10 - Collegamento mozzo - pala

Il longherone è dotato di attacchi filettati che ne consentono il collegamento al mozzo con bulloni (prigionieri) serrati opportunamente durante l'installazione della turbina. Il precarico conferito ai prigionieri durante il serraggio ha un'influenza determinante sulla resistenza dei prigionieri stessi ai carichi di fatica e, per questo motivo, è previsto un controllo di tale serraggio durante le operazioni di manutenzione programmata della turbina.

L'evento di distacco di un'intera pala può manifestarsi esclusivamente a causa di incorretti interventi di manutenzione programmata cui l'aerogeneratore va sottoposto così come riportato nel manuale del costruttore. Per cui l'errata verifica del serraggio ed una plausibile riduzione del precarico possono determinare la rottura per fatica dei prigionieri e al distacco della pala. (30)

#### 5.3.1.2 ANALISI AEROGENERATORE IN PROGETTO - STIMA GITTATA MASSIMA

Nella allegata relazione sulla Gittata massima degli elementi rotanti, cui si rimanda per i dettagli metodologici, si conclude che:

- la massima gittata degli elementi rotanti che possono essere proiettati dagli aerogeneratori in progetto è certamente inferiore a 200 metri;
- Nel buffer di 200 metri dai luoghi di installazione delle torri NON SONO PRESENTI EDIFICI;

Si ritiene quindi che non sussistano quindi problemi di sicurezza legati alla ipotetica (remota) gittata di elementi rotanti.

### 5.3.1.3 RIDUZIONE DEL RISCHIO

**E' importante evidenziare che il programma di manutenzione delle strutture prevede un'attenta analisi periodica delle stesse grazie alla quale è possibile contenere nel tempo qualsiasi rischio di rottura.**

Dal punto di vista progettuale la combinazione di coefficienti di sicurezza per i carichi, i materiali utilizzati e la valutazione delle conseguenze in caso di rottura rispettano quanto prescritto dalla norma IEC61400-1. In accordo a tale norma le pale degli aerogeneratori sono considerate "fail safe". (30)

**Esperienze pratica su parchi eolici esistenti, con analisi effettuata su lungo periodo, ha dimostrato che ciò che si verifica in realtà in caso di rottura di parti della pala o distacco dell'intera pala è un moto di rotazione complesso e la distanza di volo è sempre ben al di sotto dei risultati ottenuti attraverso i calcoli matematici.**

Le parti che subiscono il distacco a causa di eventi esterni come la fulminazione sono state rinvenute a non più di 40-50 m dalla base della torre eolica per aerogeneratori. Ciò è dovuto anche alle caratteristiche costruttive della pala, realizzate in fibra di vetro e carbonio rinforzato con materiali plastici quali il poliestere o le fibre epossidiche ed alla leggerezza del frammento, al cui moto si oppone la resistenza dell'aria.

L'evento di distacco di un'intera pala può manifestarsi esclusivamente a causa di incorretti interventi di manutenzione programmata cui l'aerogeneratore va sottoposto così come riportato nel manuale del costruttore. In occasione di tali tipi di evento, la pala ha raggiunto il terreno ad una distanza inferiore ai 100m (30).

In particolare è da sottolineare che gli aerogeneratori sono dotati di un sistema di supervisione e controllo che insieme al sistema SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) è in grado di monitorare e gestire eventuali anomalie delle turbine minimizzando le perdite di produzione ed i costi di manutenzione. Tale sistema è collegato con il sistema di controllo dell'aerogeneratore, che ferma automaticamente l'aerogeneratore in caso di guasto. Con lo stesso approccio il sistema riesce a rilevare anche danni conseguenti ad una fulminazione.

#### **Distanza da strade ed edifici**

In conformità a quanto disposto dai regolamenti nazionali e regionali vigenti, nonché in riferimento ai criteri tecnici della buona progettazione, il posizionamento di ciascun aerogeneratore è tale da rispettare le dovute distanze da strade ed edifici, al fine di garantirne la sicurezza.

### 5.3.2 RISCHIO DI INCIDENTI IN FASE DI CANTIERE

I principali rischi di incidente connessi con la fase di realizzazione dell'opera sono quelli tipici della realizzazione di opere in elevato: carichi sospesi, cadute accidentali dall'alto: si farà pertanto uso di tutti i dispositivi di sicurezza e modalità operative per ridurre al minimo il rischio di incidenti con ovvia conformità alla legislazione vigente in materia di sicurezza nei cantieri.



## **6 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.

Per un sommario delle difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti, si rimanda al capitolo dedicato del presente SIA.

## **7 ELEMENTI E BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI**

Si rimanda alla relazione paesaggistica e di compatibilità con le NTA del PPTR.

## **8 SINTESI NON TECNICA**

Si rimanda alla relazione "Sintesi non tecnica del SIA" allegata.

## **9 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.

### **9.1 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.

#### 9.1.1 DURATA MONITORAGGI E STRUMENTAZIONE.

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. E' 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).

(31) La strumentazione di misura del rumore ambientale sarà conforme alle indicazioni di cui all'art. 2 del DM 16/03/1998 ed 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).

## 9.2 EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE

Il monitoraggio dei campi elettromagnetici prevederà:

- in fase di realizzazione il controllo dei livelli di campo al fine di evitare che i macchinari impiegati per la messa in opera delle opere d'impianto non inducano il manifestarsi di eventuali emergenze specifiche;
- nella fase di esercizio:
  - o 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);
  - o la predisposizione di eventuali misure per la minimizzazione delle esposizioni.

L'articolazione temporale del monitoraggio, nell'ambito di ciascuna fase sopra descritta, 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. (32)

## 9.3 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 che i parametri ed i valori di concentrazioni degli inquinanti indicati nelle norme di settore;
- 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.

## 9.4 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 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.

## **9.5 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.

## **9.6 SHADOW FLICKERING**

Il monitoraggio dell'ombreggiamento indotto dagli aerogeneratori dovrà consentire la verifica della coerenza della entità stimata del fenomeno e relativo disturbo potenzialmente indotto con le previsioni d'impatto stimate nello SIA e relativa relazione allegata, anche in considerazione delle condizioni di esercizio maggiormente gravose (il cielo completamente sgombro da nubi, foschia, ecc.; i rotori in rotazione continua in tutte le ore dell'anno; l'orientamento dei rotori sempre tale da essere frontale ad i recettori; il

sole ad un'altezza minima pari a 15°-20° sopra l'orizzonte; al di sotto di tale soglia di altezza solare, infatti, la radiazione solare risulta quasi totalmente radiazione diffusa, per effetto dell'interazione tra i raggi solari e l'atmosfera terrestre, e di conseguenza l'ombreggiamento irrilevante).

Durata ed entità dello Shadow Flickering sono determinate e condizionate:

- dalla distanza tra aerogeneratore e recettore;
- dalla direzione ed intensità del vento;
- dall'orientamento del recettore;
- dalla presenza o meno di ostacoli lungo la linea di vista recettore – aerogeneratore – sole;
- dalle condizioni meteorologiche;
- dall'altezza del sole.

Pertanto al fine di un corretto monitoraggio dovranno considerarsi le seguenti condizioni:

- evoluzione ed altezza del sole, correlata alla latitudine di installazione del parco;
- altezza complessiva di macchina, intesa quale somma tra l'altezza del mozzo e la lunghezza di pala;
- orientamento del rotore rispetto al ricettore;
- posizione del sole e quindi della proiezione dell'ombra rispetto ai recettori;
- orografia;
- posizione dei possibili recettori.

Gli esiti del monitoraggio dovranno confluire nella predisposizioni di eventuali misure per la minimizzazione delle esposizioni e la riduzione dei potenziali disturbi indotti, quali a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- barriere visive,
- alberature,
- tendaggi,
- fermo aerogeneratori in occorrenza del fenomeno.

## **10 ELENCO DELLE FONTI UTILIZZATE PER LE VALUTAZIONI**

Di seguito sarà fornito l'elenco dei riferimenti con indicazione delle fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.

1. **Comune di San Severo**. P.U.G. *Valutazione Ambientale Strategica*. 2008.
2. **www.tuttitalia.it**. San Severo.
3. **Comune di San Severo**. Rapporto Ambientale - PUG - Aggiornamento. 2014.
4. **ISPRA**. Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia. 2011.
5. **Comune di San Severo**. PUG - Relazione Geologica.
6. **Autorità di Bacino della Puglia**. Studio propedeutici per la predisposizione del Piano Stralcio della Dinamica delle Coste. 2010.
7. **Regione Puglia**. PPTR - Fiumi, Torrenti, Acque Pubbliche.
8. **Comune di San Severo**. PUG - VAS. 2008.
9. **Regione Puglia**. PPTR.
10. **Dott. S.Convertini**.Relazione Paesaggio Agrario. 2017.
11. **Dott. Geol. Luigi Buttiglione**. Relazione Geologica. 2017.
12. **Dott. Geol. Luigi Buttiglione**.Relazione geotecnica e sismica. 2017.
13. **Dott. Geol. Luigi Buttiglione**.Relazione Idraulica. 2017.
14. **Dott. S.Convertini**. Relazione Essenze. 2017.
15. **ASL.Foggia**.Stato\_di\_Salute\_Foggia. 2006.
16. **Dott. S.Convertini**. Relazione Florofaunistica. 2017.
17. **Dott. S.Convertini**. Relazione Pedoagronimica. 2017.
18. **Regione Puglia**. Piano Regionale di Qualità dell'Aria (PRQA).
19. **Regione Puglia**.Mappe\_inv\_totale - Allegato1 - PRQA.
20. **Provincia di FG**.Analisi fisica integrata del territorio della Provincia di Foggia - PTCP.
21. **Regione Puglia**. Carta dei Beni Culturali della Regione Puglia.
22. DISCIPLINARE DI PRODUZIONE DEI VINI A DENOMINAZIONE DI ORIGINE.
23. **API**. Specifiche Analitiche Gasolio Autotrazione. 2011.
24. Progetto Corinair per grossi motori diesel.
25. **EPA**. Compilation of ari pollutant emission factor, volume I.
26. **Assemblea federale della Confederazione Svizzera**. Legge federale sulla protezione dell'ambiente. 1983 e smi.
27. **Ufficio Federale dell'Ambiente - UFAM**. Suolo e Cantieri. Stato della tecnica e della prassi. 2015.
28. **Peter Kaufmann**. Ustra. 2013.

29. **Consiglio federale svizzero**. Ordinanza contro il deterioramento del suolo (O Suolo). 1998 e smi.
30. **Vestas Mediterranean A/s**. Calcolo della traiettoria di una pala eolica in condizioni nominali di funzionamento. 2008.
31. **ISPRA**. Linee Guida per la predisposizione del PMA. 2014.
32. **Commissione Speciale VIA**. Linee Guida per il PMA. 2007.

## **11 SOMMARIO DELLE DIFFICOLTÀ**

Nella redazione del presente SIA, per alcuni argomenti, si sono incontrate difficoltà nel reperire sufficienti informazioni al fine di prevedere in maniera esaustiva gli impatti.

Ci si riferisce al fatto che l'analisi di fauna ed avifauna presenti nell'area di studio, riportata nel presente documento, è stata effettuata attraverso opportune ricerche bibliografiche ed un esame dei dati raccolti in anni passati durante lavori ed indagini di vario livello effettuate sul campo nell'area in esame. Le informazioni riportate, pertanto, definiscono quella che è la "fauna potenziale" per l'area in esame. Tuttavia, sulla base delle conoscenze pregresse, acquisite in modo diretto anche nell'area di studio ed in quelle limitrofe, il quadro faunistico delineato può essere approssimato con ragionevolezza alla situazione reale(16);

Si specifica inoltre che al fine di ottenere delle valutazioni a favore della sicurezza:

- per quanto concerne l'acustica e la relativa valutazione di impatto, si è fatto utilizzo nelle simulazioni dei valori massimi di emissione acustica;
- per quanto concerne la stima della gittata massima degli elementi rotanti, si è fatto riferimento a studi consolidati e relativi ad altri aerogeneratori, similari a quello individuato per la redazione del progetto (come meglio specificato nel capitolo dedicato nonché nella relazione di riferimento allegata), al fine di valutarne la portata.

Per tutto quanto sopra rappresentato al fine di completare le informazioni fornite con il presente SIA, si è ritenuto opportuno rimandare ad approfondimenti e trattazioni specialistiche contenuti in relative relazioni di progetto dedicate/specialistiche, depositate a corredo della presente trattazione.