



REGIONE
BASILICATA



COMUNE DI
MATERA



PROVINCIA DI
MATERA

PROGETTO DEFINITIVO

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "Serra Brizzolina" di
potenza nominale pari a 47.6 MW

Titolo elaborato

A.1 - Relazione generale

Codice elaborato

F0533AR01A

Scala

-

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro
specifica autorizzazione.

Progettazione



F4 ingegneria srl

Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza
Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico
(ing. Giovanni Di Santo)



Gruppo di lavoro

Dott. For. Luigi ZUCCARO
Ing. Giuseppe MANZI
Ing. Flavio TRIANI
geom. Nicola DEMA
Ing. Gerardo Giuseppe SCAVONE
Arch. Gaia TELESCA
Ing. jr Daniele GERARDI
Dott. For. Francesco NIGRO



Società certificata secondo le norme UNI-EN ISO 9001:2015 e UNI-EN ISO
14001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile,
idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).

Consulenze specialistiche

Committente

APOLLO Wind srl

Via della Stazione 7 39100
Bolzano (Bz)

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Giugno 2023	Prima emissione	FTR	LZU	GDS

Sommario

1	Premessa	5
2	Informazioni essenziali	6
2.1	Dati generali del proponente	6
2.2	Caratteristiche generali del progetto	7
2.3	Fasi necessarie alla realizzazione, alla gestione ed alla dismissione dell'impianto	7
2.3.1	Gestione dell'impianto	11
2.3.2	Dismissione dell'impianto	11
2.4	Analisi delle possibili ricadute occupazionali ed economiche dell'intervento a livello locale	12
2.4.1	Ricadute occupazionali in fase di esercizio	13
2.4.2	Ricadute occupazioni in fase di dismissione	13
2.5	Popolazione e salute umana	14
2.5.1	Aspetti demografici	14
2.5.2	Aspetti economici	14
2.5.3	Indici di mortalità per causa	16
3	Descrizione generale del progetto	19
3.1	Unità di produzione	19
3.2	Piazzole	19
3.3	Viabilità interna	20
3.4	Area di cantiere	21
3.5	Viabilità esterna	22
3.6	Reti elettriche ed opere civili elettriche	22
3.7	Coordinate degli aerogeneratori	23
3.8	Descrizione generale dell'impianto di accumulo	23
3.8.1	Tecnologia	24

3.8.1.1	Impianto	25
3.8.1.2	Cablaggi	38
3.8.1.3	Controllo della temperatura	40
4	Riferimenti normativi	43
4.1	Settore ambientale	43
4.2	Settore energetico	44
5	Descrizione stato di fatto del contesto	47
5.1	Descrizione del sito d'intervento: Geologia	47
5.1.1	Tipologie geologiche strutturali	47
5.1.2	Geologia dell'area oggetto di studio	48
5.1.3	Tettonica	49
5.1.4	Geomorfologia	49
5.1.5	Idrogeologia ed idrologia	50
5.2	Descrizione del sito d'intervento: Acque	50
5.2.1	Inquadramento generale	50
5.2.2	Qualità delle acque	53
5.3	Beni paesaggistici, culturali e ambientali nell'area vasta in esame	59
5.3.1	Le aree della rete Natura 2000 presenti	59
5.3.1.1	<i>IT9120007 ZSC-ZPS Murgia Alta</i>	60
5.3.1.2	<i>IT9130007 ZSC-ZPS Area delle Gravine</i>	64
5.3.1.3	<i>IT9220135 ZSC-ZPS Gravine di Matera</i>	67
5.3.2	Altre aree protette	72
5.3.2.1	<i>Parco nazionale dell'Alta Murgia (EUAP 0852)</i>	73
5.3.2.2	<i>Parco naturale regionale Terra delle Gravine (EUAP 0894)</i>	76
5.3.2.3	<i>Parco archeologico storico naturale delle Chiese rupestri del Materano (EUAP 0419)</i>	77
5.3.3	Aree IBA	79
5.3.4	Alberi monumentali	81
5.3.5	Vincoli paesaggistici	82

5.3.5.1	Beni culturali artt. 10 e 45 del d.lgs 42/2004	82
5.3.5.2	Beni paesaggistici	84
5.3.5.3	Aree tutelate per legge	85
5.3.5.4	Beni e aree per la delimitazione di ulteriori contesti	85
5.4	Descrizione delle finalità dell'intervento e scelta delle alternative progettuali	87
5.4.1	Alternative progettuali	89
6	Il progetto	95
6.1	Descrizione dei criteri utilizzati per la definizione dell'intervento	95
6.1.1	Metodologia utilizzata per l'inserimento del parco eolico sul territorio	95
6.1.2	Caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti e i criteri di progettazione delle strutture e degli impianti	98
7	Dimensionamento elettrico dell'impianto	101
8	Esiti delle valutazioni sulla sicurezza dell'impianto	105
8.1	Livello di Rumore dell'aerogeneratore	105
8.2	Shadow flickering	106
8.3	Rottura accidentale degli organi rotanti	110
9	Esito delle valutazioni delle criticità ambientali	111
10	Indagini geologiche, idrogeologiche, idrologiche idrauliche, geotecniche, sismiche, ecc.	112
11	Descrizione della fase di cantierizzazione	113
12	Definizione degli oneri	117
12.1	Cronoprogramma della producibilità	121

1 Premessa

La presente relazione riporta i criteri di valutazione ed i risultati relativi allo studio per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica, denominato "Serra Brizzolina", da realizzarsi nel territorio comunale di Matera nella provincia di Matera, presentato dalla **società Apollo wind**, con sede in Via della Stazione 7, 39100 – Bolzano, in qualità di proponente.

Caratteristiche della fonte utilizzata

Nell'ambito del processo di progettazione di un impianto eolico e più in generale nelle fasi dello sviluppo del sito è necessario conoscere con una buona affidabilità la consistenza della risorsa eolica disponibile e quindi della sua produzione attesa. Ciò è garantito da idonee rilevazioni in sito delle grandezze di velocità e di direzione del vento per un periodo di alcuni anni.

Il parco eolico è costituito da 7 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6.6 MW, in accordo con la potenza di immissione da STMG. L'impianto è collegato in antenna 36kV, mediante elettrodotto interrato su un ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN 132/36 Kv, come da soluzione tecnica minima generale STMG, codice pratica del preventivo di connessione 202200206.

Le valutazioni di producibilità sono state effettuate considerando il modello Siemens Gamesa AG 170 Hh115m, hTot 200m o altro modello simile. Si può affermare che i risultati delle misurazioni della ventosità, pur considerando le tipiche incertezze di misura proprie delle apparecchiature utilizzate, che sono state opportunamente e cautelativamente stimate, indicano che l'entità della risorsa disponibile rientra tra quelle di interesse per la realizzazione di un impianto eolico.

2 Informazioni essenziali

Proponente	Apollo wind s.r.l.
Potenza singola WTG	6.6 MW
Numero aerogeneratori	7
Altezza hub max	115 m
Diametro rotore max	170 m
Altezza complessiva max	200 m
Area poligono impianto	599.64.ha
Lunghezza elettrodotto AT area parco	14.8km
Lunghezza elettrodotto AT cabina di raccolta	9 m
RTN esistente (si/no)	si
Tipo di connessione alla RTN (cavo/aereo)	collegamento in antenna ad una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN 132/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 132 kV “
Piazzola di montaggio (max)	7500 m ²
Piazzola definitiva (max)	1500 m ²

L'intervento proposto consiste nella realizzazione di un nuovo parco eolico, denominato "Serra Brizzolina", localizzato nel territorio comunale di Matera, in provincia di Matera. L'impianto sarà composto da n. 7 aerogeneratori con la potenza complessiva in immissione di 47.6 MW, in accordo con quanto previsto nella STMG Terna ID 202200206. Le relative opere di connessione saranno ubicate nel Comune di Matera (Mt).

Gli aerogeneratori che potranno essere installati sono delle seguenti tipologie: Siemens Gamesa SG170-HH115 m o altro modello simile.

Il progetto proposto ricade **al punto 2 dell'elenco di cui all'allegato II alla Parte Seconda del d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i., come modificato dal d.lgs. n. 104/2017, "impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW"**, pertanto risulta soggetto al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale per il quale il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza energetica di concerto con il Ministero della Cultura, svolge il ruolo di autorità competente in materia.

2.1 Dati generali del proponente

Apollo Wind è una società di scopo facente parte della società RP Global che è uno sviluppatore e operatore su larga scala con oltre 35 anni di esperienza nel settore delle energie rinnovabili, vanta un portafoglio di oltre 7 GW(p) nella sola Europa, con progetti di energia rinnovabile sostenibile.

Nel 2007, RP Global ha iniziato a sviluppare, costruire e mettere in funzione diversi parchi eolici in Polonia, Francia e Croazia, dal 2021 è entrato nel mercato italiano.

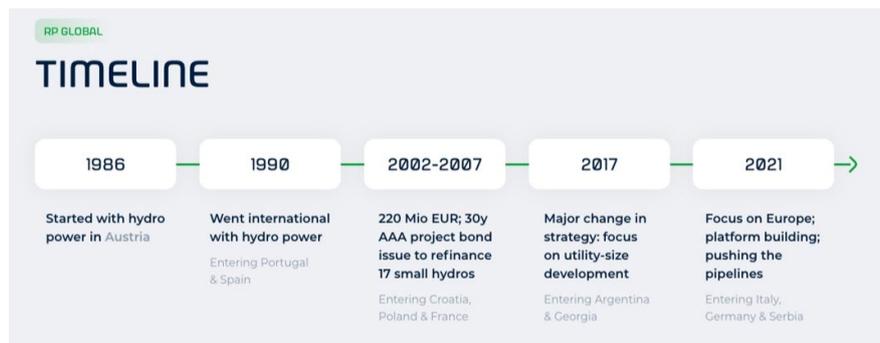


Figura 1: Timeline RP Global

2.2 Caratteristiche generali del progetto

L'area può essere classificata come semplice, senza ostacoli significativi, con accesso garantito da strade Statali e Provinciali in ottime condizioni.

Le valutazioni di producibilità sono state effettuate considerando il modello di Siemens Gamesa SG170 - HH115 con potenza massima 6.6 MW o similare.

Si può affermare che i risultati delle misurazioni della ventosità, pur considerando le tipiche incertezze di misura proprie delle apparecchiature utilizzate, che sono state opportunamente e cautelativamente stimate, indicano che l'entità della risorsa disponibile rientra tra quelle di interesse per la realizzazione di un impianto eolico.

La stima energetica del parco in progetto è stata ottenuta a partire dal campo di velocità sulle posizioni delle turbine, considerando la curva di potenza caratteristica della macchina considerata. L'energia lorda prodotta dall'intero impianto e le perdite di scia vengono riportate nell'elaborato "Stima di producibilità".

2.3 Fasi necessarie alla realizzazione, alla gestione ed alla dismissione dell'impianto

La realizzazione dell'impianto avverrà attraverso le fasi di seguito riportate:

- realizzazione opere provvisionali;
- realizzazione di opere civili di fondazione,
- attività di montaggio;
- realizzazione di opere di viabilità stradale;
- realizzazione di cavidotti e rete elettrica.

Opere provvisionali

Le opere provvisionali riguardano la predisposizione delle aree da utilizzare durante la fase di cantiere come piazzole per i montaggi delle torri e degli aerogeneratori e il conseguente carico e trasporto del materiale di risulta. Tali opere sono di natura provvisoria ossia limitate alla sola fase di cantiere.

Nel caso di specie, la scelta delle macchine comporta la necessità di reperire per ogni aerogeneratore un'area libera da ostacoli di dimensioni pari ad almeno 8.000 m² costituita da:

- Area oggetto di installazione turbina e relativa fondazione (non necessariamente alla stessa quota della piazzola di montaggio);
- area montaggio e stazionamento gru principale;

Tali spazi devono essere organizzati in posizioni reciproche tali da consentire lo svolgimento logico e cronologico delle varie fasi di lavorazione; all'interno dell'area parco è prevista un'area destinata temporaneamente allo stoccaggio delle pale e dei componenti, con un'estensione pari a circa 5.000 m² ciascuna.

Le superfici delle piazzole realizzate per consentire il montaggio e lo stoccaggio degli aerogeneratori, verranno in parte ripristinate all'uso originario (piazzole di stoccaggio) e in parte ridimensionate (piazzole di montaggio), in modo da consentire facilmente eventuali interventi di manutenzione o sostituzione di parti danneggiate dell'aerogeneratore.

Le caratteristiche e la tipologia della sovrastruttura delle piazzole devono essere in grado di sostenerne il carico dei mezzi pesanti adibiti al trasporto, delle gru e dei componenti. Lo strato di terreno vegetale proveniente dalla decorticazione da effettuarsi nel luogo ove verrà realizzata la piazzola sarà opportunamente separato dal materiale proveniente dallo sbancamento per poterlo riutilizzare nei riporti per il modellamento superficiale delle scarpate e delle zone di ripristino dopo le lavorazioni.

Al termine dei lavori per l'installazione degli aerogeneratori, la sovrastruttura in misto stabilizzato verrà rimossa nelle aree di montaggio e stoccaggio componenti, nonché nelle aree per l'installazione delle gru ausiliarie e nella zona di stoccaggio pale laddove presente.

Infine, la realizzazione delle piazzole prevede opere di regimazione idraulica tali da garantire il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali esistenti, prevenendo dannosi fenomeni di dilavamento del terreno.

Opere civili di fondazione

L'aerogeneratore andrà a scaricare gli sforzi su una struttura di fondazione in cemento armato, costituita da un plinto su pali. La fondazione è stata calcolata preliminarmente in modo tale da poter sopportare il carico della macchina e il momento prodotto sia dal carico concentrato posto in testa alla torre che dall'azione cinetica delle pale in movimento.

Le verifiche di stabilità del terreno e delle strutture di fondazione sono state eseguite con i metodi ed i procedimenti della geotecnica, tenendo conto delle massime sollecitazioni sul terreno che la struttura trasmette. Le strutture di fondazione sono dimensionate in conformità alla normativa tecnica vigente.

I plinti di fondazione sono stati dimensionati in funzione delle caratteristiche tecniche del terreno derivanti dalle analisi geologiche e sulla base dall'analisi dei carichi trasmessi dalla torre (forniti dal costruttore dell'aerogeneratore).

La fondazione è costituita da un plinto di diametro pari a 23,70 m ed altezza $H_{int}= 3,4$ m e $H_p=0,5$ m.

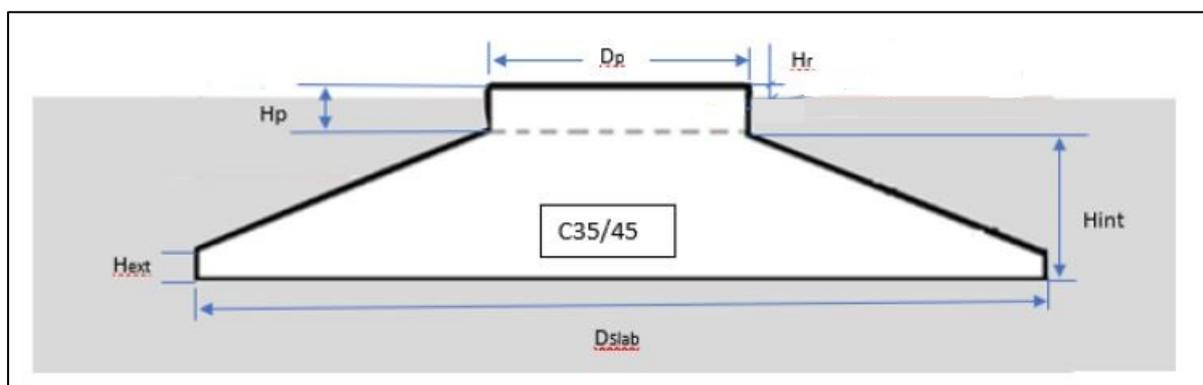


Figura 2: schema plinto da scheda tecnica " Estimated Foundation Design T165-57A SG 6.6-170 "

I pali saranno 12, di diametro pari a 0,80 metri e lunghezza di 10,00 m. Ad ogni buon conto, tutti i calcoli eseguiti e la relativa scelta dei materiali, sezioni e dimensioni andranno verificati in sede di progettazione esecutiva e potranno pertanto subire variazioni anche significative per garantire i necessari livelli di sicurezza.

I pali saranno 12, di diametro pari a 0,80 metri e lunghezza di 10,00 m. Ad ogni buon conto, tutti i calcoli eseguiti e la relativa scelta dei materiali, sezioni e dimensioni andranno verificati in sede di progettazione esecutiva e potranno pertanto subire variazioni anche significative per garantire i necessari livelli di sicurezza.

Il calcolo riguarda le sollecitazioni massime delle singole componenti della fondazione e la loro verifica.



Figura 3: vista tridimensionale della fondazione dell'aerogeneratore

Attività di montaggio

Ultimate le fondazioni, il lavoro d'installazione delle turbine in cantiere consisterà essenzialmente nelle seguenti fasi:

- trasporto e scarico dei materiali relativi agli aerogeneratori;
- controllo delle torri e del loro posizionamento;
- montaggio torre;
- sollevamento della navicella e relativo posizionamento;

- montaggio delle pale sul mozzo;
- sollevamento del rotore e dei cavi in navicella;
- collegamento delle attrezzature elettriche e dei cavi al quadro di controllo a base torre;
- messa in esercizio della macchina.

Le strutture in elevazione saranno costituite unicamente dalla torre che rappresenta il sostegno dell'aerogeneratore, ossia del rotore e della navicella: la torre sarà composta da un elemento ibrido in acciaio e calcestruzzo a sezione circolare, finita in superficie con vernici protettive, avrà una forma tronco conica cava internamente e sarà realizzata in conci assemblati in opera con altezza media dell'asse del mozzo dal piano di campagna pari al massimo a 115 m.

La torre sarà accessibile dall'interno. La stessa sarà rastremata all'estremità superiore per permettere alle pale, flesse per la spinta del vento, di poter ruotare liberamente. Sempre all'interno della torre, troveranno adeguata collocazione i cavi per il convogliamento e trasporto dell'energia prodotta alla cabina di trasformazione posta alla base della stessa, dalla quale sarà poi indirizzata nella rete di interconnessione interna al parco eolico, per essere inviata tramite elettrodotto interrato 36 kV alla nuova cabina di raccolta sita in prossimità della futura stazione di connessione 36/132 kV posta in prossimità del parco, nel comune di Matera (Mt).

Cavidotti e rete elettrica interna al parco

Le opere relative alla rete elettrica interna al parco eolico possono essere schematicamente suddivise in due sezioni:

- opere elettriche di trasformazione e di collegamento fra aerogeneratori;
- opere di collegamento alla rete del Gestore Nazionale.

L'energia prodotta da ciascun aerogeneratore sarà trasformata da bassa a media tensione per mezzo del trasformatore installato a bordo dello stesso e quindi trasferita al quadro AT all'interno della struttura di sostegno tubolare.

Viabilità

Questa categoria di opere civili sarà costituita dalle strade di accesso e di servizio che si rendono indispensabili per poter raggiungere i punti ove collocare fisicamente gli aerogeneratori a partire dalla viabilità esistente.

Le aree interessate dai lavori per la realizzazione del parco eolico risultano, già allo stato attuale, perlopiù accessibili ai mezzi d'opera necessari alla realizzazione dei lavori; infatti, la viabilità esistente presente nell'area è già oggi idonea, in termini di pendenze e raggi di curvatura, si presta al trasporto eccezionale dei componenti degli aerogeneratori. Tale condizione al contorno consentirà di minimizzare la viabilità di nuova costruzione e dunque, soprattutto in fase di cantiere, ridurrà la magnitudo degli impatti.

La viabilità interna al parco eolico, quindi, sarà costituita da una serie di infrastrutture, in parte esistenti adeguate, in parte da adeguare e da realizzare ex-novo, che consentiranno di raggiungere agevolmente tutti i siti in cui verranno posizionati gli aerogeneratori.

Bisogna sottolineare che tutte le strade saranno in futuro solo utilizzate per la manutenzione degli aerogeneratori, e saranno realizzate seguendo l'andamento topografico esistente in loco, cercando di ridurre al minimo eventuali movimenti di terra.

Cavidotti di collegamento alla rete elettrica nazionale

I cavidotti interrati, indispensabili per il trasporto dell'energia elettrica da ciascun aerogeneratore alla cabina di raccolta per la successiva immissione in rete, percorreranno lo stesso tracciato della viabilità di servizio prevista per i lavori di costruzione e gestione del parco eolico. Nelle aree esterne a quelle interessate dai lavori i tracciati sfrutteranno per quanto possibile la viabilità pubblica principalmente al fine di minimizzare gli impatti sul territorio interessato. Essi attraverseranno il territorio comunale di Matera (MT).

I collegamenti tra il parco eolico e la cabina di raccolta avverranno tramite linee in AT interrate, esercite a 36 kV, ubicate sfruttando per quanto possibile la rete stradale esistente ovvero lungo la rete viaria da adeguare/realizzare ex novo nell'ambito del presente progetto.

2.3.1 Gestione dell'impianto

La fase di gestione dell'impianto prevede interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria. Le torri eoliche saranno dotate di telecontrollo; durante la fase di esercizio sarà possibile controllare da remoto il funzionamento delle parti meccaniche ed elettriche. In caso di malfunzionamento o di guasto, saranno eseguiti interventi di manutenzione straordinaria.

Gli interventi di manutenzione ordinaria, effettuati con cadenza semestrale, saranno eseguiti sulle parti elettriche e meccaniche all'interno della navicella.

2.3.2 Dismissione dell'impianto

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

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

Una volta esaurita la vita utile dell'impianto è cioè possibile programmare lo smantellamento dell'intero impianto e la riqualificazione del sito di progetto, che può essere ricondotto alle condizioni ante operam a costi accettabili garantiti da idonee fidejussioni ai sensi del DM del 10 settembre 2010.

A grandi linee di seguito si riportano le attività che verranno introdotte nel caso in cui, alla fine della vita utile, si decidesse di dismettere l'impianto eolico.

Verranno smontate le torri, in opera rimarrà solamente parte del plinto di fondazione che sarà rinterrato garantendo un franco di almeno un metro dal piano campagna.

Per le piazzole sono previsti i seguenti interventi:

- rimozione di parte del terreno di riporto per le piazzole in rilevato. Il materiale di risulta sarà in parte riutilizzato e la parte in esubero verrà recuperata se le caratteristiche qualitative dei terreni lo consentono;
- rinverdimento con formazione di un tappeto erboso con preparazione meccanica dello stesso, concimazione di fondo, semina manuale o meccanica di specie vegetali autoctone.

Si procederà alla disconnessione del cavidotto elettrico, l'operazione di dismissione prevederà le seguenti operazioni:

- scavo a sezione ristretta lungo la trincea dove sono stati posati i cavi, rimozione in sequenza di nastro segnalatore, tubo corrugato (eventuale), tegolino protettivo, conduttori;
- rimozione dello strato di sabbia cementata e asfalto ove presente.

Dopo aver rimosso in sequenza i materiali, saranno ripristinati i manti stradali utilizzando quanto più possibile i materiali di risulta dello scavo stesso.

Naturalmente, dove il manto stradale è di tipo sterrato sarà ripristinato allo stato originale mediante un'operazione di costipatura del terreno, mentre dove il manto stradale è in materiale asfaltato sarà ripristinato l'asfalto asportato.

2.4 Analisi delle possibili ricadute occupazionali ed economiche dell'intervento a livello locale

Di seguito si svilupperà un'analisi dello scenario di base della componente "Popolazione e salute umana", individuando i dati maggiormente rilevanti sugli aspetti occupazionali, indicando l'effetto del progetto in termini di occupazione per la fase di cantiere indicando rispettivamente un fabbisogno di 40 addetti a tempo pieno, tra operai e tecnici.

Si tratta, in ogni caso, di valutazioni cautelative che sono state approfondite per le diverse attività indicate nella richiesta di integrazioni, esprimendo i valori in termini di **ULA (Unità Lavorative per Anno)** valutate secondo la seguente formula:

$$[\text{nr. di ULA}] = [\text{nr. di addetti}] \times [\% \text{ di ore di lavoro occupate}] \times [\% \text{ di anno dedicata}]$$

Le stime evidenziano un fabbisogno occupazionale di poco meno di **70 lavoratori a tempo pieno per un anno**, ripartiti per le diverse attività come segue.

Tabella 1: Stima dei fabbisogni occupazionali in fase di cantiere

Attività	Addetti [nr]					% Ore	% Anno	Totale ULA	Note
	Imp. Eolico	Op. Rete	Imp. Utenza	Imp. Rete	Tot.				
Progettazione esecutiva	5	2	2	2	11	0.5	0.3	1.7	Specialisti di settore, disegnatori CAD
Analisi di campo	14	2	2	2	20	0.5	0.1	1.0	Addetti monitoraggio AO e prelievo campioni
Acquisti e appalti	2	1	1	1	5	0.5	0.2	0.5	Addetti amministrativi/commerciale
Project management, Direzione Lavori, Supervisione	2	1	1	1	5	0.5	1.0	2.5	Specialisti di settore e tecnici di supporto
Sicurezza	2	1	1	1	5	0.5	1.0	2.5	Specialisti di settore e tecnici di supporto
Lavori civili	14	5	7	5	31	1	0.5	15.5	Operai e tecnici
Lavori meccanici	45		5		50	1	0.5	25.0	Operai e tecnici
Lavori elettrici	18	5	9	5	37	1	0.5	18.5	Operai e tecnici
Lavori agricoli	3	1	1	1	6	0.5	0.2	0.6	Specialisti di settore
Totale	105	18	29	18	170			67.75	

2.4.1 Ricadute occupazionali in fase di esercizio

Per la fase di esercizio, la valutazione è stata effettuata solo qualitativamente ed è stata approfondita utilizzando la metodologia descritta per la fase di cantiere.

I dati evidenziano che in fase di esercizio l'esercizio dell'impianto il fabbisogno occupazione è minore rispetto alla fase di cantiere e pari a **3.5 ULA**, che tuttavia saranno **impiegate per tutta la vita utile dell'impianto**.

Tabella 2: Stima dei fabbisogni occupazionali in fase di esercizio

Attività	Addetti [nr]					% Ore	% Anno	Totale ULA	Note
	Imp. Eolico	Op. Rete	Imp. Utenza	Imp. Rete	Tot.				
Monitoraggio impianto da remoto	2	1	1	1	5	0.1	1.0	0.5	Specialisti di settore e tecnici di supporto
Analisi di campo e monitoraggio	11	1	1	1	14	0.5	0.1	0.7	Addetti monitoraggio in esercizio e prelievo campioni
Lavaggio moduli					0			0.0	Attività non pertinente per impianti eolici
Controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche	5	2	2	2	11	0.1	1.0	1.1	Operai e tecnici
Verifiche elettriche	5	2	2	2	11	0.1	1.0	1.1	Operai e tecnici
Attività agricole	2	1	1	1	5	0.1	0.2	0.1	Specialisti di settore
Totale	25	7	7	7	46			3.5	

2.4.2 Ricadute occupazioni in fase di dismissione

Per la fase di dismissione, la valutazione è stata effettuata solo qualitativamente ed è stata approfondita utilizzando la metodologia descritta per la fase di cantiere.

I dati evidenziano che in fase di dismissione l'intensità delle attività, in termini di fabbisogni occupazionali, è solo leggermente inferiore rispetto alla fase di cantiere e pari a quasi **50 ULA**, da **impiegarsi a tempo pieno per un anno**.

Tabella 3: Stima dei fabbisogni occupazionali in fase di dismissione

Attività	Addetti [nr]					% Ore	% Anno	Totale ULA	Note
	Imp. Eolico	Op. Rete	Imp. Utenza	Imp. Rete	Tot.				
Appalti	2	1	1	1	5	0.5	0.2	0.5	Addetti amministrativi/commerciale
Project management, Direzione Lavori, Supervisione	2	1	1	1	5	0.5	1	2.5	Specialisti di settore e tecnici di supporto
Sicurezza	2	1	1	1	5	0.5	1	2.5	Specialisti di settore e tecnici di supporto
Lavori di demolizione civili	9	3	3	3	18	1	0.5	9.0	Operai e tecnici
Lavori di smontaggio strutture metalliche	14		3	3	20	1	0.5	10.0	Operai e tecnici
Lavori di rimozione apparecchiature elettriche	9	3	3	3	18	1	0.5	9.0	Operai e tecnici
Lavori agricoli	3	1	1	1	6	0.5	0.2	0.6	Specialisti di settore
Totale	50	19	19	19	107			49.1	

2.5 Popolazione e salute umana

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

2.5.1

spetti demografici

A

Lo scenario demografico italiano vede un leggero incremento della popolazione residente, mentre in Basilicata ed in provincia di Matera, tra il 2012 ed il 2019, si sono registrati valori negativi, rispettivamente pari a -3,6% ed a -2,3% (ISTAT, 2012-2020).

Con riferimento al Comune di Matera per lo stesso periodo, invece, abbiamo un dato in controtendenza, seppure con percentuale bassissima ovvero 0,8%.

Questa incongruenza è probabilmente imputabile al forte traino che ha avuto la nomina di Matera quale "Città capitale europea della cultura" per il 2019, aspetto che ha fortemente influenzato il tessuto economico e sociale della città dei Sassi.

Tabella 4: Popolazione residente nell'area di interesse (Fonte: ISTAT, 2012-2019)

Tipo dato	popolazione al 1° gennaio									
Sesso	totale									
Cittadinanza	totale									
Classe di età	totale									
Seleziona periodo	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Territorio										
Puglia	4090111	4101558	4102797	4090530	4077788	4063269	4043735	4024067	4000966	3975528
Bari	1251412	1257549	1259733	1258054	1256495	1253461	1249699	1245190	1240589	1234997
Altamura	69204	69609	69793	69900	70036	70137	70051	70157	69958	70008
Santeramo in Colle	26687	26804	26851	26744	26737	26686	26569	26501	26339	26122
Taranto	588860	588940	588744	586653	584796	582400	579310	576041	572436	568258
Laterza	15194	15289	15365	15362	15277	15240	15240	15183	15067	15022
Basilicata	582618	580790	579360	577550	575814	573236	569887	566405	562968	558587
Matera	200860	200895	200843	200715	200444	199913	199033	198014	197065	196135
Matera	59485	59813	60059	60352	60433	60434	60372	60346	60427	60540

Nel materano si registra al 2019 un bilancio negativo tra nascite e morti, con indici di natalità e mortalità pari rispettivamente a 6,8 e 10,6.

Anche l'indice di vecchiaia, che rappresenta il rapporto percentuale tra il numero degli ultrasessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni, al 2020 rispecchia l'andamento appena visto avendo 182,8 anziani ogni 100 giovani.

2.5.2

spetti economici

A

Come indicato nel rapporto annuale sulle economie regionali redatto dalla Banca d'Italia ([Banca d'Italia - N. 39 - L'economia della Basilicata \(bancaditalia.it\)](#)), nei primi nove mesi del 2022 il recupero dell'economia lucana è proseguito, anche se con intensità inferiore rispetto al 2021; sul rallentamento ha inciso l'aumento dell'inflazione e dei costi di produzione che si è avviato nel corso del 2021.

Nei primi tre trimestri del 2022 l'attività industriale ha registrato una dinamica nel complesso positiva, benché meno accentuata rispetto al 2021. Il comparto degli autoveicoli ha continuato a risentire

delle difficoltà negli approvvigionamenti, che si sono riflesse in un calo delle vendite interne ed estere. Le tensioni sulle catene di fornitura si sono palesate anche nelle imprese di altri comparti, che hanno segnalato diffusi aumenti dei prezzi di materie prime e semilavorati e una frequente indisponibilità di alcuni input produttivi. I rincari dei beni energetici hanno di contro sostenuto il valore della produzione dell'industria estrattiva, particolarmente rilevante in regione. Gli investimenti delle imprese industriali sono cresciuti più di quanto dalle stesse previsto a inizio anno e potranno in prospettiva trarre beneficio dagli incentivi del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR). L'attività si è incrementata ulteriormente anche nel settore delle costruzioni: in presenza di un significativo aumento dei costi di produzione, il settore ha continuato a essere sostenuto dalle agevolazioni fiscali per la riqualificazione del patrimonio edilizio e dall'attività nel comparto delle opere pubbliche. La ripresa si è confermata pure nel settore terziario, in particolare nel turismo: nei primi otto mesi del 2022 le presenze sono cresciute intensamente, soprattutto nella componente estera, ma rimangono inferiori rispetto al periodo pre-pandemico.

Gli aumenti dei costi di produzione hanno inciso sulla redditività delle imprese e hanno arrestato la crescita della liquidità, molto intensa nello scorso biennio. La dinamica dei prestiti bancari è rimasta moderatamente espansiva nei primi mesi di quest'anno, sospinta dai finanziamenti destinati all'operatività corrente. La domanda di credito da parte delle imprese potrebbe tuttavia risentire dell'aumento del costo dei finanziamenti che si è registrato nei mesi più recenti.

La crescita dell'attività ha avuto conseguenze modeste sull'occupazione, che è risultata sostanzialmente stabile nei primi mesi di quest'anno dopo la ripresa del 2021; l'andamento è stato sostenuto dall'occupazione alle dipendenze, mentre quella autonoma ha continuato a contrarsi. Anche la dinamica delle assunzioni nei primi otto mesi del 2022 è stata meno marcata nel confronto con lo scorso anno, soprattutto nei mesi estivi, quando sono emersi segnali di ulteriore rallentamento. Nel 2022 è ancora diminuito il ricorso agli strumenti di integrazione salariale, con la rilevante eccezione del comparto dei mezzi di trasporto; le ore autorizzate rimangono, tuttavia, di molto superiori rispetto ai livelli precedenti la pandemia.

Per i consumi delle famiglie, dopo la forte crescita del 2021, è previsto nel 2022 un rallentamento, dovuto, oltre che alla debolezza della dinamica occupazionale, all'incremento dell'inflazione. Gli aumenti dei prezzi, registrati dalla seconda metà del 2021 e intensificatisi dopo l'invasione russa dell'Ucraina, penalizzano soprattutto i nuclei familiari meno abbienti che destinano a questi beni una quota maggiore della propria spesa. Le conseguenze dei rincari sui bilanci familiari sono state mitigate dalle misure introdotte dal Governo a partire dal 2021; a queste dovrebbe affiancarsi un rilevante contributo della Regione per ridurre la spesa delle famiglie relativa al gas, finanziato attraverso le compensazioni ambientali relative alle attività estrattive.

L'andamento dei finanziamenti alle famiglie si è rafforzato, sostenuto dall'accelerazione del credito al consumo e dei mutui, che hanno beneficiato dell'aumento delle transazioni immobiliari.

Nel complesso nei primi otto mesi dell'anno i prestiti bancari al settore privato non finanziario sono cresciuti con un'intensità di poco superiore a quella di fine 2021. La qualità del credito, che rimane elevata nel confronto storico, ha mostrato alcuni segnali di peggioramento nella prima metà del 2022 tra le imprese, mentre ha continuato a migliorare lievemente tra le famiglie.

2.5.3

Indici di mortalità per causa

L'ISTAT ha realizzato un sistema di indicatori di tipo demografico, sociale, ambientale ed economico riferito a ripartizioni, regioni, province e capoluoghi, consultabile sul sito <https://www.istat.it/it/salute-e-sanita?dati>.

Il sistema permette una lettura integrata del territorio italiano utile agli scopi dell'utenza specializzata ed alle istituzioni per il governo del territorio.

In particolare gli indicatori sono raggruppati in 16 aree informative tra cui figura anche la Sanità.

La disponibilità dei dati in serie storica consente inoltre di analizzare l'evoluzione dei diversi fenomeni con riferimento agli ambiti territoriali considerati.

Nella tabella di seguito riportata vengono evidenziati i dati medi Istat dei decessi classificati in base alla "causa iniziale di morte" delle principali malattie.

I dati sono disaggregati a livello nazionale, regionale e provinciale ed evidenziano che la principale causa di morte è, generalmente, quella relativa a malattie del sistema cardiocircolatorio a tutti i livelli territoriali presi in considerazione per la presente analisi, seguita dai tumori e dalle malattie del sistema respiratorio.

Tabella 5: Mortalità per territorio e causa di morte (Fonte: ISTAT, 2020)

Territorio	Puglia	Bari	Taranto	Basilicata	Matera
Sesso	totale	totale	totale	totale	totale
Selezione periodo	2020	2020	2020	2020	2020
Tipo dato	morti	morti	morti	morti	morti
Causa iniziale di morte - European Short List					
alcune malattie infettive e parassitarie	837	295	107	132	47
tubercolosi	15	4			
aids (malattia da hiv)	29	6	9	5	4
epatite virale	173	64	25	24	15
altre malattie infettive e parassitarie	620	221	73	103	28
tumori	10918	3306	1570	1500	503
tumori maligni	10286	3128	1486	1408	481
di cui tumori maligni delle labbra, cavità orale e faringe	170	52	15	31	11
di cui tumori maligni dell'esofago	79	19	13	14	3
di cui tumori maligni dello stomaco	505	137	80	78	22
di cui tumori maligni del colon, del retto e dell'ano	1221	373	151	176	58
di cui tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici	554	182	84	96	37
di cui tumori maligni del pancreas	700	224	96	94	31
di cui tumori maligni della laringe	115	25	11	15	5
di cui tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni	1840	549	263	217	89
di cui melanomi maligni della cute	114	41	17	19	6
di cui tumori maligni del seno	850	269	122	108	42
di cui tumori maligni della cervice uterina	24	7	2	6	3
di cui tumori maligni di altre parti dell'utero	167	70	24	24	7
di cui tumori maligni dell'ovaio	190	60	31	31	8
di cui tumori maligni della prostata	507	162	94	80	29
di cui tumori maligni del rene	188	52	24	32	5
di cui tumori maligni della vescica	460	127	66	49	12
di cui tumori maligni del cervello e del sistema nervoso centrale	285	84	47	32	14
di cui tumori maligni della tiroide	28	7	8	2	1
di cui morbo di hodgkin e linfomi	291	88	36	38	13
di cui leucemia	412	117	53	62	24
di cui altri tumori maligni del tessuto linfatico/ematopoietico	216	66	40	39	10
di cui altri tumori maligni	1370	417	209	165	51

Territorio	Puglia	Bari	Taranto	Basilicata	Matera
Sesso	totale	totale	totale	totale	totale
Seleziona periodo	2020	2020	2020	2020	2020
Tipo dato	morti	morti	morti	morti	morti
Causa iniziale di morte - European Short List					
tumori non maligni (benigni e di comportamento incerto)	632	178	84	92	22
malattie del sangue e degli organi ematopoietici ed alcuni disturbi del sistema immunitario	232	56	39	42	19
malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	2647	824	363	416	139
diabete mellito	2096	657	294	318	104
altre malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	551	167	69	98	35
disturbi psichici e comportamentali	1183	376	167	203	72
demenza	1055	337	149	186	65
abuso di alcool (compresa psicosi alcolica)	5	1		2	1
dipendenza da droghe, tossicomania	11	1		3	3
altri disturbi psichici e comportamentali	112	37	18	12	3
malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	2156	720	276	252	79
morbo di parkinson	540	167	64	62	18
malattia di alzheimer	912	307	117	107	28
altre malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	704	246	95	83	33
malattie del sistema circolatorio	14616	4173	2245	2381	849
malattie ischemiche del cuore	4205	1212	627	656	276
di cui infarto miocardico acuto	1062	302	146	199	77
di cui altre malattie ischemiche del cuore	3143	910	481	457	199
altre malattie del cuore	3000	915	402	482	167
malattie cerebrovascolari	2714	690	369	499	144
altre malattie del sistema circolatorio	4697	1356	847	744	262
malattie del sistema respiratorio	3235	854	454	532	149
influenza	20	7	2	8	2
polmonite	470	146	49	54	11
malattie croniche delle basse vie respiratorie	1851	469	287	332	93
di cui asma	18	3	3	6	3
di cui altre malattie croniche delle basse vie respiratorie	1833	466	284	326	90
altre malattie del sistema respiratorio	894	232	116	138	43
malattie dell'apparato digerente	1469	406	208	250	85
ulcera dello stomaco, duodeno e digiuno	60	11	10	7	1
cirrosi, fibrosi ed epatite cronica	407	108	54	78	23
altre malattie dell'apparato digerente	1002	287	144	165	61
malattie della cute e del tessuto sottocutaneo	105	45	14	15	3
malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo	191	56	18	46	9
artrite reumatoide a osteoartrosi	71	25	10	13	1
altre malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo	120	31	8	33	8
malattie dell'apparato genitourinario	912	284	128	138	36
malattie del rene e dell'urettere	760	239	108	121	30
altre malattie dell'apparato genitourinario	152	45	20	17	6
alcune condizioni morbose che hanno origine nel periodo perinatale	46	14	9	5	3
malformazioni congenite ed anomalie cromosomiche	96	36	10	7	4
sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	1335	347	123	154	44
sindrome della morte improvvisa nell'infanzia	2	1		79	
cause sconosciute e non specificate	581	144	51	75	18
altri sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	752	202	72	347	26
Covid-19	2722	885	301	342	84
Covid-19, virus identificato	2656	865	295	5	84
Covid-19, virus non identificato	66	20	6	261	
cause esterne di traumatismo e avvelenamento	1420	427	184	220	81
accidenti	1213	368	155	18	72
di cui accidenti di trasporto	162	62	11	28	11
di cui cadute accidentali	241	73	40	1	8
di cui annegamento e sommersione accidentali	13	2	3	5	1

Territorio	Puglia	Bari	Taranto	Basilicata	Matera
Sesso	totale	totale	totale	totale	totale
Selezione periodo	2020	2020	2020	2020	2020
Tipo dato	morti	morti	morti	morti	morti
Causa iniziale di morte - European Short List					
di cui avvelenamento accidentale	26	7	7	168	2
di cui altri accidenti	771	224	94	35	50
suicidio e autolesione intenzionale	160	53	21	1	7
omicidio, aggressione	19	1	1	1	1
altre cause esterne di traumatismo e avvelenamento	28	5	7	4	1
totale	44120	13104	6216	6681	2206

3 Descrizione generale del progetto

3.1 Unità di produzione

L'impianto eolico sarà costituito da 9 aerogeneratori ad asse orizzontale di potenza unitaria massima pari a 6.6 MW – in linea con i più elevati standard tecnici presenti sul mercato.

Il modello di aerogeneratore attualmente previsto dalla proposta progettuale in esame è caratterizzato da un diametro massimo del rotore pari a 170 m, da un'altezza al mozzo di 115 m e da un'altezza complessiva al tip (punta) della pala di 200 m; quindi, si tratterà di macchine di grande taglia. In particolare, un modello commerciale che attualmente soddisfa questi requisiti tecnico-dimensionali è la SG 6.6-170 HH 115 m.

La turbina eolica utilizza un sistema di potenza basato su un generatore accoppiato ad un convertitore elettronico ed è in grado di lavorare anche a velocità variabile mantenendo una potenza in prossimità di quella nominale, pure in caso di vento forte: il sistema consente di lavorare alle basse velocità del vento massimizzando la potenza erogata alla velocità ottimale del rotore ed all'opportuno angolo di inclinazione delle pale.

La torre di sostegno avrà una forma tronco-conica di colore chiaro.

3.2 Piazzole

Ogni aerogeneratore sarà collocato su una piazzola contenente la struttura di fondazione (plinto circolare in cemento armato) e gli spazi necessari alla movimentazione dei mezzi e delle gru di montaggio (principale e secondaria) ed allo scarico e stoccaggio dei vari componenti dai mezzi di trasporto.

Le piazzole, conformate con pendenze massima dell'ordine dell'1-2% per favorire il deflusso delle acque nei compluvi naturali esistenti, saranno realizzate con materiali selezionati dagli scavi, adeguatamente compattati anche per assicurare la capacità portante prevista per ogni area.

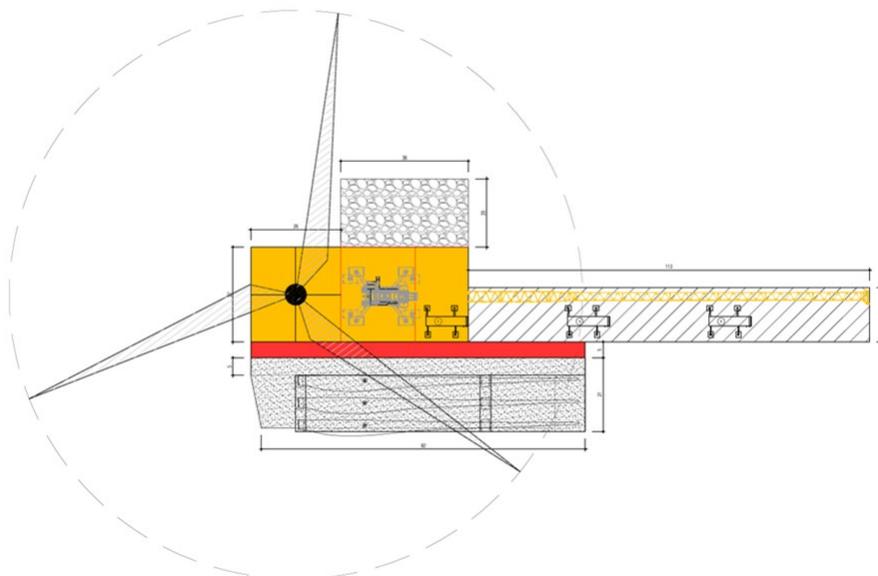


Figura 4. Dettaglio piazzola di montaggio

Al termine della fase di cantiere, **le piazzole di stoccaggio saranno restituite all'uso originario stendendo uno strato di terreno vegetale superficiale**, mentre **le piazzole di montaggio saranno**

ridimensionate così da garantire la gestione e la manutenzione ordinaria dell'aerogeneratore durante la fase di esercizio dell'impianto.

Le scarpate ai bordi delle piazzole definitive dell'impianto saranno oggetto di interventi di rinverdimento con specie arbustive ed arboree.

3.3 Viabilità interna

La viabilità interna al parco eolico, quindi sarà costituita da una serie di infrastrutture, in parte esistenti adeguate, in parte da adeguare e da realizzare ex-novo, che consentiranno di raggiungere agevolmente tutti i siti in cui verranno posizionati gli aerogeneratori.

La realizzazione di nuovi tratti stradali sarà contenuta e limitata ai brevi percorsi che vanno dalle strade esistenti all'area di installazione degli aerogeneratori, i percorsi stradali ex novo saranno genericamente realizzati in massicciate tipo macadam (oppure cementata nei tratti in cui le pendenze diventano rilevanti) similmente alle carrarecce esistenti e avranno una larghezza minima pari a 4 m.

Lo strato di terreno vegetale proveniente dalla decorticazione sarà opportunamente separato dal materiale proveniente dallo sbancamento, per poter essere riutilizzato nei riporti per il modellamento superficiale delle scarpate e delle zone di ripristino dopo le lavorazioni.

Inoltre, per ridurre il fenomeno dell'erosione delle nuove strade causato dalle acque meteoriche, lungo i cigli delle stesse sono previste delle fasce di adeguata larghezza, realizzate con materiale lapideo di idonea pezzatura, che oltre a consentire il drenaggio delle stesse acque meteoriche, saranno di contenimento allo strato di rifinitura delle strade.

Nelle zone in cui le strade di progetto percorreranno piste interpoderali esistenti, ove necessario, le opere civili previste consisteranno in interventi di adeguamento della sede stradale per la circolazione degli automezzi speciali necessari al trasporto degli elementi componenti l'aerogeneratore. Detti adeguamenti prevedranno degli allargamenti in corrispondenza delle viabilità caratterizzate da raggi di curvatura troppo stretti ad ampliamenti della sede stradale nei tratti di minore larghezza. Nella fattispecie, le necessità di trasporto dei componenti di impianto impongono che le strade abbiano larghezza minima di 4 m, nei tratti in curva la larghezza potrà essere aumentata ed i raggi di curvatura dovranno essere ampi almeno 70 m; saranno quindi necessari interventi di adeguamento di alcune viabilità presenti al fine di consentire il trasporto degli aerogeneratori.

Nello specifico le viabilità di cantiere e gli adeguamenti realizzati sono da considerarsi temporanei, così come le aree di manovra con opportuni raggi di curvatura in quanto si prevede il ripristino allo stato originario al termine delle attività di cantiere.

Tutte le strade saranno realizzate seguendo l'andamento topografico esistente in loco, cercando di ridurre al minimo eventuali movimenti di terra, utilizzando come sottofondo materiale calcareo e rifinendole con una pavimentazione stradale a macadam, oppure cementata nei tratti in cui le pendenze diventano rilevanti.

Tabella 6: Lunghezza tracciati stradali di progetto e da adeguare

Tratto	Larghezza viabilità (m)	Adeguamento (m)	Ex novo (m)
Road T01	4	0	341
Road T02	4	0	1000
Road T03	4	0	228
Road T04	4	0	298
Road T05-T06	4	0	993
Road T07	4	0	340
Adeguamento 1	4	0	0
Strada comunale- Collegamento T01-T02	4	585	0

Tratto	Larghezza viabilità' (m)	Adeguamento (m)	Ex novo (m)
Collegamento T03-T04	4	0	930

Per quanto possibile, all'interno dell'area di intervento si cercherà di utilizzare la viabilità esistente, costituita da stradine interpoderali in parte anche asfaltate, eventualmente adeguate alle necessità sopra descritte. L'adeguamento potrà consistere:

- nella regolarizzazione e spianamento del fondo;
- nell'allargamento della sede stradale;
- nel cambiamento del raggio di alcune curve.

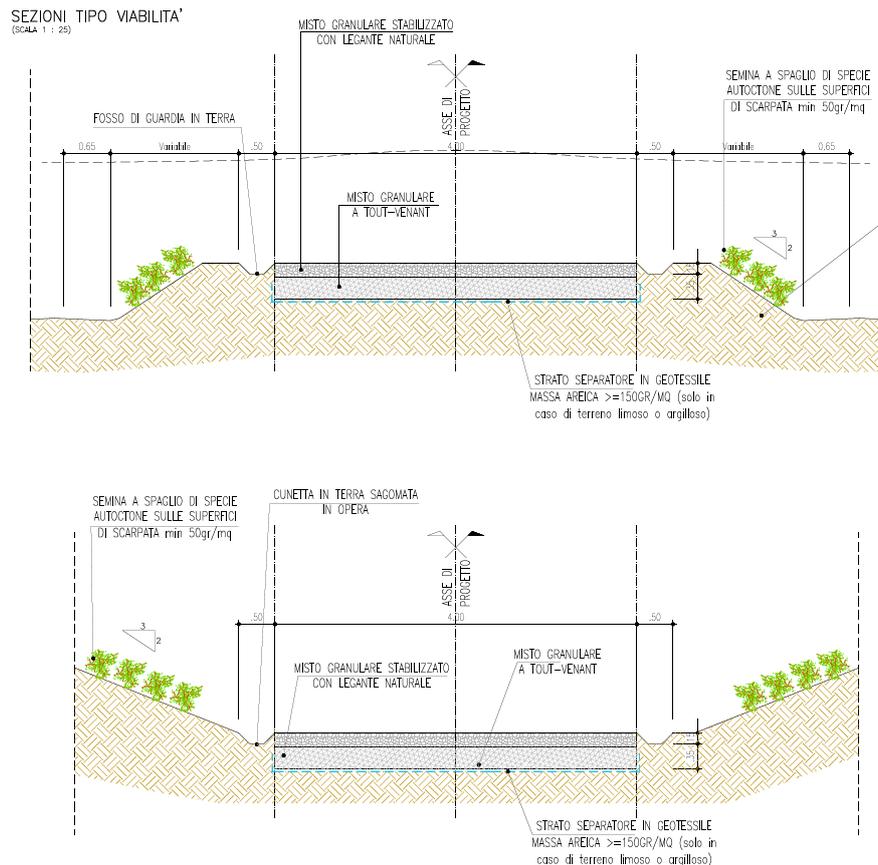


Figura 5: Sezioni stradali tipo

3.4 Area di cantiere

La fase di realizzazione dell'impianto eolico prevede l'utilizzo di un'area di cantiere di superficie pari 5.000 m²

Nell'area di cantiere saranno installati dei prefabbricati – adibiti ad uffici, magazzini, servizi – ed individuate delle zone per il deposito dei mezzi e per lo stoccaggio di materiali e rifiuti.

L'area sarà restituita all'uso originario al termine della fase di cantiere, stendendo uno strato di terreno vegetale superficiale e piantumando specie erbacee autoctone.

3.5 Viabilità esterna

L'**itinerario stradale per i trasporti eccezionali degli aerogeneratori**, scelto per ridurre al minimo gli interventi di adeguamento della viabilità, parte dal porto di Manfredonia e prosegue lungo la SP5-Ex SS 159 per collegarsi sulla E95 fino alla SS96. Nello specifico il trasporto degli aerogeneratori interesserà le seguenti strade:

- SP5-Ex SS 159;
- E95;
- SS96
- SP41
- SP271;
- SP140;
- Strada provinciale Matera – Gioia del Colle SP 22;

La fase di cantiere prevede degli interventi sulla viabilità di carattere temporaneo per garantire una carreggiata di larghezza pari a 4 m ed uno spazio aereo di 4.50 m x 4.50 m privo di ostacoli aerei (cavi, rami, ...) quali:

- allargamento di sede stradale;
- rimozione di segnaletica stradale;
- sistemazione di fondo stradale;
- realizzazione di by-pass come da specifiche tecniche per le carreggiate.

3.6 Reti elettriche ed opere civili elettriche

L'energia prodotta dall'impianto eolico sarà collegata in antenna a 36 kV sull'ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN 132/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 132 kV .

Gli aerogeneratori del campo saranno suddivisi in 4 circuiti (o sottocampi), nello specifico:

- Sottocampo 1: T03-T04-Cabina di raccolta;
- Sottocampo 2: T07-T06-T05-Cabina di raccolta;
- Sottocampo 3: T01-Cabina di raccolta;
- Sottocampo 4: T02-Cabina di raccolta;
-

La rete di cavidotti AT si estende per circa 10.5 Km, i cavi verranno posati ad una profondità non inferiore a 120 cm, con un tegolo di protezione in prossimità dei giunti (nei casi in cui non è presente il tubo corrugato) ed un nastro segnalatore. I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata che avrà una larghezza variabile tra 50 e 100 cm.

I cavidotti, realizzati con posa completamente interrata, seguiranno il tracciato della viabilità interna di servizio all'impianto e, per quanto possibile, la viabilità esistente pubblica così da minimizzare gli impatti sul contesto paesistico.

La cabina di raccolta posizionata nei pressi della futura stazione Terna sarà costituita da un fabbricato in c.a.o. di dimensioni in pianta pari a 24,30 m x 10, 50 m.

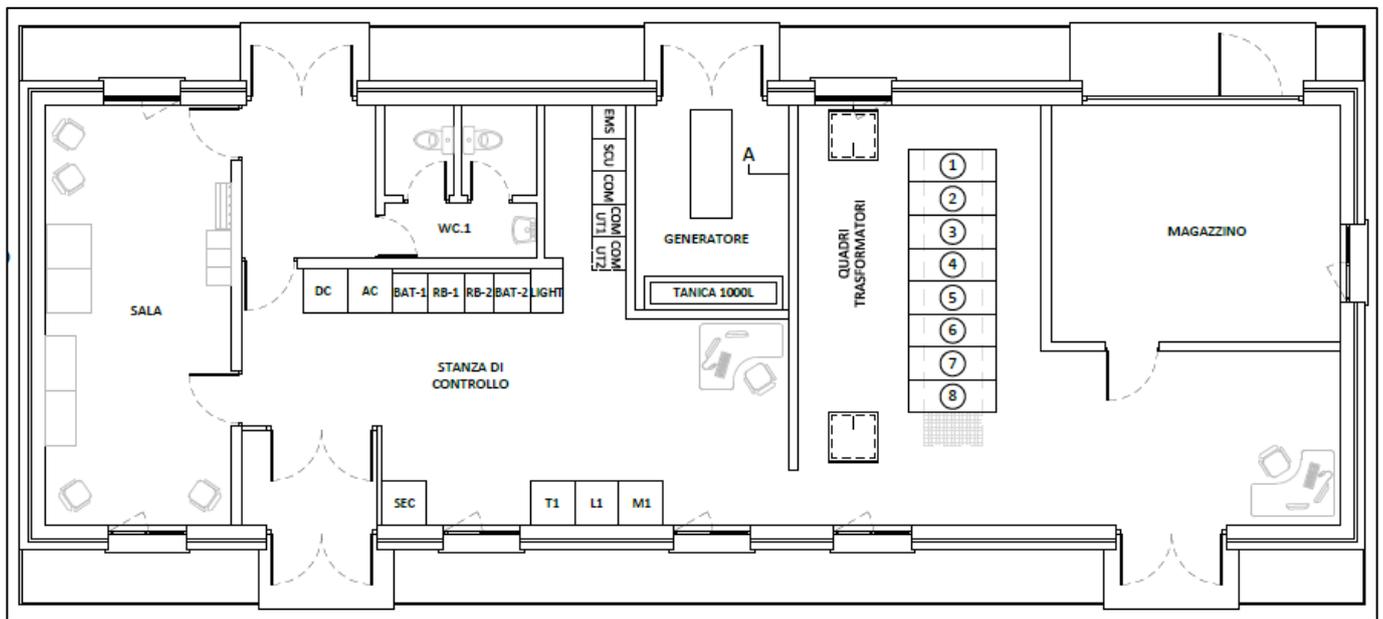


Figura 6: Cabina di raccolta

All'interno del quale saranno alloggiati i quadri di arrivo dei due circuiti a 36kV provenienti dal parco eolico nonché il quadro di partenza del collegamento verso la SE sempre con un cavidotto a 36kV. Inoltre, la cabina sarà dotata di locali magazzino, control room e servizi igienici.

3.7 Coordinate degli aerogeneratori

Si riportano di seguito le coordinate delle posizioni scelte per l'installazione degli aerogeneratori (codificati (T01÷T07)):

Tabella 7: Coordinate degli aerogeneratori

WTG	Coordinate UTM-WGS84 fuso 33		Coordinate Gauss Boaga fuso ovest	
	Est	Nord	Est	Nord
T01	643189	4509634	2663199	4509640
T02	642392	4509701	2662402	4509708
T03	640869	4508236	2660879	4508242
T04	640223	4508009	2660233	4508016
T05	643376	4507425	2663386	4507432
T06	642851	4506965	2662861	4506972
T07	642282	4506474	2662292	4506481

3.8 Descrizione generale dell'impianto di accumulo

I sistemi di accumulo dell'energia elettrica (EES) comprendono ogni tipo di sistema connesso alla rete elettrica che, indipendentemente dalla tecnologia di accumulo impiegata, può sia immagazzinare

(dalla rete stessa o da qualsiasi altra fonte) sia fornire energia elettrica alla rete. Si tratta, dunque, di dispositivi e apparecchiature funzionali ad assorbire e rilasciare energia elettrica, previsti per funzionare in maniera continuativa in parallelo con la rete con obbligo di connessione di terzi o in grado di comportare un'alterazione dei profili di scambio con la rete elettrica (immissione e/o prelievo).

L'impianto in esame, denominato "BESS" (Battery Energy Storage System), rientra nella tipologia di sistema di accumulo a batterie, con inverter bidirezionale di tipo "elettrochimico", realizzato con celle a ioni di litio. L'impianto sarà costituito da diverse unità tecnologiche con funzioni di:

- bilanciamento rete AT;
- regolazione di tensione;
- time shift di energia.

Di seguito vengono illustrate le principali caratteristiche delle opere di progetto necessarie alla connessione alla RTN. Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati planimetrici trasmessi a corredo della presente relazione.

3.8.1 Tecnologia

La tecnologia prevista prevede una composizione modulare. In particolare, sono previsti elementi unitari per alloggiamento batterie definiti "cubes" interconnessi fino a comporre un secondo elemento definito "node".

In una fase successiva verranno definiti il numero di cubes utili per definire un node. La composizione di 3 nodes e dello skid integrato (composto da inverter, trasformatore e quadro) viene definito "core". Si riportano di seguito alcune immagini rappresentative della tecnologia modulare sopra descritta.

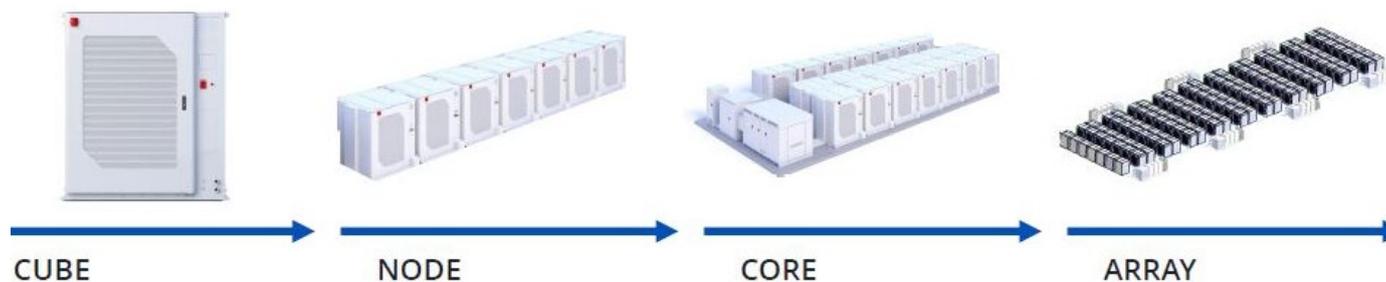


Figura 7: esempio di composizione modulare

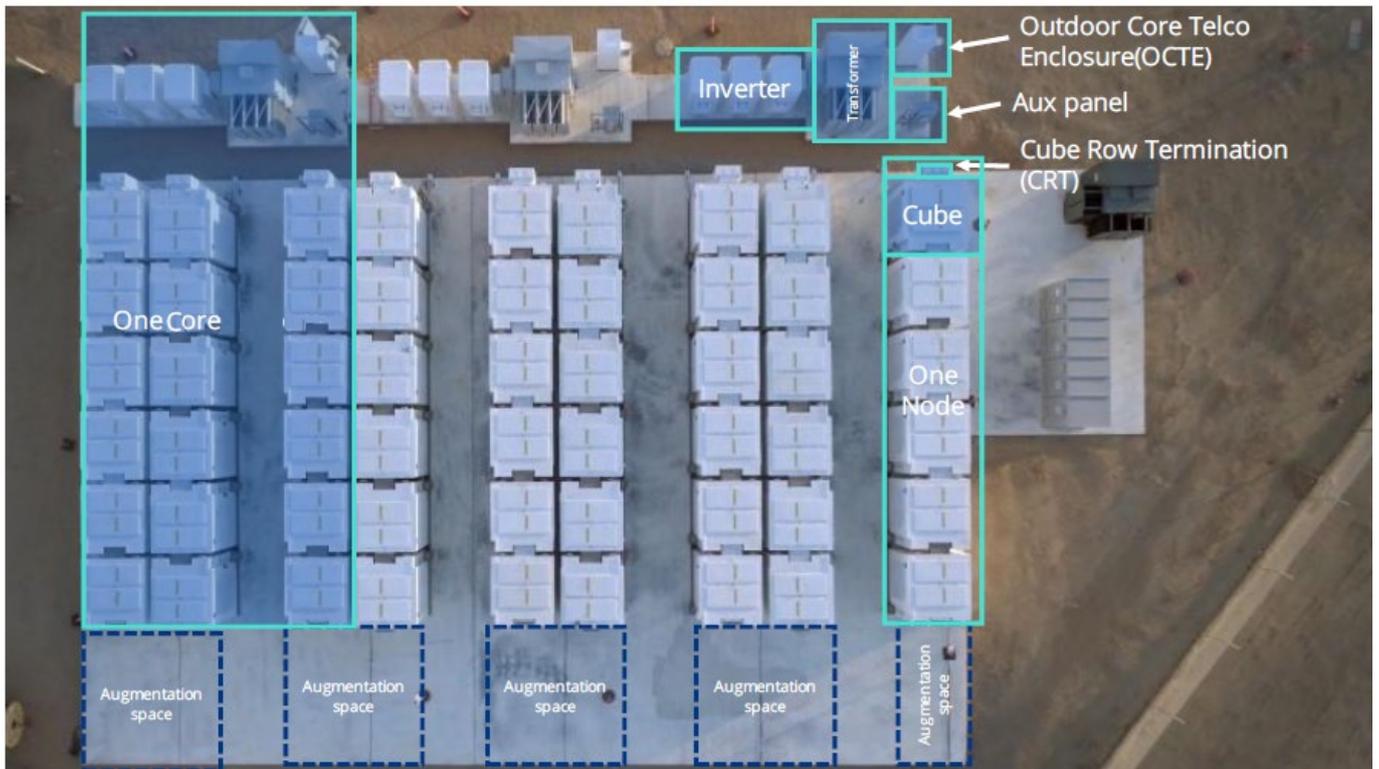


Figura 8: esempio di composizione modulare (vista dall'alto)

3.8.1.1 Impianto

3.8.1.1.1 Core

Il blocco di costruzione prevede un core organizzato in node e cube. Il core è costituito da hardware BESS completo di controlli "Edge-to-Cloud". I trasformatori e/o le unità principali ad anello sono forniti come skid integrati.



Figura 9: Illustrazione esempio degli elementi principali di un "core" completo e preconfigurato



Figura 10: Illustrazione esempio dei punti di connessione minimi per un collegamento "cube - cube" e PCS

3.8.1.1.1.2 Node

L'unità "node", nella configurazione prescelta, è costituita da n. 7 "Cube".



Figura 11: Illustrazione esempio di "node"

3.8.1.1.1.3 Cube

Il fulcro di un impianto BESS è costituito dagli accumulatori elettrochimici. Nel caso specifico, si prevede l'utilizzo di **sistemi di accumulo a batterie con celle a ioni di litio**, i quali permettono di ottenere elevate potenze specifiche in rapporto alla capacità nominale. Le singole celle sono tra loro elettricamente collegate in serie ed in parallelo per formare moduli di batterie. I moduli, a loro volta, vengono elettricamente collegati tra loro ed assemblati in modo tale da conseguire i valori richiesti di potenza, tensione e corrente.

Nello specifico, l'elemento costitutivo della soluzione scelta è il "**cube**" che contiene i rack e i moduli della batteria, il sistema di raffreddamento, i controlli delle ante e le misure di sicurezza avanzate. Esistono due varianti a seconda della durata (o C-rate) della soluzione di accumulo di energia; un cubo di lunga durata e un cubo di breve durata.

Battery Chemistry	Advanced lithium ion sealed cells
Cooling	Air or liquid cooled
Fire Suppression	Solid aerosol suppression agent
IP Rating	IP 55
Enclosure Rating	NEMA Type 3R
Standard Temperature Range*	-30°C to 45°C
Safety Features	Fast-stop (F-Stop), fire detection and suppression system, gas detection (carbon monoxide), deflagration panels, lockable disconnect switch, open door sensor, gas spring damper, sliding door lock



Figura 12: tipologico "cube"



Figura 13: tipologico equipaggiamento interno del "cube"

Verranno collegati cubi adiacenti che condividono lo stesso sistema di conversione di potenza ("node") tramite un collegamento a sbarre in c.c. nella parte superiore di ciascun "cube". Alla fine di ogni fila di "cubes" ci sarà una unità terminale (CRT) con collegamento interrato all'inverter; quindi, il cavo CC correrà sottoterra dall'ultimo cube della fila fino all'inverter.

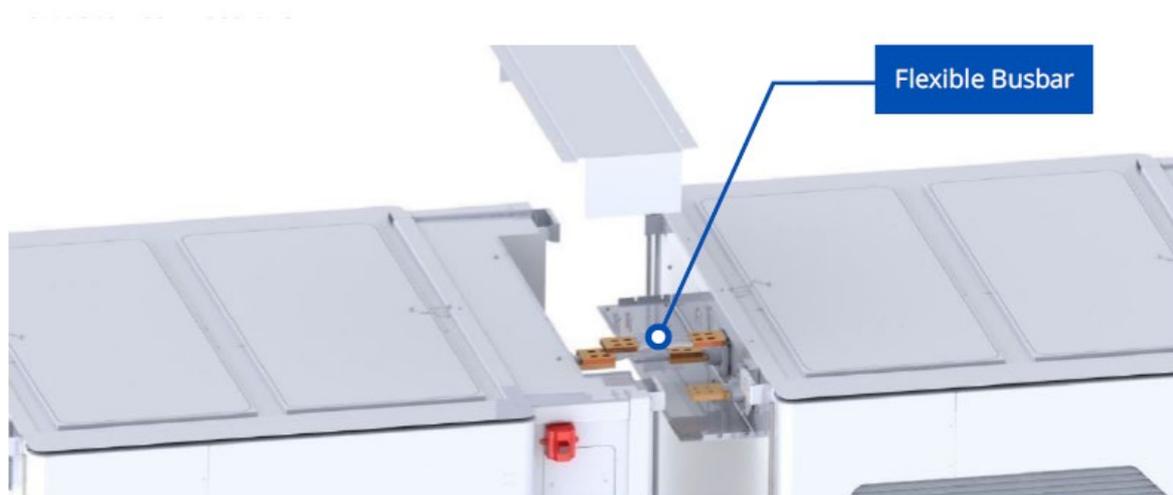


Figura 14: tipologico collegamento flessibile a sbarre "cube - cube"

Con riferimento ai sistemi di sicurezza previsti per il "cube", in caso di guasto il singolo "cube" è progettato per auto-isolarsi elettricamente e vi è la possibilità di rimuovere lo stesso e sostituirlo con un'altra unità inserita al suo posto.



Figura 15: tipologico unità terminale

COMPONENT SPECS

RTE Dimensions (L x W x H)	898 x 440 x 2,520 mm
Weight	330 kg
Enclosure Rating	NEMA Type 3R
IP Rating	IP55
Nominal Voltage	1500 Vdc
# of Connections	8 connection points per busbar
Standard Temperature Range	-30°C to 55°C
Certifications	North America: IEEE C37.23-2015 IEC/EU: IEC/EN 61439-6



Figura 16: tipologico specifiche dell'unità terminale (CRT)

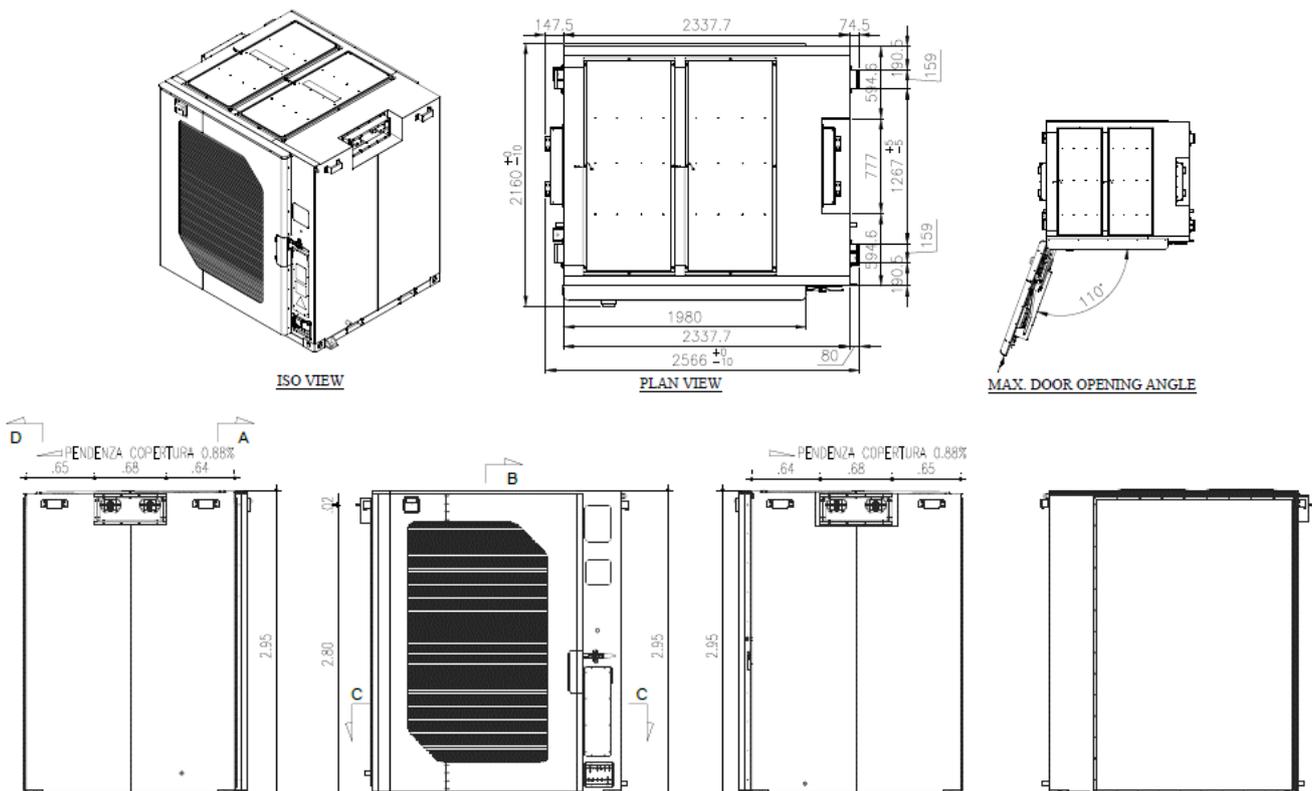


Figura 17: tipologico specifiche dimensionali cube

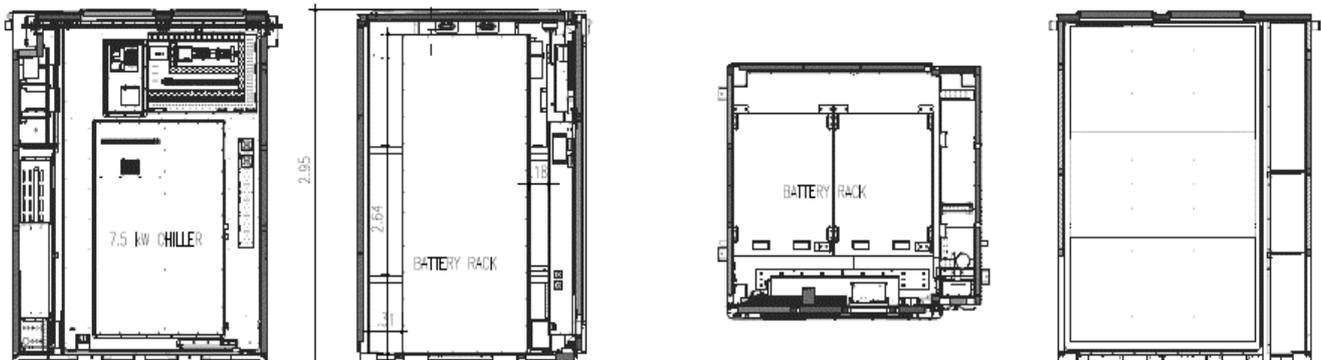


Figura 18: tipologico sezioni cube

3.8.1.1.1.4 Batterie

Il modulo batteria è composto da una cella batteria 1P52S e un CSC (sistema di controllo del modulo batteria).



Figura 19: modulo batteria

Si riportano di seguito le caratteristiche tecniche del modulo batteria

Tabella 8: Caratteristiche modulo batteria

Modulo			
NO.	Item	Specification	Remark
1	Configuration	1P52S	
2	Rated Energy	46.592 kWh	0.25 C, 25°C
3	Rated Voltage	166.4VDC	
4	Voltage Range	145.6 ~ 187.2VDC	
5	Charging Current	Rated	0.25 C
6		Maximum	0.5 C
7	Discharging Current	Rated	0.25 C
8		Maximum	0.5 C
9	Operating Temperature	Charge	0 ~ 50°C
10		Discharge	-20 °C - 50°C
11	Recommended operating temperature	Charge and discharge	18 ± 3°C, average 18°C
12	Dimension (H*W*D)		810 mm*1152 mm*243.4 mm
13	Weight		330 kg
14	Storage Temperature		-25 ~ 60°C
15	Storage Humidity		RH ≤ 95%
16	Application altitude		≤ 2000m

La scatola di controllo è composta da un dispositivo di misurazione, un dispositivo di protezione e un SBMU (Single Battery Management UNIT), che esegue l'analisi dello stato del rack batterie e il controllo della linea di alimentazione principale.



Figura 20: control box

Il Battery Rack è composto da telaio porta batterie, scatola di controllo e 8 moduli

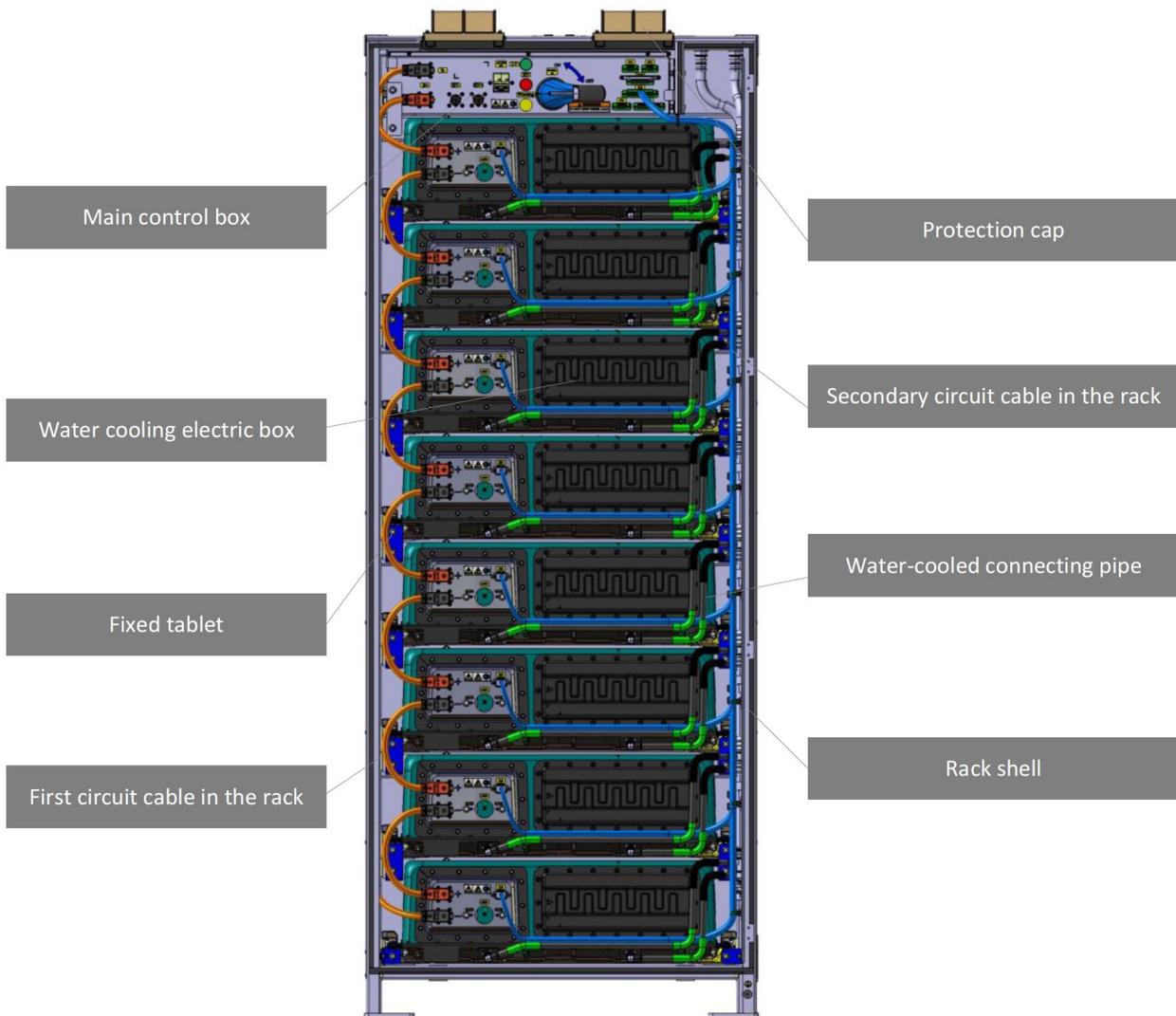


Figura 21: Rack batterie

Tabella 9: Caratteristiche Rack Batterie

Battery Rack				
NO.	Item		Specification	Remark
1	Configuration		1P416S	
2	Rated Energy		372.7 kWh	
3	Rated Voltage		1331.2 VDC	
4	Voltage Range		1164.8 ~ 1497.6 VDC	
5	Charging Power	Rated	93.1kW	
6		Maximum	186.3kW	
7	Discharging Power	Rated	93.1kW	
8		Maximum	186.3kW	
9	Operating Temperature	Charge	0 ~ 50° C	
10		Discharge	-20 ~ 50°C	

Battery Rack				
NO.	Item		Specification	Remark
11	Recommended operating temperature	Charge and discharge	$18 \pm 3^{\circ}\text{C}$, average 18°C	
12	Number of Cycles		≥ 6000	@ 25°C , SOH@80%Ret.
13	Self-discharge Rate/month		$\leq 3.5\%$	25°C , 40 % SOC, 3 months after new battery produced
14	Operating environment requirements	Storage Humidity	$\text{RH} \leq 95\%$	No condensing
15		Application altitude	$\leq 2000 \text{ m}$	
19	General Parameters	Size	924 mm(W)*1185 mm(D)*2329 mm(H)	
20		Weight	3100kg	
21		IP Level	IP20	
22		Cooling mode	Water cooling	
23		Communication agreement	CAN	
24		DC wiring mode	Quick insertion	

Ciascun rack comunica con un BMS (Battery Bank Management System), il sistema di gestione che consente di monitorare e trasmettere informazioni sullo stato di funzionamento delle celle e sui parametri del sistema (tensione, corrente, temperatura etc.).

Il BMS è costituito da:

- BMU (Battery Management UNIT)
- BCMU (Battery Cluster Management Unit)
- Control box
- BAMS (Battery Administration Management System), composto a sua volta dal BAU (Administration Management Unit) e da una HMI (Human Machine Interface).

Le varie sezioni del BMS sono gestite a loro volta dal BSCS (Battery Storage Control System), cui è imputabile la gestione dell'intero impianto, l'ottimizzazione e il monitoraggio del sistema che avviene mediante integrazione con lo SCADA, con il quale il BSCS comunica continuamente, garantendo il controllo non solo del sistema di accumulo, ma anche di tutti i quadri BT/MT, dei sistemi HVAC e degli ausiliari. Si riportano nel seguito le principali funzioni del BSCS:

- Controllo automatico/manuale in tempo real
- Controllo remoto
- Controllo locale
- Registrazione dei dati storici

Fra servizi che il BSCS ha la potenzialità di svolgere ci sono l'inseguimento del set point di potenza attiva, reattiva e fattore di potenza, time-shifting, peak-shaving, regolazione primaria, secondaria o terziaria di frequenza, bilanciamento.

3.8.1.1.1.5 Skid (Inverter, trasformatore, quadro MT)

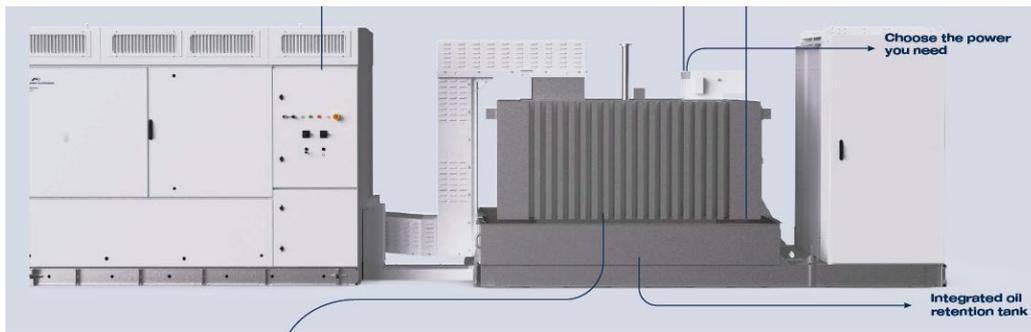


Figura 22: tipologico di skid integrato

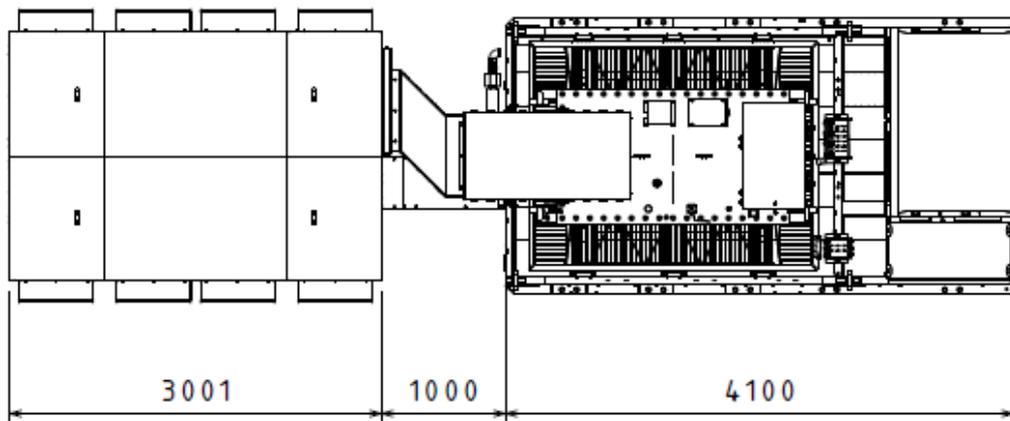


Figura 23: pianta della tipologia di skid integrato

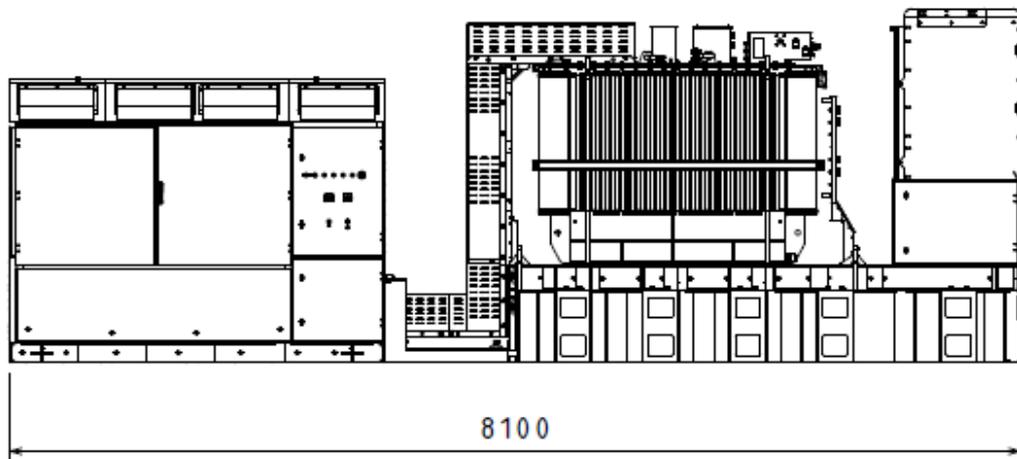


Figura 24: prospetto della tipologia di skid integrato

RATINGS	Power range @ 40 °C	1910 kVA - 4390 kVA	
	Power range @ 50 °C	1775 kVA - 4075 kVA	
MEDIUM VOLTAGE EQUIPMENT	MV voltage range	6.6 kV / 11 kV / 13.2 kV / 13.8 kV / 15 kV / 20 kV / 22 kV / 23 kV / 25 kV / 30 kV / 33 kV / 34.5 kV	
	LV voltage range	480 V / 500 V / 530 V / 600 V / 615 V / 630 V / 645 V / 660 V / 690 V	
	Transformer cooling	ONAN	
	Transformer vector group	Dy11	
	Transformer protection	Protection relay for pressure, temperature (two levels) and gassing	
		Monitoring of dielectric level decrease	
	Transformer index of protection	PT100 optional.	
	Transformer losses	IP54	
	Oil retention tank	IEC standard or IEC Tier-2	
	Switchgear configuration	Galvanized steel. Integrated with hydrocarbon filter. Optional	
Switchgear protection	Double feeder (2L)		
CONNECTIONS	Switchgear short circuit rating ⁽¹⁾	Circuit breaker (V)	
	Switchgear IAC ⁽¹⁾	16 kA 1 s (optionally 20 kA or 25 kA)	
	LV-MV connections	A FLR 16 kA 1 s	
	LV protection	Close coupled solution (plug & play)	
	HV AC wiring	Motorized circuit breaker included in the inverter	
		MV bridge between transformer and protection switchgear prewired	
ENVIRONMENT	Ambient temperature range ⁽²⁾	-25 °C... +50 °C (T > 50 °C power derating)	
	Maximum altitude (above sea level) ⁽¹⁾	Up to 1000 m	
	Relative humidity	4% to 95% non condensing	
AUXILIARY SERVICES	User cabinet	Integrated in the inverter (by default). Optionally, LV cabinet in the skid.	
	UPS system ⁽¹⁾	1 kVA/1 kW (12 minutes). Optional	
OTHER EQUIPMENT	Safety mechanism	Interlocking system	
	Fire suppression system	Transformer oil tank retention accessory. Optional.	
STANDARDS	Compliance	IEC 62271-212, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1	

Figura 25: tipologico caratteristiche tecniche skid integrato

L'inverter bidirezionale è un elemento fondamentale di interconnessione tra le batterie funzionanti in corrente continua (DC) e la rete elettrica esercita in corrente alternata (AC). Tramite la commutazione degli IGBT, l'inverter è in grado effettuare la conversione continua-alternata per scaricare in rete l'energia immagazzinata nelle batterie ed è in grado di effettuare la conversione alternata-continua per caricare le batterie. L'inverter utilizzato è quindi un "due quadranti" nel piano tensione-corrente, essendo in grado di gestire correnti sia positive che negative e tensioni solo positive.

I principali componenti dell'inverter sono:

- Fusibili - hanno il compito di proteggere i dispositivi dal sovraccarico e dal corto-circuito;
- Interruttore DC motorizzato - collega / scollega l'inverter e il banco batterie;
- Modulo di conversione - è costituito da tre ponti IPM-IGBT che convertono la corrente DC in AC;
- Contattore AC - collega / scollega automaticamente l'inverter dalla rete;
- Filtro EMC - ha il compito di ridurre il ripple sulle batterie e gli accoppiamenti di modo comune;
- Filtro LCL - ha il compito di ridurre le armoniche immesse in rete;
- Control unit - ha il compito di modulare gli IGBT tramite un algoritmo di controllo avanzato basato sulla SVM (Space Vector Modulation), di gestire lo scambio di potenza con la rete monitorando i valori di tensione e frequenza e di comunicare con i sistemi di controllo di livello superiore;
- Circuito di prearica – consente una energizzazione graduale dei condensatori dell'inverter.



Figura 26: topologico inverter

L'inverter è conforme alla norma CEI 0-16:2019-04 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica" rispettandone tutte le prescrizioni, tra cui, ma non solo:

- Low voltage ride through;
- Gestione potenza reattiva per regolazione di tensione e di cosfi;
- Range di tensione di funzionamento;
- Frequency ride through;
- Total harmonic distortion.

L'inverter può funzionare con un fattore di potenza (PF) variabile a seconda della necessità, con diversi set-point di lavoro interni al cerchio il cui raggio è la potenza apparente della macchina. La capability è quindi circolare alla tensione nominale non presentando limitazioni né sulla potenza attiva né sulla potenza reattiva.

L'inverter, quindi, risulta pienamente in grado di erogare servizi quali regolazione di tensione Q(V) o regolazione del cosfi.

In seguito, viene riportata la caratteristica P/Q del dispositivo che risulta non limitata dalla capability delle batterie:

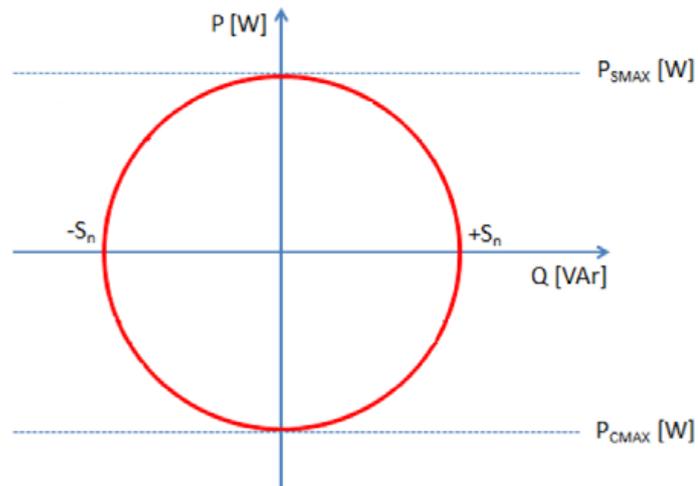


Figura 27: capability del PCS a tensione nominale

690 V		FRAME 4
REFERENCES		FP4390K
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1]	4390
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1]	4075
Operating Grid Voltage (VAC)		690V ±10%
DC	DC Voltage Range ^[2]	976V - 1500V
	Maximum DC Voltage	1500V
EFFICIENCY	Efficiency (Max) (η) (preliminary)	98.93%
	Euroeta (η) (preliminary)	98.65%

Figura 28: caratteristiche tecniche inverter

General Specifications			
Transformer type			Oil immersed, Hermetically sealed
Installation			Outdoor
Applicable standards			IEC 60076-1
Rated power	(ONAN)	kVA	3800
High voltage		V	33000
High voltage tapplings (no load)		%	± 2 x 2,5
Low voltage (no load)		V	690
High voltage insulation level	(U _m / U _{AC} / U _{LI})	kV	36 / 70 / 170
Low voltage insulation level	(U _m / U _{AC} / U _{LI})	kV	1,1 / 3 / --
Frequency		Hz	50
Vector group			Dy11
Number of phases			3
Max. ambient temperature		°C	40
Min. ambient temperature		°C	-25
Max. temperature rise (winding / oil)		K	65 / 60
Max. altitude above sea level		m	1000
Permissible short circuit duration		s	2
X/R ratio			9,4
Positive sequence impedance		%	7
Zero sequence impedance		%	6,3
Guaranteed Values			
Impedance voltage(75°C)	±10 % tolerance	%	7
No load losses	+0 % tolerans	W	2550
Load losses(75°C)	+0 % tolerans	W	31000
Peak Efficiency (Tier-2)		%	99,532
Inrush Current		pu	<5,5
Structural Specifications			
High voltage winding conductor material			Al
Low voltage winding conductor material			Al
Oil type			Inhibited Mineral Transformer Oil
Paintting Code			C3H RAL 7035
Dimensions and Weight			
Length / Width / Height		mm	2168 / 1685 / 1965
Total weight		kg	6980
Weight of active part		kg	3830
Weight of oil		kg	1360
Volume of oil		L	1659
Connection Terminals			
High voltage	(Type B)		Plug-in Bushings 36kV 400A x 3
Low voltage			Busbar Bushings 2000 A x 6

Figura 29: tipologico caratteristiche tecniche trasformatore

3.8.1.2 Cablaggi

Il cablaggio per ciascun "core" verrà eseguito tramite un armadio per telecomunicazioni esterno collegato a tutti i "cubes" del "core" tramite un passacavo. Lo schema tipologico è quello di seguito riportato.



Figura 30: esempio di distribuzione di cablaggi per un "core"



Figura 31: esempio di dispositivo portacavi

COMPONENT SPECS

Dimensions w/ HVAC (L x W x H)	1,164.8 x 674.8 x 2467.5 mm
Dimensions w/out HVAC (L x W x H)	801.8 x 674.8 x 2467.5 mm
Weight	267 kg
Enclosure Rating*	NEMA Type 3R (standard)
IP Rating*	IP55 (standard)
Nominal Voltage	230 Vcd
Auxiliary Circuits	Up to 64 connections
Fiber Optics Connections	Up to 12 connections
Standard Temperature Range	-30°C to 45°C



Figura 32: esempio di armadio esterno di controllo

3.8.1.3 *Controllo della temperatura*

L'ambiente e la temperatura del sistema a batterie influenzeranno direttamente il suo normale funzionamento, la durata del ciclo, l'accettazione della carica, la potenza di uscita, la capacità utilizzabile, la sicurezza e l'affidabilità.

Pertanto, per ottenere le migliori prestazioni e aumentare la durata delle batterie, è necessario controllare la temperatura del sistema mantenendola in un intervallo specifico attraverso la gestione termica, per ridurre la distribuzione non uniforme della temperatura nella batteria.

Grazie al controllo della temperatura, inoltre, può essere migliorata il degrado della batteria, così come eliminare i potenziali rischi.

Secondo la progettazione del sistema di accumulo dell'energia, è necessario che la progettazione termica dei rack sia adeguata soddisfare i requisiti e le condizioni di dissipazione della batteria, ovvero la temperatura di raffreddamento dovrebbe essere 15-21°C, la temperatura media dovrebbe essere di 18°C.

Il controllo della temperatura delle batterie viene realizzato mediante un sistema di raffreddamento a liquido refrigerante, mediante lo scambio termico tra il liquido di raffreddamento e la batteria attraverso tubo di raffreddamento e la piastra di dissipazione termica.

La struttura è la seguente:

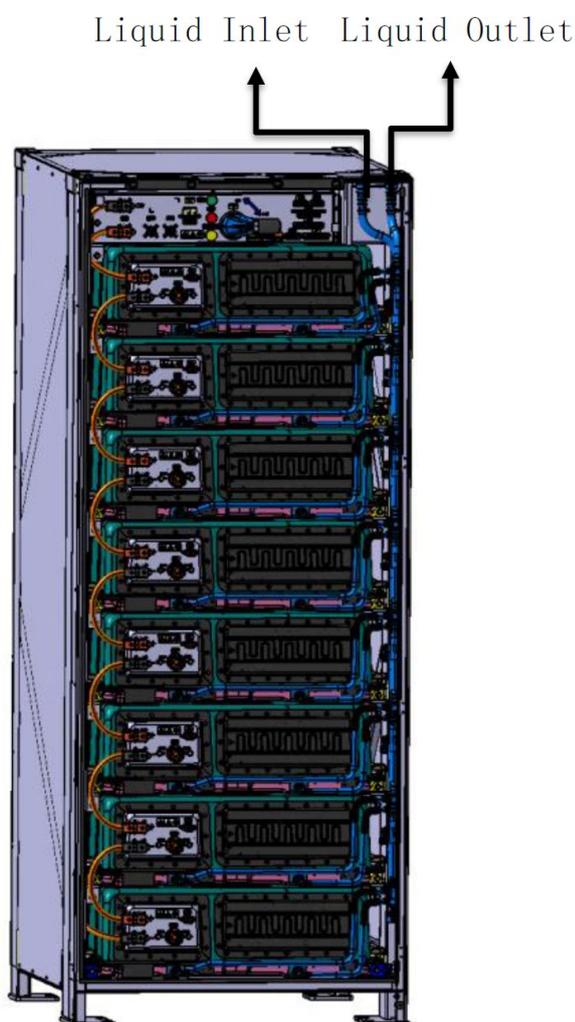


Figura 33: configurazione sistema di raffreddamento

Si riporta di seguito la tabella con le principali caratteristiche del sistema di raffreddamento.

Liquido refrigerante				50%Water-50%Glycol Mixed Liquid	
Temperature				15-21°C	
Portate	24 l/min	40 l/min	64 l/min	80 l/min	
Densità				1073.35 kg/m ³	
Viscosità dinamica				0.00394 Pa*s	
Funzionamento				Perdita di carico (Pinlet - Poutlet)	
20°C, 80 l/min				91.2 KPa	
20°C, 64 l/min				60.4 KPa	
20°C, 40 l/min				25.8 KPa	
20°C, 24 l/min				10.9 KPa	

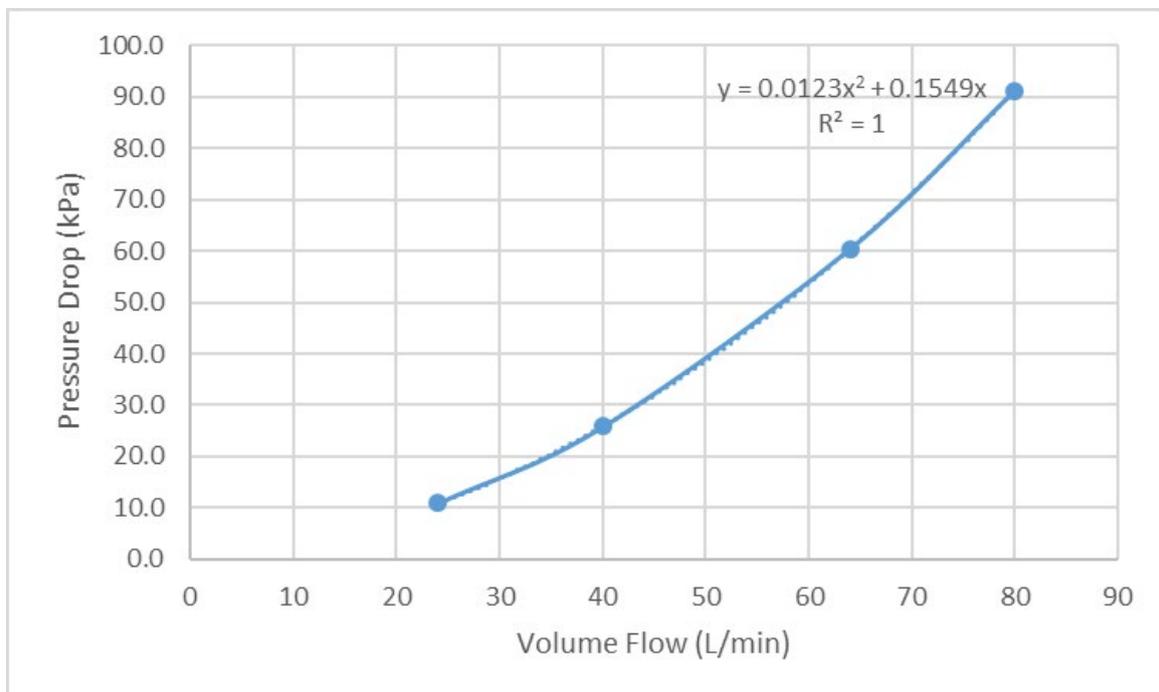


Figura 34: Curva Q/P del circuito raffreddamento

4 Riferimenti normativi

4.1 Settore ambientale

Per quanto riportato in premessa, la realizzazione dell'opera in esame è subordinata all'attivazione di un procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale a livello statale presso il Ministero della Transizione Ecologica, ai sensi della Parte II del D. lgs. 152/2006 e s.m.i. che recepisce, attraverso appositi decreti ministeriali e leggi nazionali, le varie direttive comunitarie emanate nel corso degli anni.

Le procedure di Valutazione Ambientale sono regolate dalle seguenti normative:

- a livello nazionale:
 - D. lgs. 152 del 03/04/2006 "Norme in materia ambientale" e s.m.i., tra cui vanno segnalati il D. lgs. n. 4/2008, il D. lgs. n. 128/2010, il D. lgs n. 46/2014 ed il D. lgs n. 104/2017;
- a livello locale (Regione Basilicata) da:
 - art.13 della L.R. 14 dicembre 1998, recante *"Disciplina della valutazione di impatto ambientale e norme per la tutela dell'ambiente che ordina a scala regionale la materia. "al fine di tutelare e migliorare la salute umana, la qualità della vita dei cittadini, della flora e della fauna, salvaguardare il patrimonio naturale e culturale, la capacità di riproduzione dell'ecosistema, delle risorse e delle molteplicità delle specie. (art. 1)"*.

Altre normative di tutela ambientale che sono state prese in considerazione nella redazione del presente documento sono:

- R.D. 30 dicembre 1923 n. 3267 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani";
- R.D. 3 giugno 1940 n. 1357 "Regolamento per l'applicazione della L. 29 giugno 1939 n. 1497 sulla protezione delle bellezze naturali";
- Direttiva europea n. 92/42/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 (Direttiva Habitat) "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatica";
- Direttiva europea n. 79/409/CEE del Consiglio del 2 aprile 1979, modificata dalla Direttiva n. 2009/147/CEE, concernente la conservazione degli uccelli selvatici nei parchi nazionali e regionali, nelle aree vincolate secondo i Piani Stralcio di Bacino redatti ai sensi del D. lgs. n. 152/2006;
- D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357 Regolamento di recepimento della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- D. lgs. 22 gennaio 2004 n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002 n. 137";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42".

4.2 Settore energetico

Con riferimento alla natura del progetto sono stati considerati gli obiettivi primari della più recente pianificazione energetica e di controllo delle emissioni adottata sia a livello sovranazionale (Comunità Europea) che nazionale e locale. A livello europeo tali obiettivi possono riassumersi in:

- rafforzamento della sicurezza dell'approvvigionamento energetico e della competitività dell'economia europea;
- rispetto e protezione dell'ambiente.

Il quadro programmatico di riferimento dell'Unione Europea relativo al settore dell'energia comprende i seguenti documenti:

- le strategie dell'Unione Europea, incluse nelle tre comunicazioni COM (2015) 80, COM (2015) 81 e COM (2015) 82;
- il "Pacchetto Clima-Energia 20-20-20", approvato il 17 dicembre 2008;
- il Protocollo di Kyoto.

Gli strumenti normativi e di pianificazione a livello nazionale relativi al settore energetico sono i seguenti:

- Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), pubblicato dal Ministero dello Sviluppo Economico il 21/01/2020;
- Strategia Energetica Nazionale (SEN), adottata con DM del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, nel mese di novembre 2017;
- Conferenza Nazionale sull'Energia e l'Ambiente del 1998;
- Carbon Tax, introdotta ai sensi dell'art. 8 della Legge n. 448/1998;
- Legge n. 239 del 23 agosto 2004 sulla riorganizzazione del settore dell'energia e la delega al governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia;
- Strategia Energetica Nazionale 2017, approvata con Decreto Ministeriale del 10 novembre 2017.

Ulteriori provvedimenti legislativi, che negli ultimi anni hanno mirato alla diversificazione delle fonti energetiche, ad un maggior sviluppo della concorrenza ed una maggiore protezione dell'ambiente, sono i seguenti:

- Legge 9 gennaio 1991 n. 9, concernente la parziale liberalizzazione della produzione di energia elettrica;
- Legge 9 gennaio 1991 n. 10, concernente la promozione del risparmio di energia e dell'impiego di fonti rinnovabili;
- Provvedimento CIP n. 6 del 29 aprile 1992, che ha fissato le tariffe incentivanti, definendo l'assimilabilità alle fonti rinnovabili sulla base di un indice di efficienza energetica a cui commisurare l'entità dell'incentivazione;
- Delibera CIPE 126/99 del 6 agosto 1999 "Libro bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili", con il quale il Governo italiano individua gli obiettivi da percorrere per ciascuna fonte;
- Legge 01 giugno 2001 n. 120 "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici", tenutosi a Kyoto l'11 dicembre 1997;

- Decreto legge 7 febbraio 2002, contenente misure urgenti per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale. Tale decreto, conosciuto come "Decreto Sblocca centrali", prende avvio dalla constatata necessità di un rapido incremento della capacità nazionale di produzione di energia elettrica;
- Decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 e s.m.i. "Attuazione della direttiva 2001/77/CE (oggi sostituita e modificata dalla Direttiva 2009/28/CE) relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità";
- Legge 24 dicembre 2007, n. 244 (Legge Finanziaria 2008) e Legge 29 novembre 2007, n. 222 (Collegato alla Finanziaria 2008) - Individuazione di un nuovo sistema di incentivazione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili basato sui seguenti meccanismi alternativi su richiesta del Produttore: il rilascio di certificati verdi oppure una tariffa onnicomprensiva. Questo quadro di incentivi è stato modificato dal D.M. 18/12/2008, dal D.M. 06/07/2012 e, da ultimo, dal D.M. 23/06/2016 (decreto che prevede l'incentivazione degli impianti eolici di grossa taglia e di nuova realizzazione a seguito di aggiudicazione delle procedure competitive di asta al ribasso);
- Legge n. 99/2009, conversione del cosiddetto DDL Sviluppo, che stabilisce le "Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia";
- D. lgs. 8 luglio 2010, n. 105 "Misure urgenti in materia di energia" così come modificato dalla L. 13 agosto 2010 n. 129 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 8 luglio 2010, n. 105, recante misure urgenti in materia di energia. Proroga di termine per l'esercizio di delega legislativa in materia di riordino del sistema degli incentivi";
- Decreto dello Sviluppo Economico 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", in cui sono definite le linee guida nazionali per lo svolgimento del procedimento unico ex art. 12 del d. lgs. 387/2003 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili, nonché linee guida per gli impianti stessi.

A livello regionale sono stati considerati i seguenti atti normativi:

- Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale (P.I.E.A.R.) - pubblicato sul BUR n. 2 del 16 gennaio 2010;
- disciplinare per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 2260 del 29 dicembre 2010, modificato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 41 del 19 gennaio 2016;
- l.r. 19 gennaio 2010 n. 1 "Norme in materia di energia e Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 - l.r. n. 9/2007";
- l.r. 26 aprile 2012 n. 8 "Disposizioni in materia di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili";
- l.r. 09 agosto 2012 n. 17 "Modifiche alla legge regionale 26 aprile 2012, n. 8";
- d.g.r. 07 luglio 2015 n. 903 "d.m. del 10 settembre 2010. Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili";
- l.r. 30 dicembre 2015 n. 54 "Recepimento dei criteri per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio degli impianti da fonti di energia rinnovabili ai sensi del d.m. 10 settembre 2010", integrata sul BUR n.2 del 16/01/2016.



5 Descrizione stato di fatto del contesto

5.1 Descrizione del sito d'intervento: Geologia

5.1.1 Tipologie geologiche strutturali

La configurazione geologica della Basilicata è il risultato di imponenti deformazioni tettoniche che hanno determinato accavallamenti e traslazioni di masse rocciose e terrigene, anche di notevoli proporzioni, da Ovest verso Est, verso l'Avanpaese Apulo. L'azione di tali forze orogeniche riflette l'attuale assetto geologico strutturale rilevabile in superficie e, ad esse, sono da imputare la complessità dei rapporti geometrici tra le diverse unità litostratigrafiche. A grande scala la regione può essere inquadrata, dal punto di vista geologico strutturale, nell'ambito del sistema orogenico appenninico, riconoscibile nel settore dell'Italia meridionale che si estende dal margine tirrenico a quello adriatico.

I tre domini del sistema orogenico sono: la Catena rappresentata dall'Appennino Campano-Lucano, l'Avanfossa rappresentata dall'Avanfossa Adriatica e l'Avampaese rappresentata dalla regione Apulo-Garganica. Le caratteristiche geologiche, morfologiche e tettoniche attuali della regione, possono essere quindi interpretate come il risultato complessivo degli sconvolgimenti tettonici, che a più riprese, ma soprattutto nella fase miocenica/pleistocenica dell'orogenesi appenninica, hanno interessato le unità geologiche preesistenti, e della continua evoluzione paleogeografia che i tre domini del sistema orogenico appenninico, risultanti da tali sconvolgimenti, hanno subito nel tempo. I modelli evolutivi proposti dai diversi autori, si presentano diversi tra loro nel fornire una spiegazione delle diverse fasi della genesi appenninica, è comunque ormai comunemente accettato che il sistema orogenico appenninico si sia formato a partire dall'Oligocene Superiore-Miocene inferiore, dal progressivo accavallamento da ovest verso est, dovuto a compressione, di unità stratigrafico-strutturali mesozoico-paleogeniche e di unità sinorogeniche di Avanfossa. I terreni affioranti nelle aree racchiuse nello stralcio del Foglio n.188 "Gravina in Puglia" della Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000 sono attribuibili al ciclo deposizionale plio-pleistocenico noto in letteratura come Ciclo di sedimentazione dell'Avanfossa Bradanica, serie trasgressiva e regressiva sui Calcari Cretacei di Altamura e sul Flysch della Catena Appenninica. L'Avanfossa Bradanica è un elemento strutturale situato tra le Murge e gli Appennini; più precisamente per Avanfossa Bradanica s'intende il tratto di Avanfossa plio-quadernaria a sud del Fiume Ofanto mentre quello a nord è denominato Avanfossa Periadriatica.

I lati della serie di sedimentazione murgiano e appenninico differiscono solo per i termini di apertura: sul primo troviamo le Calcareniti di Gravina in discordanza angolare sui calcari cretacei di Altamura, con una notevole corrispondenza tra litologia e morfologia; sul secondo vi sono il Sabbione di Garaguso e i Conglomerati e Arenarie di Oppido Lucano, due formazioni del tutto analoghe, anche se in letteratura sono riportate con nomi differenti. Poiché il territorio di Banzi ricade nella zona sud-occidentale del foglio n.188, zona più prossima all'appennino, allora il termine di apertura della serie sedimentaria della fossa Bradanica è costituito dai Conglomerati e Arenarie di Oppido Lucano. La formazione dei Conglomerati e Arenarie di Oppido Lucano è costituita essenzialmente da conglomerati poligenici che presentano caratteri di deposito litorale-neritico (di spiaggia), sono presenti difatti strutture come clinostratificazioni e stratificazione incrociata, nonché macrofauna tipica di tale ambiente. Data la presenza di Pectinidi, Ostreidi e Lamellibranchi la datazione è fatta risalire alla parte più alta del Pliocene. Questi depositi poggiano in trasgressione sui terreni in facies di flysch della catena appenninica e passano in alto in continuità alle Argille Subappennine.

Le Argille Subappennine costituiscono la gran parte del riempimento dell'Avanfossa Bradanica, esse sono di colore grigio-azzurre, costituite da quasi tutti i minerali argillosi, ricche in microforaminiferi, con rapporto bentos/plancton elevato indicativo di un ambiente di sedimentazione di piattaforma continentale, dove giungevano abbondanti apporti clastici molto fini. L'età è riferibile al Pleistocene Inferiore. In continuità di sedimentazioni con le Argille Subappennine troviamo le Sabbie di Monte Marano formazione clastica sabbiosa silicatico-calcareo-calcareo-silicatica con strutture sedimentarie come lamine incrociate bioturbazioni, lenti di ghiaia indicative di ambiente marino-litorale. Le scarse faune permettono di datarla Pleistocene inferiore.

Il passaggio da argille a sabbie indica l'evoluzione da ambiente di piattaforma a nefritico-litorale. Le Sabbie di Monte Marano passo poi gradualmente al Conglomerato d' Irsina che presenta anch'esso le caratteristiche di deposito litorale nefritico per gran parte del suo spessore e continentale nella parte più alta. La parte marina è stata evidenziata grazie alla presenza nelle lenti sabbiose di faune marine, oltre che dalla stratificazione incrociata, mentre quella continentale dalla colorazione della matrice che da gialla passa a rossastra (ossidi di ferro). L'origine appenninica del conglomerato è messa in evidenza dal fatto che esso è poligenico. Alcuni dei ciottoli sono addirittura policiclici, di fatti il grado di arrotondamento e alterazione varia. Vi sono elementi pliocenici derivanti da conglomerati del Miocene i quali in alcuni casi derivano a loro volta da conglomerati cretacei. Anche il Conglomerato d'Irsina, per la sua posizione stratigrafica, è databile al Pleistocene inferiore, in esso infatti mancano i minerali vulcanici presenti invece nei depositi marini terrazzati del Pleistocene medio. Datazioni assolute del monte Vulture hanno dato risultati di 7/800.000 anni fa, proprio al passaggio tra Pleistocene inferiore e medio.

5.1.2 Geologia dell'area oggetto di studio

Nell' area oggetto di studio e nelle zone limitrofe, come riportato nella Carta Geologica in scala 1: 2.000, affiorano, dal basso verso l'alto in ordine stratigrafico i seguenti litotipi: Argille Subappennine (Argille di gravina o argille grigio-azzurre): Argille più o meno siltose o sabbiose di colore grigio-azzurro con fossili marini. Fanno seguito in concordanza di sedimentazione e a luoghi in eteropia di facies alle Calcareni di Gravina sul lato murgiano e con i Conglomerati e Arenarie di Oppido Lucano sul lato appenninico.

- Sabbie di Monte Marano: Sabbia limosa debolmente argillosa di colore giallastro a luoghi,rossastra a granulometria medio fine, intercalati ad essa ci sono: livelli sparsi di arenaria con spessori,da centimetraci a decimetrici di colore dal grigiastro al giallastro; lenti ciottolose e conglomeratiche,con spessori da decimetrici a metrici, i cui ciottoli si presentano di medie e grandi dimensioni,,eterogenei, da sub-arrotondati ad ,ppiattiti; livelli limoso-sabbiosi e infine, frequenti straterelli di calcare polverulento e concrezioni calcaree che si presentano nel complesso nodulari.
- Conglomerato marino moderatamente litificato con ciottoli eterogenei, di medie dimensioni,da appiattiti a sub-arrotondati immersi in matrice sabbioso-limosa di colore giallo marroncino. I,ciottoli appiattiti si presentano iso-orientati evidenziando una stratificazione inclinata con,immersione SE SSE. All'interno sono presenti lenti di arenaria sub-orizzontali, con spessori decimetrici e lenti di sabbia debolmente limose con spessori da decimetrici a metrici e che localmente superano i 2 metri. Tali sedimenti possiamo riferirli alla Formazione Geologica nota in letteratura come Conglomerato d' Irsina. Alla base della formazione conglomeratica nella zona, soprattutto ad est di Grottole, affiorano

- delle sabbie fini quarzoso-micacee di colore bruno o rossastre con lenti conglomeratiche (Sabbie della Staturo)
- Depositi continentali presenti nell'ampia valle del Fiume Basento e lungo le sponde della stessa sono composti da: depositi fluvio-lacustri, e depositi fluviali terrazzati:
 - I depositi alluvionali attuali e recenti composti da terreni sabbiosi ghiaiosi debolmente limosi;
 - I depositi eluviali e colluviali, composti da depositi sabbioso-limosi, e limoso-argillosi;
 - Depositi Terrazzati di ambiente fluvio-lacustri prevalentemente siltosi con lenti di sabbie e ciottoli.

5.1.3 Tettonica

I sollevamenti tettonici che hanno interessato l'Avanfossa Bradanica sono iniziati alla fine del leistocene inferiore e proseguiti fino ai giorni nostri; gli elementi che permettono di determinarlo sono due: il primo è che il Conglomerato d'Irsina si è deposto nel Pleistocene inferiore (assenza in esso dei prodotti vulcanici del Vulture, 700000 anni fa), quindi la sedimentazione nella gran parte dell'Avanfossa Bradanica si è conclusa proprio allora; il secondo elemento è la presenza di una serie di faglie inverse associate anche a pieghe che pongono a contatto terreni della catena Appenninica con quelli della Fossa Bradanica. Si tratta di faglie compressive che hanno generato un piccolo raccorciamento associato ad un sollevamento; queste faglie sono un indizio dell'ultima fase compressiva avutasi al margine esterno della catena appenninica. Sono comunque faglie che non interessano mai i depositi marini terrazzati del litorale ionico, permettendo la datazione delle stesse al Pleistocene inferiore. Tra i vari sollevamenti che hanno interessato l'Avanfossa Bradanica quello della zona di Palazzo S.G. assume un'importanza particolare, in quanto ha determinato l'interruzione del corso dell'attuale torrente Basentello provocando la formazione di un lago (Lago di "Venosa-Matinelle"), poi prosciugatosi per cattura da parte del Torrente Olivento. I Fiumi mediani come il Bradano e il Basento, sempre interessanti dalla spinta del fronte appenninico e dal sollevamento regionale poc'anzi menzionato, hanno cambiato il loro corso e hanno catturato vari torrenti del lato murgiano, provocando la creazione di ampie valli che in corrispondenza dei terreni argilloso, sabbiosi e conglomeratici della Fossa Bradanica assumono un fondo molto ampio e di forma piatta. Soprattutto il Torrente Basentello e anche il Torrente Gravina di Matera presentano una direzione convergente verso l'alveo del Fiume Bradano. Tale convergenza sotto la spinta dell'appennino che sovrascorse al di sopra della piattaforma Apula ha portato alla formazione dei meandri incassati del Horst Calcareao di Matera.

5.1.4 Geomorfologia

L'area oggetto di studio comprende la parte sinistra idrografica della valle del Torrente "Pantano di Iesce" in località "Matine" nel territorio del Comune di Matera, dove si estende una piana con blande collinette che dallo scalone dell'ammasso calcareao delle Murge si estende con una impercettibile pendenza verso l'Horst Calcareao di Matera. Come evidenziato nell'elaborato T03 "Carta Geomorfologica" nell'area di sedime del parco eolico in progetto non sono presenti strutture morfologiche particolari che possono interessare la stabilità dei terreni, ma il paesaggio risulta monotono per tutta l'area del parco con lievi pendenze dei versanti verso i fossi e blande collinette arrotondate o a sommità piatta. A poca distanza in direzione sud dalla torre T07 (circa 800 m) vi è la cava in argille della Italcementi dove la Società

coltiva la formazione delle Argille subappennine che utilizza nel ciclo produttivo dei cementi. In tale sito è possibile verificare la profondità e la continuità stratigrafica della formazione che costituisce il substrato dell'intera area del parco in progetto.

5.1.5 Idrogeologia ed idrologia

Le acque di precipitazione che raggiungono il suolo sono ripartite in aliquota di scorrimento superficiale, e d'infiltrazione nel sottosuolo, secondo il grado di permeabilità dei terreni affioranti. Nel caso specifico della zona del parco eolico in progetto le caratteristiche granulometriche e litologiche degli strati superficiali non permettono l'infiltrazione di acqua di precipitazione meteorica, ma la stessa viene dilavata lungo i versanti verso le valli dei fossi che raccolgono le acque verso i collettori principali.

Nel sottosuolo non si accumula acqua di falda, tanto che per la captazione di acque è necessario nella zona raggiungere profondità elevate (Oltre 350 m) per raggiungere la falda profonda presente negli strati calcareo cretatici profondi. Tale dato è puramente bibliografico tanto che nell'area del parco e nelle zone limitrofe non sono presenti pozzi artesiani spinti a tale profondità. Dai rilievi di superficie e dai dati di bibliografia è emerso che parte del campo eolico in progetto sarà realizzato su terreni impermeabili di natura argilloso-limoso come le Argille grigio-azzurre sovrapposti parzialmente da terreni sabbiosi limosi di ambiente fluvio-lacustre o sabbie calcareoquarzose.

Nell'elaborato 'F0533DT04A_A.16. a.10 - Carta idrogeologica' sono evidenziati i terreni a vario grado di permeabilità ed i loro rapporti stratigrafici. L'idrologia superficiale dell'area di stretto interesse è rappresentata da fossi poco profondi che scendendo dalle collinette circostanti a sommità piatta dove affiorano terreni sabbiosi-ghiaiosi di natura continentale di poco spessore, incidono circa perpendicolarmente la valle fino a raggiungere i collettori principali.

La ramificazione delle varie aste fluviali ha un andamento dendritico caratteristico dei terreni granulari presenti nella zona di chiusura del ciclo sedimentario dell'Avanfossa Bradanica. Solo più a valle in corrispondenza dei terreni calcarei cretatici del Horst calcareo di Matera, la ramificazione delle aste fluviali cambia, diventando i collettori principali di forma meandriforme incassata, e le aste formano gole frastagliate e molto incise.

Di seguito si riportano i dati di uno studio della piovosità della Regione Basilicata eseguito dal dott. Stelluti e pubblicato nel settembre 2009 dall'ALSIA (Agenzia Lucana di Sviluppo e di Innovazione in Agricoltura) nel quale mensilmente si riportano i dati della piovosità raccolti nell'arco di tempo trascorso tra il 1971 e 2001. Le precipitazioni medie mensili superano ovunque i 62 mm durante il trimestre novembre – gennaio (periodo più piovoso), mentre nel corso del trimestre giugno – agosto si scende fino a quantità di 27 mm.

5.2 Descrizione del sito d'intervento: Acque

5.2.1 Inquadramento generale

L'area oggetto di studio è racchiusa prevalentemente all'interno del bacino idrografico del fiume Bradano, che ha una superficie di circa 3000 km² ed è compreso tra il bacino del fiume Ofanto a nord-ovest, i bacini di corsi d'acqua regionali della Puglia con foce nel Mar Adriatico e nel Mar Jonio a nord-est e ad est, ed il bacino del fiume Basento a sud. Il corso d'acqua si sviluppa prevalentemente nella Regione Basilicata per 2010 km² e in parte nella Regione Puglia per 1027 km².

Il bacino presenta una morfologia montuosa nel settore occidentale e sud-occidentale con quote comprese tra 700 e 1250 m s.l.m. La fascia di territorio ad andamento NW-SE compresa tra Forenza e Spinazzola a nord e Matera-Montescaglioso a sud, inclusa l'area in esame, è caratterizzato invece da morfologia collinare con quote comprese tra 500 e 300 m s.l.m.

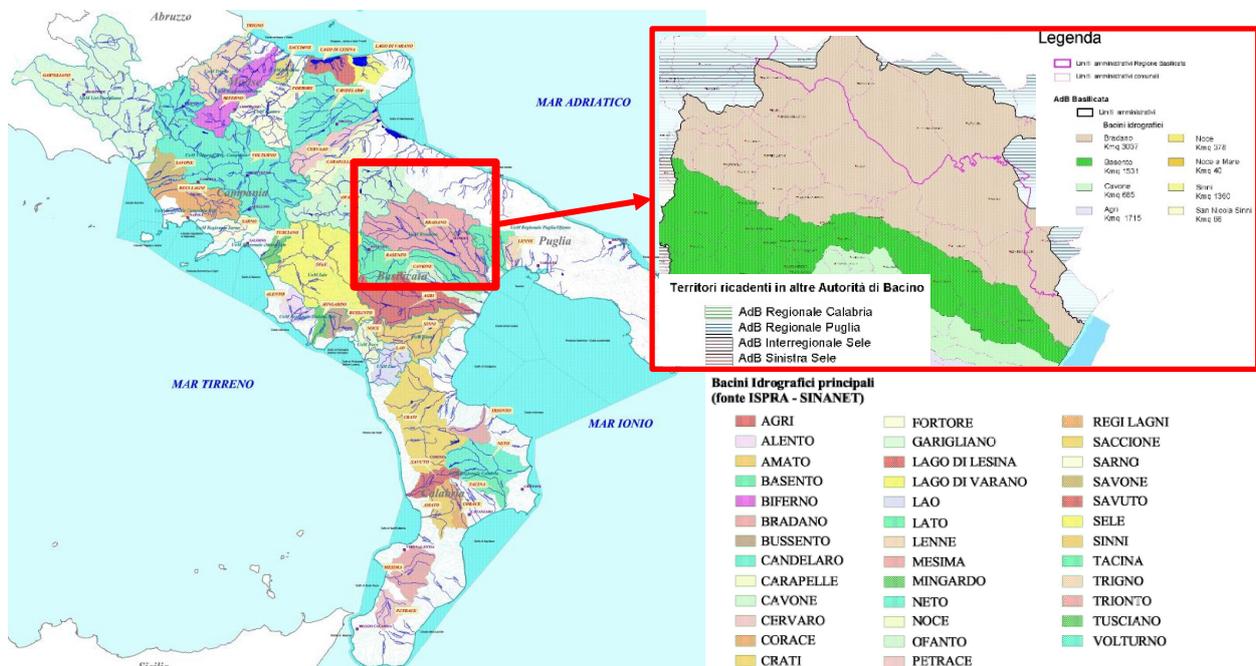


Figura 35: Carta del reticolo e dei bacini idrografici principali (Fonte: www.ildistrettoidrograficodellappenninomeridionale.it)

Il reticolo idrografico è contraddistinto da:

- un corso d'acqua principale, fiume Bradano;
- corsi d'acqua minori a regime torrentizio tributari del corso d'acqua principale;
- un articolato reticolo minore;
- una fitta rete di canali di bonifica che si sviluppa nella piana costiera ionica di Metaponto, nel fondovalle del Bradano a valle della diga di San Giuliano, oltre che nell'area del bacino del torrente Basentello, nella valle del Bradano a monte dell'invaso di San Giuliano e nell'area a nord di Matera.

I principali affluenti del Fiume Bradano sono: Torrente Bilioso, Torrente Rosso, Torrente la Fiumarella, Torrente Fiumarella, Torrente Bradanello, Fiumara di Tolve, Torrente Basentello, Torrente Lognone Tondo, Torrente Fiumicello/Gravina di Matera, Torrente Gravina di Picciano.

Nel bacino Bradano sono presenti importate opere idrauliche degli schemi idrici lucani, per l'accumulo, potabilizzazione e vettoriamento delle acque per uso plurimo in ambito regionale e interregionale (Basilicata e Puglia):

- Diga di San Giuliano, realizzata a scopo irriguo nel 1955 ed entrata in funzione nel 1961;
- Diga di Serra del Corvo sul Basentello, al confine tra Puglia e Basilicata;
- Diga di Acerenza sul fiume Bradano;
- Diga di Genzano sulla Fiumarella.

Come si evince dai dati reperibili sul Geoportale Nazionale ([Home - Geoportale Nazionale \(minambiente.it\)](http://Home - Geoportale Nazionale (minambiente.it))), oltre al bacino del fiume Bradano l'area vasta di analisi interessa anche il bacino del Fiume Lato (cfr. Figura 36 – bacini idrografici principali ricadenti nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elab. su dati Home - Geoportale Nazionale (minambiente.it)), che scorre tra i comuni pugliesi di Laterza, Castellaneta e Palagianò, in provincia di Taranto.

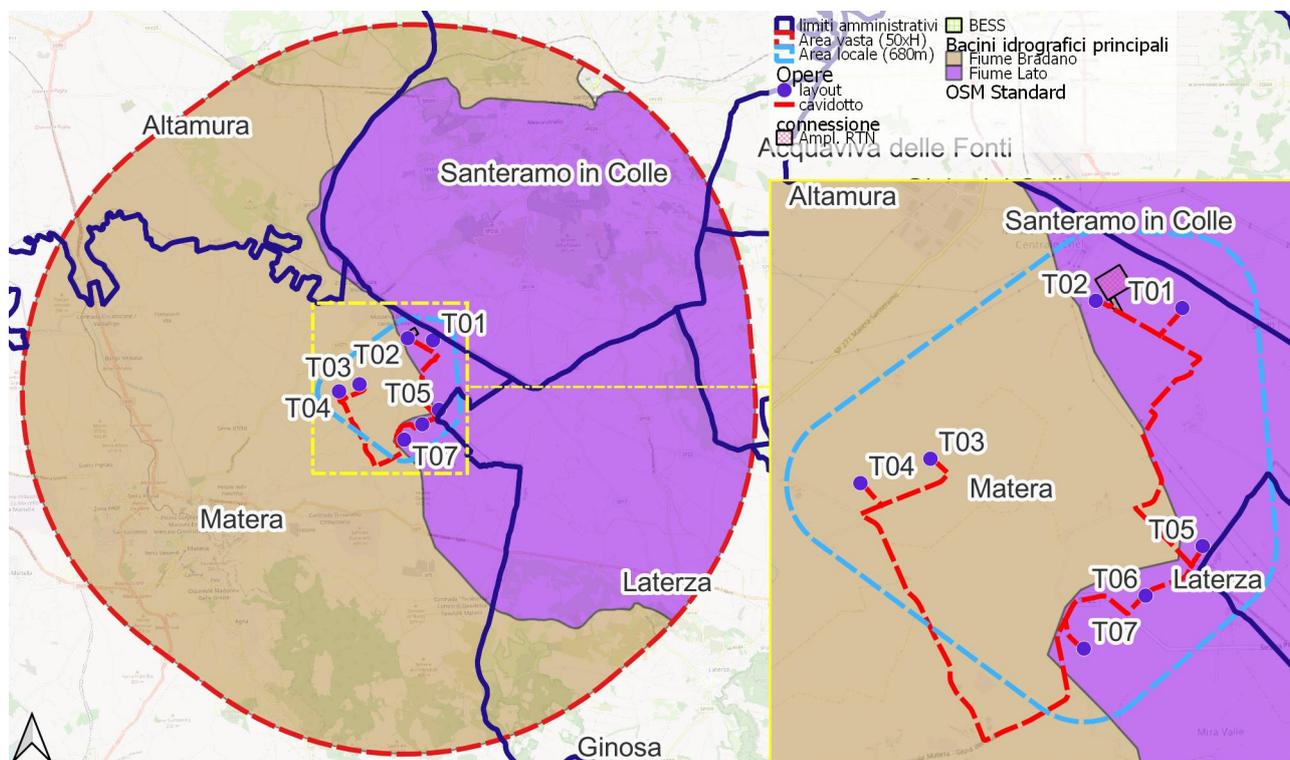


Figura 36 – bacini idrografici principali ricadenti nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elab. su dati [Home - Geoportale Nazionale \(minambiente.it\)](http://Home - Geoportale Nazionale (minambiente.it)))

La regione Puglia, ad eccezione dell'area settentrionale della Capitanata, nella Provincia di Foggia, è caratterizzata da un paesaggio privo di rilievi significativi e dalla presenza di calcari, anche affioranti, ad alta permeabilità. Tale substrato pianeggiante e altamente permeabile è probabilmente causa della formazione di un reticolo idrografico non sempre chiaramente definito, caratterizzato dall'assenza di deflussi per lunghi periodi anche invernali, ovvero nelle stagioni più piovose. Tale porzione di reticolo è formata da incisioni naturali, anche con sezioni trasversali di notevoli dimensioni, che non sempre sfociano in mare (recapito esoreico), ma sovente il punto di convergenza delle aste drenanti è costituito da una o più depressioni topografiche locali (recapito endoreico). Queste particolari strutture geomorfologiche rappresentano, rispetto al panorama circostante, una significativa discontinuità e spesso la loro presenza consente la conservazione di pregevoli ecosistemi ambientali.

La porzione pugliese dell'area vasta è caratterizzata dalla presenza di lame e gravine. La gravina è una tipica morfologia carsica della Murgia. Le gravine sono incisioni erosive profonde anche più di 100 metri, molto simili ai Canyon, scavate dalle acque meteoriche nella roccia calcarea. Le sponde, molto inclinate ed in alcuni casi verticali, possono distare tra loro da poche decine di metri a più di 200 metri.

Sono tipiche dell'altopiano delle Murge, in un territorio molto esteso. Al loro interno è possibile trovare corsi d'acqua effimeri che diventano tumultuosi in occasione di abbondanti precipitazioni.

I tratti iniziali o terminali meno aspri di una gravina prendono il nome di lame che, in altri casi, si presentano come solchi erosivi in genere a fondo piatto, rappresentanti i resti di un'antica idrografia superficiale oggi scomparsa e che si attivano solo "episodicamente".

Il fiume Lato raccoglie le acque provenienti dal torrente Lama di Castellaneta e dal torrente La Lama (alimentato a monte dalla Gravina del Varco, Gravina di Laterza e Fosso dell'Alloro), nei pressi di Masseria Sant'Andrea Grande, e scorre per circa 5 Km, lambendo il territorio di Palagianò prima di sfociare nel mar Ionio a Torre del Lato. Si tratta di un corso d'acqua perenne ma con portata variabile, detentore delle risorgive di maggior portata dell'intero territorio limitrofo. Il fiume passa attraverso una rigogliosa pineta a pino d'aleppo con sottobosco rappresentato dalla macchia mediterranea, parte della quale diventata anche riserva naturale dello stato. In prossimità del mare, il fiume attraversa un cordone dunale ricoperto da una fitta macchia mediterranea.

Il suo bacino ha una superficie di 675 km², lunghezza dell'asta principale pari a 64 km e un tratto arginato di circa 7 km.

Dal punto di vista geologico il bacino del fiume Lato è caratterizzato da:

- Depositi marini pliocenici-quadernari poggianti in trasgressione sulla successione calcarea mesozoica di Avampaese, quest'ultima caratterizzata da una morfologia contraddistinta da estesi terrazzamenti di stazionamento marino a testimonianza delle oscillazioni del mare verificatesi a seguito di eventi tettonici e climatici.
- Cordoni dunari, posti in serie parallele dalle più recenti in prossimità del mare alle più antiche verso l'entroterra.

La conformazione orografica, tipica dell'intero dell'arco ionico tarantino, è caratterizzata da una successione di gradini e terrazzi, attraverso cui l'altopiano murgiano degrada verso il mare, disegnando una sorta di anfiteatro naturale. Sul fronte settentrionale, questo elemento si fonde gradualmente con l'ambito tipicamente del paesaggio carsico della Murgia meridionale.

Dal punto di vista idrogeologico, il territorio nel quale si sviluppa il bacino è caratterizzato dalla presenza di una estesa falda idrica sotterranea, di tipo carsico, attestata all'interno della successione rocciosa carbonatica mesozoica, che costituisce il substrato regionale dell'intera area. All'interno dei depositi sabbiosi e ghiaiosi del Pleistocene, diffusi in corrispondenza delle aree costiere dell'area tarantina occidentale, si sviluppa un acquifero superficiale, di tipo poroso, spesso poche decine di metri, alimentato in gran parte dalle precipitazioni meteoriche insistenti sul bacino stesso, e dal contributo di infiltrazione dato dai deflussi superficiali dei corsi d'acqua ivi presenti.

Il bacino del fiume Lato è di quelli a minor estensione nel territorio pugliese: si tratta, infatti, di un corso d'acqua stagionale che raccoglie le acque pluviali sul fondo di strette e profonde incisioni carsiche.

5.2.2 Qualità delle acque

Lo stato di qualità ambientale dei corpi idrici superficiali è definito sulla base di:

- elementi biologici: composizione e quantità della flora acquatica, dei macroinvertebrati bentonici e della fauna ittica. Per quest'ultima, è necessaria anche la conoscenza della struttura di età;
- elementi chimici: temperatura, condizioni di ossigenazione delle acque, grado di salinità, stato di acidificazione e condizione dei nutrienti, dello stato chimico e di quello ecologico dei corpi stessi.
- inquinanti specifici: insieme di sostanze prioritarie e non che devono essere monitorate per completare la classificazione dello stato chimico del fiume esaminato;

- elementi idromorfologici: elementi che fungono da supporto all'interpretazione dei dati di analisi degli elementi biologici, quali il regime idrologico, la massa e la dinamica del flusso idrico, l'eventuale connessione con il corpo idrico sotterraneo, la continuità fluviale e altre connesse.

Dall'analisi incrociata e dall'interpretazione degli elementi suddetti, si giunge, infine, ad una classificazione del corpo idrico esaminato.

I dati disponibili per tali determinazioni sono stati forniti dall'ARPA Puglia e riguardano i corpi idrici significativi; le stazioni di monitoraggio operative per il monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali ammontano in totale a sedici, di cui quattordici lungo aste fluviali del 1° ordine e due lungo quelle del 2° ordine.

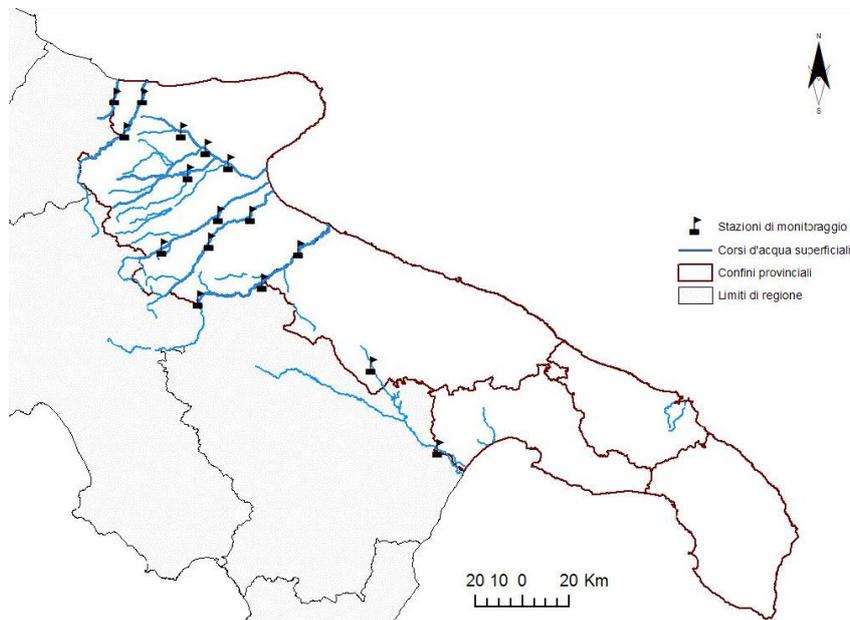


Figura 37 - rete di monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali significativi (fonte: Piano di Tutela delle acque – Relazione generale, 2009)

I risultati del monitoraggio finora condotto hanno permesso di definire lo stato di qualità ambientale dei corpi idrici superficiali significativi. La definizione dell'indice dello Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA), è stata effettuata integrando i risultati del monitoraggio effettuato dall'ARPA Puglia con i dati rivenienti da altre fonti o da serie storiche di essi, in possesso dell'Ente Regionale o di altri enti che hanno interesse ed influenza sul corpo idrico.

Il Bradano è un corpo idrico superficiale il cui corso si estende primariamente in territorio lucano ed in minima parte sul suolo pugliese. L'importanza degli affluenti pugliesi è da ricercare nelle finalità che esso riveste: un contributo sostanzioso alla fornitura di acqua ad uso potabile. A causa delle diverse dighe che ne modificano il corso, i dati forniti da queste stazioni di monitoraggio risentono in larga parte dei lunghi periodi di siccità forzata a cui sono sottoposti gli affluenti in esame.

Dall'analisi dei dati in possesso si può, comunque, evincere una situazione di inquinamento medio grave, con valori anomali dei macrodescrittori e dei metalli pesanti unitamente ad un inquinamento microbiologico quasi sempre presente (Fonte: Piano di Tutela delle acque Puglia – Relazione generale, 2009).

Nell'area di interesse i depositi della Fossa Bradanica sono incisi da più corsi d'acqua, i più importanti dei quali sono il "Torrente Gravina", il "Torrente Pentecchia di Chimienti" e il "Canale della Annunziatella"; la loro direzione di scorrimento è essenzialmente verso SE.

Se consideriamo i dati forniti dall'ARPA Basilicata che riguardano i corsi d'acqua superficiali di primo ordine, si rileva che in nessun fiume lucano, incluso il Bradano, si riscontra la presenza di elementi chimici inquinanti in concentrazioni superiori ai limiti di normativi; gli indici utilizzati per la valutazione dello stato di qualità delle acque fluviali sono il Livello di Inquinamento da Macro descrittori (LIM), l'Indice Biotico Esteso (IBE), lo Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA) e lo Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA).

Si riporta di seguito in tabelle sintetiche tutto il percorso di attribuzione del potenziale ecologico e dello stato chimico dei cfm (Corpi Idrici Fortemente Modificati) lucani.

Tabella 10: Potenziale ecologico macroinvertebrati (Fonte: Piano di Tutela delle Acque della Basilicata (2019), Classificazione potenziale ecologico e classificazione stato chimico dei corpi idrici fortemente modificati della regione Basilicata)

BACINO BRADANO POTENZIALE ECOLOGICO MACROINVERTEBRATI				Decreto Direttoriale del MATTM 341 del 30.5.16		
Corpo idrico	Casi ISPRA	MACROTIPO PER MACROINVERTE BRATI E DIATOMEAE	MACROINVERTEBRATI Media STAR_IcMi (Tab. 4.1.1/B D.M. 260/2010)	Valori PEM per lo STAR_ICMi tabella 4	VALORI POTENZIALE ECOLOGICO MACROINVERTEBRA TI Limiti di classe_CIFM Tabella 3	POTENZIALE ECOLOGICO MACROINVERTE BRATI Limiti di classe_CIFM Tabella 3
ITF017_RW-16IN07T-LAFIUMARELLA1	non idoneo biologico					
ITF_017_RW-18SS02T-F. BRADANO 4	5	M1	0,81	Ref 260*0.85	0,700	BUONO E OLTRE
ITF017_RW-16EP07T-FSODELLACQUAFETENTE	non idoneo biologico					
ITF_017_RW-16SS03T-F. BRADANO 3	8	M4	0,47	Ref 260	0,47	SUFFICIENTE
ITF_017_RW-16SS03T-T. BASENTELLO 1	non idoneo biologico					
ITF017_RW-16IN07D-LAFIUMARELLA2	non idoneo biologico					
ITF_017_RW-16SS03T-T. BASENTELLO 2	5	M4	0,37	Ref 260*0.85	0,314	SCARSO
ITF_017_RW-16EF08T-T. GRAVINA	8	M4	0,38	Ref 260	0,380	SCARSO
ITF_017_RW-16SS03T-F. BRADANO 2	8	M5	0,28	Ref 260	0,28	SCARSO
ITF_017_RW-16SS04T-F. BRADANO 1	8	M2	0,32	Ref 260	0,316	SCARSO
ITF017_RW-18SS02T-FBRADANO3	5	M1	0,81	Ref 260*0.85	0,700	BUONO E OLTRE
ITF017_RW-16SS02T-TGRAVINADIMATERA	non idoneo biologico					

Tabella 11: Potenziale ecologico diatomee (Fonte: Piano di Tutela delle Acque della Basilicata (2019), Classificazione potenziale ecologico e classificazione stato chimico dei corpi idrici fortemente modificati della regione Basilicata)

BACINO BRADANO POTENZIALE ECOLOGICO DIATOMEE				D.M. 260/2010	Decreto Direttoriale del MATTM 341 del 30.5.16
CORPO IDRICO	Casi ISPRA	MACROTIPO PER MACROINVERTEBRATI E DIATOMEE	DIATOMEE Media ICMi (Tab. 4.1.1/c)	DIATOMEE STATO ECOLOGICO Media CLASSE DI QUALITA' Tab. 4.1.1/c	POTENZIALE ECOLOGICO DIATOMEE Limiti di classe_CIFM Tabella 1
ITF017_RW-16IN07T-LAFIUMARELLA1	non idoneo all'indagine				
ITF_017_RW-18SS02T-F. BRADANO 4	5	M1	0,76	BUONO	BUONO E OLTRE
ITF017_RW-16EP07T-FSODELLACQUAFETENTE	non idoneo all'indagine				
ITF_017_RW-16SS03T-F. BRADANO 3	non idoneo all'indagine				
ITF_017_RW-16SS03T-T. BASENTELLO 1	non idoneo all'indagine				
ITF017_RW-16IN07D-LAFIUMARELLA2	non idoneo all'indagine				
ITF_017_RW-16SS03T-T. BASENTELLO 2	5	M4	0,82	ELEVATO	BUONO E OLTRE
ITF_017_RW-16EF08T-T. GRAVINA	8	M4	0,56	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
ITF_017_RW-16SS03T-F. BRADANO 2	8	M5	0,51	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
ITF_017_RW-16SS04T-F. BRADANO 1	8	M2	0,86	ELEVATO	BUONO E OLTRE
ITF017_RW-18SS02T-FBRADANO3	5	M1	0,76	BUONO	BUONO E OLTRE
ITF017_RW-16SS02T-TGRAVINADIMATERA	non idoneo all'indagine				

Tabella 12: Potenziale ecologico macrofite (Fonte: Piano di Tutela delle Acque della Basilicata (2019), Classificazione potenziale ecologico e classificazione stato chimico dei corpi idrici fortemente modificati della regione Basilicata)

BACINO BRADANO POTENZIALE ECOLOGICO MACROFITE				D.M. 260/2010	Decreto Direttoriale del MATTM 341 del 30.5.16		
CORPO IDRICO	Casi ISPRA	MACROTIPO MACROFITE	MACROFITE IBMR_RQE (Tab. 4.1.1/e)	Valori PEM per le MACROFITE tab.7 (Allegato 3 parte terza Dlgs. 152/2006 e s.m.i-DM 156/2013)	VALORI POTENZIALE ECOLOGICO MACROFITE Limiti di classe_CIFM Tabella 6	POTENZIALE ECOLOGICO MACROFITE Limiti di classe_CIFM Tabella 6	
ITF017_RW-16IN07T-LAFIUMARELLA1	Non idoneo						
ITF_017_RW-18SS02T-F. BRADANO 4	5	Ma	< 5%				
ITF017_RW-16EP07T-FSODELLACQUAFETENTE	Non idoneo						
ITF_017_RW-16SS03T-F. BRADANO 3	8	Mg	0,72	Ref 260	0,72	SUFFICIENTE	
ITF_017_RW-16SS03T-T. BASENTELLO 1	Non idoneo						
ITF017_RW-16IN07D-LAFIUMARELLA2	Non idoneo						
ITF_017_RW-16SS03T-T. BASENTELLO 2	Non idoneo						
ITF_017_RW-16EF08T-T. GRAVINA	Non idoneo						
ITF_017_RW-16SS03T-F. BRADANO 2	Non idoneo						
ITF_017_RW-16SS04T-F. BRADANO 1	8	Mc	<5%				
ITF017_RW-18SS02T-FBRADANO3	5		< 5%				
ITF017_RW-16SS02T-TGRAVINADIMATERA	Non idoneo						

Tabella 13: Potenziale ecologico del Bacino del Bradano (Fonte: Piano di Tutela delle Acque della Basilicata (2019), Classificazione potenziale ecologico e classificazione stato chimico dei corpi idrici fortemente modificati della regione Basilicata)

BACINO BRADANO POTENZIALE ECOLOGICO LIMeco e Tab 1B D.Lgs 172/2015			
CORPO IDRICO	MEDIA LIMeco Tab.4.1.2/b- D.M. 260/2010	STATO ECOLOGICO LIMeco Tab.4.1.2/b- D.M. 260/2010	Elementi chimici specifici tab. 1/B del D.Lgs 172/2015
ITF017_RW-16IN07T-LAFIUMARELLA1	0,63	BUONO	BUONO
ITF_017_RW-18SS02T-F. BRADANO 4	0,83	ELEVATO	BUONO
ITF017_RW-16EP07T-FSODELLACQUAFETENTE	0,56	BUONO	BUONO
ITF_017_RW-16SS03T-F. BRADANO 3	0,50	BUONO	BUONO
ITF_017_RW-16SS03T-T. BASENTELLO 1	0,39	SUFFICIENTE	BUONO
ITF017_RW-16IN07D-LAFIUMARELLA2	0,63	BUONO	BUONO
ITF_017_RW-16SS03T-T. BASENTELLO 2	0,36	SUFFICIENTE	BUONO
ITF_017_RW-16EF08T-T. GRAVINA	0,19	SCARSO	BUONO
ITF_017_RW-16SS03T-F. BRADANO 2	0,09	CATTIVO	BUONO
ITF_017_RW-16SS04T-F. BRADANO 1	0,19	SCARSO	BUONO
ITF017_RW-18SS02T-FBRADANO3	0,83	ELEVATO	BUONO
ITF017_RW-16SS02T-TGRAVINADIMATERA	0,31	SCARSO	BUONO

Tabella 14: Stato ambientale attuale dei corsi d'acqua superficiali (Fonte: Piano di Tutela delle Acque della Basilicata (2019), Classificazione potenziale ecologico e classificazione stato chimico dei corpi idrici fortemente modificati della regione Basilicata)

BACINO DEL BRADANO CLASSIFICAZIONE DEL POTENZIALE ECOLOGICO E STATO CHIMICO				
CORPO IDRICO	POTENZIALE ECOLOGICO 2016.2017-2018 DM 260/2010 tabella 4.6.2/a	Elemento che determina la classificazione	STATO CHIMICO	Elemento che determina la classificazione
ITF017_RW-16IN07T-LAFIUMARELLA1	BUONO e oltre	LIMeco e non idoneo al biologico	BUONO	
ITF_017_RW-18SS02T-F. BRADANO 4	BUONO e oltre	macroinvertebrati e diatomee	BUONO	
ITF017_RW-16EP07T-FSODELLACQUAFETENTE	BUONO e oltre	LIMeco e non idoneo al biologico	BUONO	
ITF_017_RW-16SS03T-F. BRADANO 3	SUFFICIENTE	macroinvertebrati e macrofite	BUONO	
ITF_017_RW-16SS03T-T. BASENTELLO 1	SUFFICIENTE	LIMeco e non idoneo al biologico	BUONO	
ITF017_RW-16IN07D-LAFIUMARELLA2	BUONO e oltre	LIMeco e non idoneo al biologico	BUONO	
ITF_017_RW-16SS03T-T. BASENTELLO 2	SCARSO	macroinvertebrati	BUONO	
ITF_017_RW-16EF08T-T. GRAVINA	SCARSO	LIMeco, macroinvertebrati	BUONO	
ITF_017_RW-16SS03T-F. BRADANO 2	SCARSO	LIM eco	BUONO	
ITF_017_RW-16SS04T-F. BRADANO 1	SCARSO	LIMeco, macroinvertebrati	BUONO	
ITF017_RW-18SS02T-FBRADANO3	BUONO e oltre	macroinvertebrati e diatomee	BUONO	
ITF017_RW-16SS02T-TGRAVINADIMATERA	SCARSO	LIMeco e non idoneo al biologico	NON BUONO	Piombo e PFOS

Dal punto di vista ambientale, secondo il Piano di Tutela delle Acque della Basilicata (Piano di Tutela delle Acque della Basilicata (2019), Classificazione potenziale ecologico e classificazione stato chimico dei corpi idrici fortemente modificati della regione Basilicata), il Bradano ha uno stato ecologico ed ambientale perlopiù scadente come si evince dalla tabella sopra riportata.

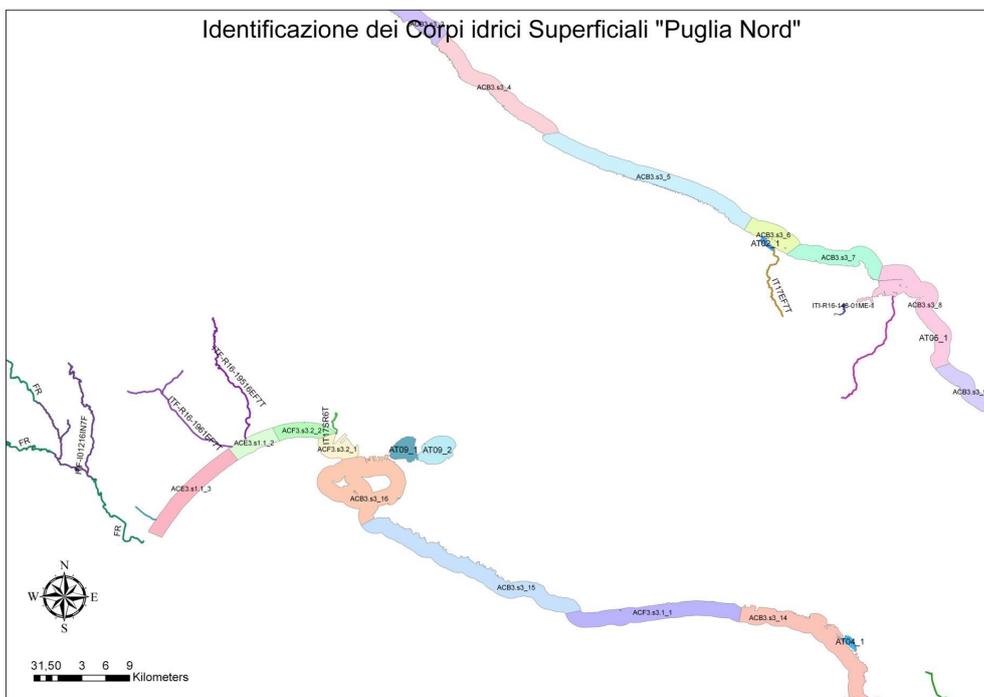


Figura 38 - Identificazione corpi idrici "Puglia Centro_2" (Fonte: PTA Regione Puglia)

Per quanto riguarda il Fiume Lato, il PTA pugliese riporta la codifica F-R16-196, lo definisce come fiume temporaneo con alveo meandriforme, sinuoso e confinato. Lo stesso classifica tale corso come "non a rischio", ponendo tuttavia classe di "probabilmente a rischio", quindi con dati insufficienti, la porzione di costa in cui il Lato sfocia.

Riguardo le acque superficiali lo stesso PTA parla di un corpo idrico con uno stato ecologico scadente, uno stato chimico buono e sottolinea la presenza di una stazione di monitoraggio. Riferendosi alle acque sotterranee lo stesso strumento parla di uno stato chimico non buono e di un buono stato quantitativo.

5.3 Beni paesaggistici, culturali e ambientali nell'area vasta in esame

5.3.1 Le aree della rete Natura 2000 presenti

La consultazione dei dati pubblicati dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (<https://www.mase.gov.it/pagina/schede-e-cartografie>) e sul sito europeo dedicato (<https://natura2000.eea.europa.eu/>) per Rete Natura 2000 ha evidenziato la presenza nell'area sovralocale di studio delle seguenti aree:

- **IT9120007 ZSC-ZPS Murgia Alta**, a circa 1,8 km a nord-est dall'area di impianto e ricomprendente parte dell'area EUAP0852 Parco nazionale dell'Alta Murgia;
- **IT9130007 ZSC-ZPS Area delle Gravine**, a circa 4,8 km a sud-est dalle opere in progetto, al cui interno si rinviene l'area EUAP0894 Parco naturale regionale Terra delle Gravine;
- **IT9220135 ZSC-ZPS Gravine di Matera**, a circa 2,3 km a sud dall'impianto in progetto e che comprende in parte l'area EUAP0419 Parco archeologico storico naturale delle Chiese rupestri del Materano.

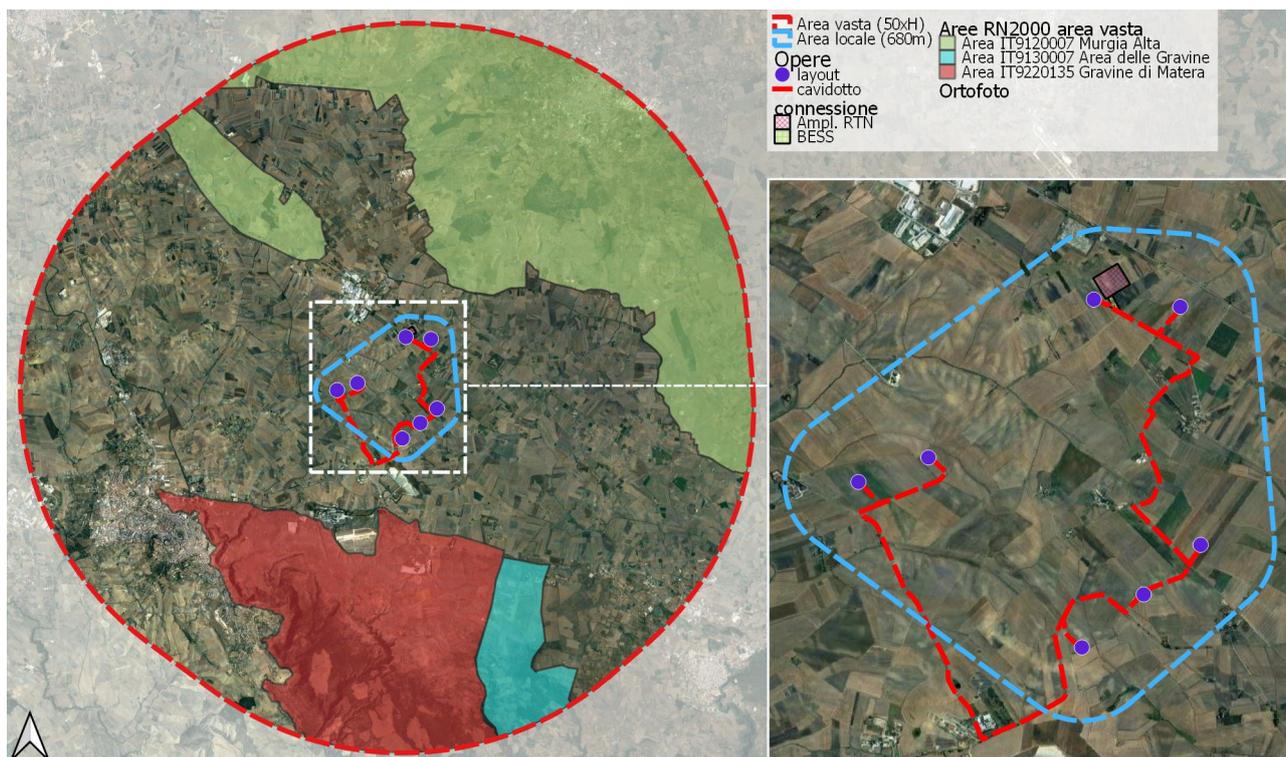


Figura 39 – aree appartenenti alla Rete Natura 2000 rinvenibili nell'area vasta di analisi (fonte: ns. elaborazione su dati Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica).

Di seguito una breve descrizione delle aree citate.

5.3.1.1 IT9120007 ZSC-ZPS Murgia Alta

L'area della Rete Natura 2000 Murgia Alta (IT9120007) è stata designata Zona Speciale di Conservazione (ZSC) con DECRETO 28 dicembre 2018 del M.A.T.T.M.

Questa è un'area di inestimabile valore geologico e ambientale, con fenomeni carsici superficiali rappresentati da doline e inghiottitoi. Si segnala la presenza delle grotte "Dellisanti – Montenero", compromesse da attività estrattive svolte nell'area di cava. Il brullo tavolato calcareo è una delle aree substeppiche più vaste d'Italia, ascrivibile ai *Festuco brometalia*, con una flora molto ricca.

L'area viene descritta nel Formulario Standard Natura 2000 come fortemente caratterizzata dall'ampio e brullo tavolato calcareo che culmina nei 679 m del monte Caccia.

Si presenta prevalentemente come un altipiano calcareo alto e pietroso. È una delle aree substeppiche più vaste d'Italia, con vegetazione erbacea ascrivibile ai *Festuco brometalia*. La flora dell'area è particolarmente ricca, raggiungendo circa 1500 specie.

Da un punto di vista dell'avifauna nidificante sono state censite circa 90 specie, numero che pone quest'area a livello regionale al secondo posto dopo il Gargano. Le formazioni boschive superstiti sono caratterizzate dalla prevalenza di *Quercus pubescens* spesso accompagnate da *Fraxinus ornus*. Rare *Quercus cerris* e *Q. frainetto*".

In base ai dati del Formulario citato, l'area del ZSC si estende su 125.882 ha e si trova tra le coordinate geografiche (gradi decimali) 16.5236 di Longitudine E e 40.9253 di Latitudine N. Nell'area vasta di analisi ricadono 10.147 ha circa riferibile a quest'area della RN2000.

Nelle successive tabelle vengono riportate le specie elencate nel formulario standard analizzato.

Tabella 15 – ZSC - ZPS IT9120007 – “Murgia Alta” - Tipi di habitat presenti nel sito e valutazione (europa.eu)

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
6210			33987.9	0.00		B	C	B	B
6220			25176.2	0.00		A	C	B	A
8210			7552.86	0.00		A	C	A	A
8310			0	212.00	G	B	C	C	B
9250			25176.2	0.00		B	C	B	C

Qualità dei dati: G = 'Buona' (per esempio: provenienti da indagini); M = 'Media' (per esempio: sulla base di dati parziali con alcune estrapolazioni); P = 'Scarsa' (per esempio: sulla base di una stima approssimativa).

Tabella 16 – ZSC - ZPS IT9120007 – “Murgia Alta” - Specie di cui all'articolo 4 della Direttiva 2009/147/CE e Allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

Species			Population in the site						Site assessment					
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D.qual.	A B C D	A B C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A086	Accipiter nisus			r	2	2	p		G	C	B	C	C
B	A247	Alauda arvensis			r				R	DD	C	B	C	B
B	A255	Anthus campestris			r				R	DD	B	B	C	A
B	A221	Asio otus			r				C	DD	C	B	C	B
B	A218	Athene noctua			p				C	DD	C	B	C	A
A	5357	Bombina pachipus			p				P	DD	C	C	C	C
B	A133	Burhinus oedicnemus			r				R	DD	C	B	C	A
B	A243	Calandrella brachydactyla			r				C	DD	B	B	C	A
B	A224	Caprimulgus europaeus			r				P	DD	C	B	C	B
B	A080	Circaetus gallicus			r	1	1	p		G	C	B	C	C
B	A081	Circus aeruginosus			w				P	DD	C	A	A	A
B	A082	Circus cyaneus			w				P	DD	C	A	A	A
B	A084	Circus pygargus			c				P	DD	C	B	B	B
B	A206	Columba livia			p				V	DD	C	B	C	B
B	A231	Coracias garrulus			r	6	6	p		G	C	B	C	B
B	A113	Coturnix coturnix			r				R	DD	C	B	C	A
R	1279	Elaphe quatuorlineata			p				P	DD	C	C	C	C
B	A382	Emberiza melanocephala			r				R	DD	A	B	B	B

G	Species		Population in the site							Site assessment				
	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D.qual.	A B C D	A B C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A101	Falco biarmicus			p	3	3	p		G	B	B	B	B
B	A095	Falco naumanni			r	600	600	p		G	A	B	B	A
B	A097	Falco vespertinus			c				P	DD	C	A	A	A
B	A321	Ficedula albicollis			c				P	DD	C	A	A	A
B	A339	Lanius minor			r				V	DD	C	B	B	B
B	A341	Lanius senator			r				R	DD	C	B	C	B
B	A246	Lullula arborea			r				R	DD	C	B	C	B
I	1062	Melanargia arge			p				P	DD	C	B	A	B
B	A242	Melanocorypha calandra			r				C	DD	A	B	B	A
B	A073	Milvus migrans			c				P	DD	C	A	C	A
B	A281	Monticola solitarius			p				R	DD	C	B	C	B
M	1307	Myotis blythii			p				P	DD	C	B	B	B
M	1324	Myotis myotis			p				P	DD	C	B	C	B
B	A077	Neophron percnopterus			c				P	DD	C	A	A	A
B	A278	Oenanthe hispanica			r				R	DD	C	B	C	B
B	A072	Pernis apivorus			c				P	DD	C	A	A	A
B	A140	Pluvialis apricaria			w				P	DD	C	A	A	A
M	1305	Rhinolophus euryale			p				P	DD	C	B	C	B
B	A155	Scolopax rusticola			w				P	DD	B	A	A	A
P	1883	Stipa austroitalica			p				P	DD	C	B	A	A
B	A209	Streptopelia decaocto			p				C	DD	C	B	B	B
B	A210	Streptopelia turtur			r				R	DD	C	B	C	C
B	A303	Sylvia conspicillata			r				R	DD	C	B	C	B
R	1217	Testudo hermanni			p				P	DD	D			
B	A128	Tetrax tetrax			p				V	DD	C	B	B	A
B	A286	Turdus iliacus			w				P	DD	C	A	A	A
B	A286	Turdus iliacus			r				R	DD	C	A	A	A
B	A283	Turdus merula			r				R	DD	C	B	C	C
B	A285	Turdus philomelos			w				P	DD	C	A	A	A
B	A284	Turdus pilaris			r				C	DD	C	A	A	A
B	A284	Turdus pilaris			w				P	DD	C	A	A	A
B	A287	Turdus viscivorus			p				V	DD	C	B	C	B
B	A213	Tyto alba			p				R	DD	C	B	C	B
B	A142	Vanellus vanellus			w				P	DD	B	A	A	A

Gruppo: A = Anfibi, B = Uccelli, F = Pesci, I = Invertebrati, M = Mammiferi, P = Piante, R = Rettili

S: nell'eventualità che i dati sulle specie siano sensibili e se ne debba impedire la visione al pubblico inserire: "SI"

NP: nell'eventualità che una specie non sia pi presente nel sito, inserire: "X" (facoltativo)

Tipo: p = permanente, r = riproduttivo, c = concentrazione, w = svernamento (per piante e specie non-migratorie usare "p")

Unit: i = individui, p = coppie - o altre unità secondo l'elenco standardizzato delle popolazioni e dei codici, in conformità degli obblighi di rendicontazione di cui agli Articoli 12 e 17 (cfr. portale di riferimento).

Categoria di abbondanza (Cat.): C = comune, R = rara, V = molto rara, P = presente - da compilare se la qualità dei dati insufficiente (DD) o in aggiunta alle informazioni sulla dimensione della popolazione.

Qualità dei dati: G = 'Buona' (per esempio: provenienti da indagini); M = 'Media' (per esempio: in base ai dati parziali con alcune estrapolazioni); P = 'Scarsa' (Per esempio: stima approssimativa); DD = 'dati insufficienti' (categoria da utilizzare in caso non sia disponibile neppure una stima approssimativa della dimensione della popolazione; in questo caso, il campo relativo alla dimensione della popolazione rimane vuoto.ma il campo "categorie di abbondanza" va riempito)

Tabella 17 – ZSC - ZPS IT9120007 – “Murgia Alta” - Altre specie importanti di flora e fauna

Species		Population in the site					Motivation										
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories						
					Min	Max		C	R	V	P	IV	V	A	B	C	D
P		Aceras anthropophorum						P								X	
P		Arum apulum						P							X		
P		Barlia robertiana						P									X
A		Bufo bufo						C								X	
A	1201	Bufo viridis						C	X								
P		Campanula versicolor						P						X			
P		Carduus corymbosus						P									X
P		Carum multiflorum						P									X
P		Chamaecytisus spinescens						P									X
I		Chamaespechia stelidiformis						P						X			
I		Chthonius ligusticus						P							X		
R	1284	Coluber viridiflavus						C	X								
R	1283	Coronella austriaca						P	X								
P		Crocus thomasi						P						X			
I		Cucullia thapsiphaga						P									X
R	1281	Elaphe longissima						R	X								
M	1327	Eptesicus serotinus						C	X								
P		Himantoglossum hircinum						P								X	
M	1344	Hystrix cristata						R	X								
P		Ionopsidium albiflorum						P								X	
P		Iris pseudopumila						P						X			
R		Lacerta bilineata						C								X	
P		Ophrys arachnitiformis						P								X	
P		Ophrys bertolonii						P								X	
P		Ophrys bombyliflora						P								X	
P		Ophrys lutea						P								X	
P		Ophrys parvimaculata						P						X			
P		Ophrys sphecodes						P								X	
P		Ophrys tenthredinifera						P								X	
P		Orchis coriophora ssp. fragrans						P									X
P		Orchis italica						P								X	
P		Orchis morio						P								X	
P		Orchis papilionacea						P								X	
P		Orchis purpurea						P								X	
P		Orchis tridentata						P								X	
P		Paeonia mascula						P						X			
M	2016	Pipistrellus kuhlii						C	X								
M	1326	Plecotus auritus						C	X								
R	1250	Podarcis sicula						C	X								
P		Prunus webbii						P									X
I		Pterostichus melas						P									X

Species			Population in the site				Motivation											
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories							
					Min	Max		C	R	V	P	IV	V	A	B	C	D	
P		Serapias lingua L.						P									X	
P		Serapias parviflora Parl.						P										X
P		Serapias vomeracea (Burm.) Briq.						P								X		
P		Spiranthes spiralis						P								X		
P		Thymus spinulosus Ten.						P										X
R		Vipera aspis						P								X		

Gruppo: A = Anfibi, B = Uccelli, F = Pesci, Fu = Funghi, I = Invertebrati, L = Licheni, M = Mammiferi, P = Piante, R = Rettili

CODICE: per le specie di uccelli di cui agli Allegati IV e V, dove utilizzato sia con codice corrispondente reperibile sul portale di riferimento, sia il nome scientifico.

S: nell'eventualità che i dati sulle specie siano sensibili e se ne debba impedire la visione al pubblico, inserire: "S"

NP: nell'eventualità che una specie non sia presente nel sito inserire: "X" (facoltativo)

Unità: i = individui, p = coppie - o altre unità secondo l'elenco standardizzato delle popolazioni e dei codici in conformità degli obblighi di rendicontazione di cui agli Articoli 12 e 17 (cfr. portale di riferimento)

Cat.: Categorie di abbondanza: C = comune, R = rara, V = molto rara, P = presente

Categorie di motivazioni: IV, V: Specie di cui all'allegato corrispondente (Direttiva Habitat), A: Dati dal Libro Rosso Nazionale; B: Specie endemiche; C: Convenzioni Internazionali; D: altri motivi.

5.3.1.2 IT9130007 ZSC-ZPS Area delle Gravine

Il sito, designato come ZSC con D.M. 21/03/2018 - G.U.82 del 09/04/2018, si estende per 26740 ha, di cui nell'area vasta di analisi ricadono 1080 ha.

È caratterizzato dalla presenza di profondi solchi erosivi lungo la scarpata del gradino murgiano, scavati nel calcare cretaceo e nella calcarenite pleistocenica, originatisi per l'erosione di corsi d'acqua sovrainposti a fratture della crosta rocciosa superficiale. Nel sito sono presenti alcuni querceti a *Quercus trojana* ben conservati e pinete spontanee a pino d'Aleppo su calcarenite. Inoltre, vi è la presenza di garighe di *Euphorbia spinosa* e di boschi di *Quercus virgiliana*.

Le misure inerenti alla presente area fanno riferimento alla D.G.R. n. 2435 del 15.12.2009 "Approvazione definitiva del Piano di Gestione del SIC/ZPS Area delle Gravine IT9130007".

Tabella 18 – ZSC - ZPS IT9130007 – Area delle Gravine - Tipi di habitat presenti nel sito e valutazione (europa.eu)

Annex I Habitat types					Site assessment				
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
5330			534.8	0.00		A	C	A	A
6220			2674	0.00		B	C	B	B
8210			2674	0.00		A	B	A	A
8310			1337	0.00		A	C	A	A
9250			2674	0.00		A	B	B	A
9320			0.7	0.00	M	D			
9340			1337	0.00		A	C	A	A
9540			2139.2	0.00		A	C	A	A

Qualità dei dati: G = 'Buona' (per esempio: provenienti da indagini); M = 'Media' (per esempio: sulla base di dati parziali con alcune estrapolazioni); P = 'Scarsa' (per esempio: sulla base di una stima approssimativa).

Tabella 19 – ZSC - ZPS IT9130007 – Area delle Gravine - Specie di cui all'articolo 4 della Direttiva 2009/147/CE e Allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

Species				Population in the site						Site assessment				
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D.qual.	A B C D	A B C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A086	Accipiter nisus			r				P	DD	C	B	C	B
B	A255	Anthus campestris			r				R	DD	C	B	C	B
B	A221	Asio otus			r				R	DD	C	B	C	B
B	A218	Athene noctua			p				C	DD	C	B	C	B
B	A215	Bubo bubo			r	3	3	p		G	B	B	C	B
B	A133	Burhinus oedicnemus			r				P	DD	C	B	C	B
B	A243	Calandrella brachydactyla			r				P	DD	C	B	C	B
B	A224	Caprimulgus europaeus			r				P	DD	C	B	C	B
B	A080	Circaetus gallicus			r	4	4	p		G	D			
B	A081	Circus aeruginosus			c				P	DD	C	A	A	A
B	A082	Circus cyaneus			w				P	DD	C	A	A	A
B	A084	Circus pygargus			c				P	DD	C	A	A	A
B	A231	Coracias garrulus			r	7	7	p		G	B	B	C	B
B	A113	Coturnix coturnix			r				R	DD	C	B	C	B
B	A382	Emberiza melanocephala			r				V	DD	B	B	B	B
B	A101	Falco biarmicus			r	5	5	p		G	B	B	B	B
B	A100	Falco eleonora			c				P	DD	C	A	A	A
B	A095	Falco naumanni			r	200	200	p		G	A	B	B	B
B	A321	Ficedula albicollis			c				P	DD	C	A	A	A
B	A339	Lanius minor			r				R	DD	B	B	C	B
B	A246	Lullula arborea			r				P	DD	C	B	C	B
B	A242	Melanocorypha calandra			r				R	DD	B	B	C	B
B	A073	Milvus migrans			r	7	7	p		G	C	B	C	B
B	A074	Milvus milvus			r	3	3	p		G	B	B	B	B
B	A077	Neophron percnopterus			r	3	3	p		G	A	B	B	A
B	A072	Pernis apivorus			c				P	DD	C	A	A	A
B	A140	Pluvialis apricaria			w				P	DD	C	A	A	A
B	A213	Tyto alba			p				R	DD	C	B	C	B

Gruppo: A = Anfibi, B = Uccelli, F = Pesci, I = Invertebrati, M = Mammiferi, P = Piante, R = Rettili

S: nell'eventualità che i dati sulle specie siano sensibili e se ne debba impedire la visione al pubblico inserire: "SI"

NP: nell'eventualità che una specie non sia presente nel sito, inserire: "X" (facoltativo)

Tipo: p = permanente, r = riproduttivo, c = concentrazione, w = svernamento (per piante e specie non-migratorie usare "p")

Unit: i = individui, p = coppie - o altre unità secondo l'elenco standardizzato delle popolazioni e dei codici, in conformità degli obblighi di rendicontazione di cui agli Articoli 12 e 17 (cfr. portale di riferimento).

Categoria di abbondanza (Cat.): C = comune, R = rara, V = molto rara, P = presente - da compilare se la qualità dei dati insufficiente (DD) o in aggiunta alle informazioni sulla dimensione della popolazione.

Qualità dei dati: G = 'Buona' (per esempio: provenienti da indagini); M = 'Media' (per esempio: in base ai dati parziali con alcune estrapolazioni); P = 'Scarsa' (Per esempio: stima approssimativa); DD = 'dati insufficienti' (categoria da utilizzare in caso non sia disponibile neppure una stima approssimativa della dimensione della popolazione; in questo caso, il campo relativo alla dimensione della popolazione rimane vuoto.ma il campo "categorie di abbondanza" va riempito)

Tabella 20 – ZSC - ZPS IT9130007 – Area delle Gravine - Altre specie importanti di flora e fauna

Species			Population in the site					Motivation						
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D
P		Aceras anthropophorum						P					X	
P		Aegilops uniaristata						P						X
P		Aeonium undulatum						P						X

Species			Population in the site				Motivation										
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories						
					Min	Max		C	R	V	P	IV	V	A	B	C	D
P		Allium atroviolaceum						P									X
P		Allium moschatum						P									X
P		Anthemis hydruntina						P									X
P		Arum apulum						P									X
P		Barlia robertiana						P									X
P		Berteroa obliqua						P									X
P		Biscutella incana						P									X
A		Bufo bufo						P								X	
A	1201	Bufo viridis						P		X							
P		Campanula versicolor						P						X			
P		Carum multiflorum						P									X
P		Centaurea apula						P									X
P		Centaurea centaurium						P							X		
P		Centaurea subtilis						P							X		
I		Chthonius ligusticus						P									X
R	1284	Coluber viridiflavus						P		X							
R	1283	Coronella austriaca						P		X							
R	6154	Cyrtodactylus kotschy						P		X							
P		Dictamnus albus						P									X
I		Dryobotodes servadeii						P									X
I		Entomoculia doderoi						P									X
P		Eragrostis barrelieri						P									X
P		Euphorbia wulfenii						P									X
I		Eupithecia pygmaeata						P									X
I		Hadena gueneei						P									X
I		Hadjina viscosa						P									X
A		Hyla intermedia						P								X	
M	1344	Hystrix cristata						P		X							
I		Idaea attenuaria						P									X
P		Ionopsidium albiflorum						P							X		
P		Iris pseudopumila						P									X
R	1263	Lacerta viridis						P		X							
P		Linum tommasinii Rchb.						P									X
R		Natrix natrix						P								X	
P		Ophrys apulica						P									X
P		Ophrys arachnitiformis						P								X	
P		Ophrys bertolonii						P								X	
P		Ophrys bombyliflora						P								X	
P		Ophrys fuciflora						P							X		
P		Ophrys fusca						P								X	
P		Ophrys lutea						P								X	
P		Ophrys parvimaculata						P							X		

Species			Population in the site				Motivation							
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D
P		Ophrys sphecodes						P						X
P		Ophrys tarentina						P				X		
P		Ophrys tenthredinifera						P					X	
P		Orchis collina						P						X
P		Orchis italica						P					X	
P		Orchis lactea						P					X	
P		Orchis morio						P					X	
P		Orchis papilionacea						P					X	
P		Paeonia mascula						P						X
R	1250	Podarcis sicula						P	X					
P		Salvia triloba						P						X
P		Scabiosa pseudisetensis (Lacaita) P						P						X
P		Serapias lingua L.						P					X	
P		Serapias parviflora Parl.						P						X
P		Serapias vomeracea (Burm.) Briq.						P					X	
P		Seseli viarum Calest.						P						X
P		Spiranthes spiralis						P					X	
A	1168	Triturus italicus						P	X					
P		Vincetoxicum hirundinaria						P						X
R		Vipera aspis						P					X	

Gruppo: A = Anfibi, B = Uccelli, F = Pesci, Fu = Funghi, I = Invertebrati, L = Licheni, M = Mammiferi, P = Piante, R = Rettili

CODICE: per le specie di uccelli di cui agli Allegati IV e V, dove utilizzato sia con codice corrispondente reperibile sul portale di riferimento, sia il nome scientifico.

S: nell'eventualità che i dati sulle specie siano sensibili e se ne debba impedire la visione al pubblico, inserire: "SI"

NP: nell'eventualità che una specie non sia pi presente nel sito inserire: "X" (facoltativo)

Unità: i = individui, p = coppie - o altre unità secondo l'elenco standardizzato delle popolazioni e dei codici in conformità degli obblighi di rendicontazione di cui agli Articoli 12 e 17 (cfr. portale di riferimento)

Cat.: Categorie di abbondanza: C = comune, R = rara, V = molto rara, P = presente

Categorie di motivazioni: IV, V: Specie di cui all'allegato corrispondente (Direttiva Habitat), A: Dati dal Libro Rosso Nazionale; B: Specie endemiche; C: Convenzioni Internazionali; D: altri motivi.

5.3.1.3 IT9220135 ZSC-ZPS Gravine di Matera

L'area ZSC – ZPS IT9220135 Gravine di Matera è stato designato come ZSC con DM 16/09/2013 - G.U. 226 del 26-09-2013.

Nell'area vasta di analisi ricadono 5284 ha circa riferibile a quest'area della RN2000 che, nel complesso, copre una superficie di circa 6968 ha.

Viene descritto come un territorio di straordinario interesse naturalistico e paesaggistico, in quanto fortemente caratterizzato dal punto di vista ambientale dati i tratti litologici e morfologici che hanno determinato la caratteristica conformazione di gola (gravina), alternando un sistema pseudo-pianeggiante a uno fortemente inciso. L'area risulta caratterizzata prevalentemente da rupi, estese formazioni prative (prevalentemente secondarie) e da frammenti forestali (querceti semi-caducifogli a dominanza di fragno). Presenta una variazione altimetrica limitata (quota massima 516 m s.l.m.) e ospita 8 habitat (di cui 1 prioritario).

Di particolare interesse la vegetazione rupicola con le preziose stazioni di *Centaurea centaurium* (endemica), *Carum multiflorum*, *Campanula versicolor* e *Portenschlagiella ramosissima* (tutte di notevole interesse fitogeografico e protette a scala regionale); segue per importanza la vegetazione prativa,

prevalentemente caratterizzata da praterie steppiche estremamente ricche dal punto di vista floristico, molto spesso configurate in forme di mosaico in cui convivono popolamenti terofitici, camefitici ed emicriptofitici.

I pascoli risultano spesso caratterizzati da *Stipa austroitalica* (elencata tra le specie dell'Allegato II della Direttiva 43/92/CEE), che caratterizza una forma di vegetazione seminaturale ampiamente diffusa nell'area, legata a forme di coesistenza tra il disturbo arrecato dal pascolamento del bestiame ed il naturale dinamismo delle cenosi prative. Tali contesti vegetazionali sono interpretabili all'interno dell'habitat 62A0 (Formazioni erbose secche della regione sub mediterranea orientale (*Scorzoneretalia villosae*)) che contraddistingue praterie xeriche submediterranee ad impronta balcanica, in cui sono presenti diverse specie di elevato interesse, tra cui diverse entità dei generi *Ophrys* ed *Orchis*. Tra le altre specie floristiche di notevole interesse conservazionistico presenti si segnalano *Juniperus phoenicea* ssp. *turbinata*, considerata rara e vulnerabile in Basilicata, *Quercus macrolepis*, *Q. trojana* e *Q. virgiliana*, da considerarsi estremamente localizzate e vulnerabili a scala regionale (FASCETTI & NAVAZIO, 2007). Per quanto riguarda le diverse altre entità floristiche segnalate (*Anthemis hydruntina*, *Linum tommasinii*, *Paeonia mascula*, *Polygonum tenoreanum*, *Nerium oleander*, *Dictamnus albus*, *Salvia argentea*, ed altre), trattasi di specie interessanti in quanto uniche stazioni regionali e/o taxa di interesse fitogeografico per l'Italia meridionale.

La presenza di habitat naturali e la loro sostanziale inaccessibilità (si pensi in particolare a quelli rupicoli), conferiscono al sito grande importanza anche dal punto di vista faunistico. Sono soprattutto gli ambienti rupicoli ad essere i più significativi a fini faunistici, con particolare riguardo all'avifauna che risulta ben conosciuta (PALUMBO & RIZZI, 2000; FULCO et al., 2008). In questi ambienti trovano siti adatti per la nidificazione specie prioritarie quali: il Lanario (*Falco biarmicus*), il Falco pellegrino (*Falco peregrinus*), il Capovaccaio (*Neophron percnopterus*) e il Gufo reale (*Bubo bubo*). Non vanno dimenticati anche gli ambienti boschivi e prativi per la loro importanza come siti riproduttivi e trofici per specie di rilevante importanza conservazionistica come il Falco grillaio (*Falco naumanni*) presente nel periodo primaverile con una cospicua popolazione, il Nibbio reale (*Milvus milvus*), il Nibbio bruno (*Milvus migrans*), il Biancone (*Circaetus gallicus*), l'Occhione (*Burhinus oediconemus*), la Calandra (*Melanocorypha calandra*), e la Calandrella (*Calandrella brachydactyla*).

Le misure inerenti la presente area fanno riferimento alla DGR della Regione Basilicata 30/2012 (<http://www.retecologicabasilicata.it/ambiente/site/portal/detail.jsp?sec=107282&otype=1012&id=10116>).

Tabella 21: ZSC – ZPS IT9220135 Gravine di Matera - Tipi di habitat presenti nel sito e valutazione (europa.eu)

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
5210			69.68	0.00	G	B	C	B	B
6220			69.68	0.00	G	A	C	B	B
62A0			1533.07	0.00	G	A	C	A	A
8210			139.37	0.00	G	A	C	A	A
8310			69.68	0.00	G	A	C	A	A
9250			69.68	0.00	G	B	B	C	C
92A0			69.68	0.00	G	C	C	C	C

9340		348.42	0.00	G	B		C	C	C
------	--	--------	------	---	---	--	---	---	---

Qualità dei dati: G = 'Buona' (per esempio: provenienti da indagini); M = 'Media' (per esempio: sulla base di dati parziali con alcune estrapolazioni); P = 'Scarsa' (per esempio: sulla base di una stima approssimativa).

Tabella 22 - ZSC – ZPS IT9220135 Gravine di Matera - Specie di cui all'articolo 4 della Direttiva 2009/147/CE e Allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

Species			Population in the site							Site assessment				
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D.qual.	A B C D	A B C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A086	Accipiter nisus			p				P	DD	C	B	C	C
B	A247	Alauda arvensis			p				P	DD	C	B	C	C
B	A247	Alauda arvensis			w				P	DD	C	B	C	C
B	A229	Alcedo atthis			p	10	10	p		G	D			
B	A053	Anas platyrhynchos			p				P	DD	C	C	C	C
B	A255	Anthus campestris			r				P	DD	C	B	C	C
B	A226	Apus apus			r				P	DD	C	B	C	C
B	A227	Apus pallidus			r				P	DD	C	B	C	C
B	A215	Bubo bubo			p				P	DD	C	B	B	B
B	A215	Bubo bubo			r				P	DD	C	C	A	A
B	A133	Burhinus oedicnemus			p				P	DD	C	B	C	B
B	A133	Burhinus oedicnemus			r				P	DD	C	C	C	B
B	A087	Buteo buteo			r				P	DD	C	B	C	C
B	A243	Calandrella brachydactyla			r				P	DD	C	B	C	B
B	A224	Caprimulgus europaeus			r				P	DD	C	B	C	C
B	A030	Ciconia nigra			r	1	2	p		G	A	B	B	A
B	A080	Circaetus gallicus			r	1	2	p		G	C	B	C	C
B	A083	Circus macrourus			c				R	DD	D			
B	A206	Columba livia			p	200	200	p		G	C	B	A	C
B	A208	Columba palumbus			p				P	DD	C	B	C	C
B	A231	Coracias garrulus			r				P	DD	C	B	C	C
B	A350	Corvus corax			p				P	DD	C	B	C	B
B	A212	Cuculus canorus			r				P	DD	C	B	C	C
B	A237	Dendrocopos major			p	20	20	p		G	C	B	A	C
B	A382	Emberiza melanocephala			r				P	DD	C	B	B	B
B	A101	Falco biarmicus			r				P	DD	C	C	C	A
B	A101	Falco biarmicus			p	2	3	p		G	C	B	B	A
B	A095	Falco naumanni			r	1000	1000	p		G	A	B	C	A
B	A103	Falco peregrinus			p	5	5	p		G	B	C	C	B
B	A096	Falco tinnunculus			r				P	DD	C	B	C	C
B	A123	Gallinula chloropus			p	100	100	p		G	C	C	C	C
B	A251	Hirundo rustica			r				P	DD	C	B	C	C
B	A338	Lanius collurio			r				P	DD	C	B	C	B
B	A339	Lanius minor			r				R	DD	B	B	C	B
B	A341	Lanius senator			r				P	DD	C	B	C	C
B	A246	Lullula arborea			r				P	DD	C	B	C	B
B	A242	Melanocorypha calandra			p				P	DD	C	B	C	B
B	A230	Merops apiaster			r				P	DD	C	C	C	C

Species			Population in the site							Site assessment				
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D.qual.	A B C D	A B C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A073	Milvus migrans			r	3	4	p		G	C	B	C	C
B	A074	Milvus milvus			r	2	3	p		G	C	B	C	C
B	A281	Monticola solitarius			p				P	DD	C	B	C	B
B	A077	Neophron percnopterus			r	1	1	p		G	B	B	B	A
B	A278	Oenanthe hispanica			r				P	DD	C	A	C	B
B	A337	Oriolus oriolus			r				P	DD	C	B	C	B
B	A214	Otus scops			r				P	DD	C	B	C	B
B	A072	Pernis apivorus			r				P	DD	C	A	A	A
B	A235	Picus viridis			p				P	DD	C	C	C	C
B	A210	Streptopelia turtur			r				P	DD	C	C	C	C
B	A303	Sylvia conspicillata			p				P	DD	C	A	C	B
B	A305	Sylvia melanocephala			p	100	100	p		G	C	B	A	B
B	A232	Upupa epops			r				P	DD	C	B	C	C

Gruppo: A = Anfibi, B = Uccelli, F = Pesci, I = Invertebrati, M = Mammiferi, P = Piante, R = Rettili

S: nell'eventualità che i dati sulle specie siano sensibili e se ne debba impedire la visione al pubblico inserire: "S1"

NP: nell'eventualità che una specie non sia pi presente nel sito, inserire: "X" (facoltativo)

Tipo: p = permanente, r = riproduttivo, c = concentrazione, w = svernamento (per piante e specie non-migratorie usare "p")

Unit: i = individui, p = coppie - o altre unità secondo l'elenco standardizzato delle popolazioni e dei codici, in conformità degli obblighi di rendicontazione di cui agli Articoli 12 e 17 (cfr. portale di riferimento).

Categoria di abbondanza (Cat.): C = comune, R = rara, V = molto rara, P = presente - da compilare se la qualità dei dati insufficiente (DD) o in aggiunta alle informazioni sulla dimensione della popolazione.

Qualità dei dati: G = 'Buona' (per esempio: provenienti da indagini); M = 'Media' (per esempio: in base ai dati parziali con alcune estrapolazioni); P = 'Scarsa' (Per esempio: stima approssimativa); DD = 'dati insufficienti' (categoria da utilizzare in caso non sia disponibile neppure una stima approssimativa della dimensione della popolazione; in questo caso, il campo relativo alla dimensione della popolazione rimane vuoto.ma il campo "categorie di abbondanza" va riempito)

Tabella 23 - ZSC – ZPS IT9220135 Gravine di Matera - Altre specie importanti di flora e fauna

Species			Population in the site						Motivation					
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D
P		Aceras antropophorum						P					X	
P		Aegilops uniaristata						P			X			
P		Allium atroviolaceum						P			X			
P		Anacamptis pyramidalis						P					X	
P		Anthemis hydruntina						P			X			
P		Arum apulum						P			X			
P		Asyneuma limonifolium						P						X
P		Athamantha sicula						P						X
P		Barlia robertiana						P					X	
P		Biarum tenuifolium						P						X
A	2361	Bufo bufo						P					X	
A	1201	Bufo viridis						P					X	
P		Campanula versicolor						P			X			
P		Carum multiflorum						P			X			
P		Centaurea apula						P				X		
P		Centaurea centaurium						P				X		
P		Centaurea subtilis						P			X			

Species			Population in the site					Motivation								
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories					
					Min	Max			C	R V P	IV	V	A	B	C	D
R	1284	Coluber viridiflavus						P								
M	2591	Crociodura leucodon						P	X	X						
M	2593	Crociodura suaveolens						P								
R	6154	Cyrtodactylus kotschy						P								
P		Dictamus albus						P								X
M	1327	Eptesicus serotinus						P								
M	2590	Erinaceus europaeus						P							X	
P		Euphorbia apios						P								X
P		Euphorbia dendroides						P								X
P		Euphorbia wulfenii						P			X					
R	2382	Hemidactylus turcicus						P								
A	1203	Hyla arborea						P	X							
A	5358	Hyla intermedia						P							X	
M	5365	Hypsugo savii						P								
M	1344	Hystrix cristata						P	X	X						
P		Iris collina						P								X
P		Juniperus phoenicea ssp. turbinata						P								X
R	5179	Lacerta bilineata						P								
P		Linum tommasinii						P								X
M		Martes foina						P							X	
M		Meles meles						P							X	
M	1341	Muscardinus avellanarius						P								
M		Mustela nivalis						P							X	
R	2469	Natrix natrix						P							X	
P		Nerium oleander						P								X
P		Ophrys apulica						P							X	
P		Ophrys bertolonii						P							X	
P		Ophrys bombyliflora						P							X	
P		Ophrys exaltata subsp. mateolana						P							X	
P		Ophrys fusca						P							X	
P		Ophrys oxyrrhynchos ssp. celiensis						P			X					
P		Ophrys parvimaculata						P							X	
P		Ophrys sphegodes subsp. incubacea						P							X	
P		Ophrys sphegodes subsp. sphegodes						P							X	
P		Ophrys tarentina						P			X					
P		Orchis coriophora subsp. fragrans						P							X	
P		Orchis italica						P							X	
P		Orchis lactea						P							X	
P		Orchis morio						P							X	
P		Orchis papilionacea						P							X	
P		Orchis tridentata						P							X	

Species					Population in the site			Motivation							
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories				
					Min	Max			C	R V P	IV	V	A	B	C
P		Paeonia mascula						P							X
P		PALIURUS SPINA CHRISTI MILLER						P							X
I		Papilio hospiton						P						X	
P		Phlomis fruticosa						P							X
M	2016	Pipistrellus kuhlii						P						X	
M	1309	Pipistrellus pipistrellus						P						X	
R	1250	Podarcis sicula						P						X	
P		Polygonum tenoreanum						P				X			
P		Portenschlagiella ramosissima						P			X				
P		Quercus macrolepis						P							
P		Quercus trojana						P			X				
P		Quercus virgiliana						P							X
I	1050	Saga pedo						P						X	
P		Salvia argentea						P							X
P		Satureja cuneifolia						P							X
P		Scabiosa argentea						P							X
P		Scrophularia lucida						P						X	
P		Serapias lingua						P						X	
P		Serapias parviflora						P						X	
P		Serapias vomeracea						P						X	
P		Spiranthes spiralis						P						X	
M	1333	Tadarida teniotis						P							
P		Tamarix gallica						P							X
R	2386	Tarentola mauritanica						P							
P		Valeriana tuberosa						P							X
P		Vicetoxicum hirundinaria ssp. adriaticum						P			X				
R	2471	Vipera aspis						P							
I	1053	Zerynthia polyxena						P						X	

Gruppo: A = Anfibi, B = Uccelli, F = Pesci, Fu = Funghi, I = Invertebrati, L = Licheni, M = Mammiferi, P = Piante, R = Rettili

CODICE: per le specie di uccelli di cui agli Allegati IV e V, dove utilizzato sia con codice corrispondente reperibile sul portale di riferimento, sia il nome scientifico.

S: nell'eventualità che i dati sulle specie siano sensibili e se ne debba impedire la visione al pubblico, inserire: "SI"

NP: nell'eventualità che una specie non sia pi presente nel sito inserire: "X" (facoltativo)

Unità: i = individui, p = coppie - o altre unità secondo l'elenco standardizzato delle popolazioni e dei codici in conformità degli obblighi di rendicontazione di cui agli Articoli 12 e 17 (cfr. portale di riferimento)

Cat.: Categorie di abbondanza: C = comune, R = rara, V = molto rara, P = presente

Categorie di motivazioni: IV, V: Specie di cui all'allegato corrispondente (Direttiva Habitat), A: Dati dal Libro Rosso Nazionale; B: Specie endemiche; C: Convenzioni Internazionali; D: altri motivi.

5.3.2 Altre aree protette

Nell'area vasta di analisi si rinvencono 3 aree protette, nessuna delle quali direttamente interferente con le opere progettate, come ben evidenziato nella successiva immagine cartografica; si tratta delle seguenti aree, successivamente descritte in maniera sintetica:

- Parco nazionale dell'Alta Murgia (EUAP 0852), a circa 6,9 km a nord delle opere analizzate;

- Parco naturale regionale Terra delle Gravine (EUAP 0894) a circa 6,9 km a sud delle opere analizzate;
- Parco archeologico storico naturale delle Chiese rupestri del Materano (EUAP 0419), a circa 2,2 km a sud dalle opere analizzate.

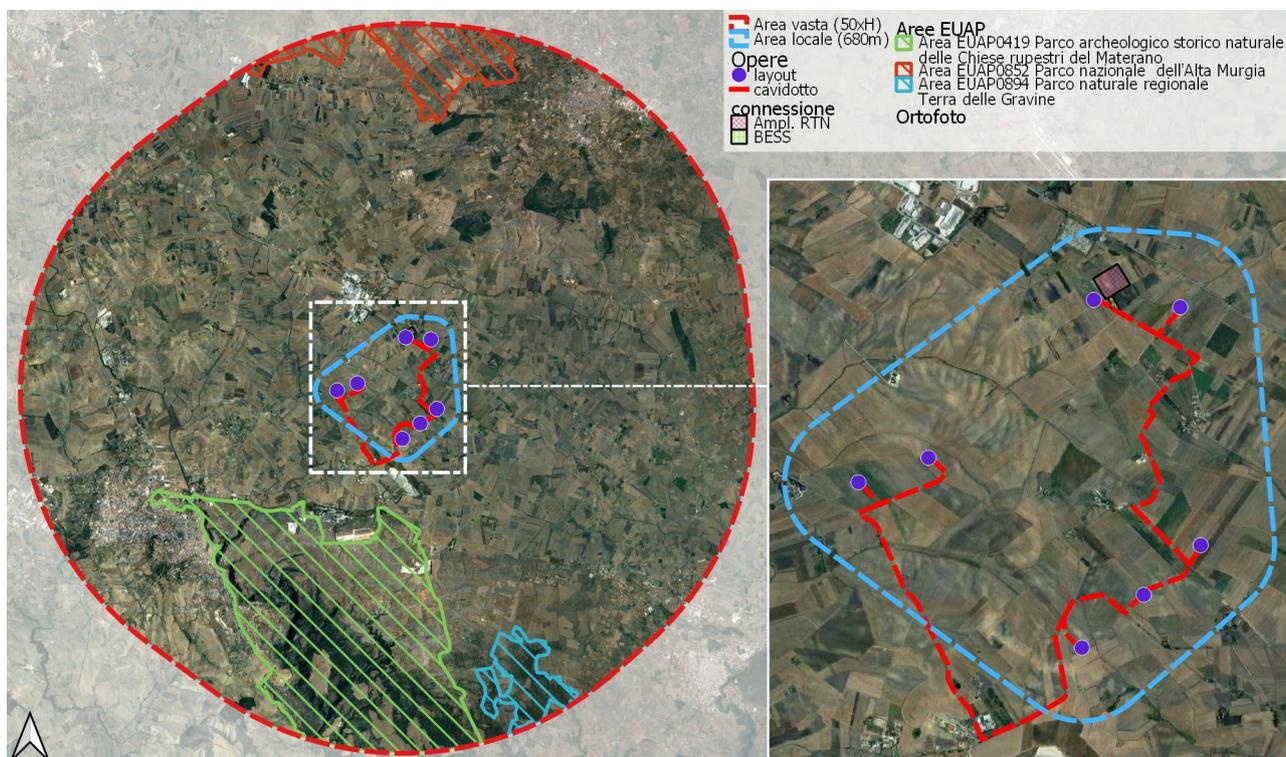


Figura 40 – aree protette rinvenibili nell'area vasta di analisi

5.3.2.1 Parco nazionale dell'Alta Murgia (EUAP 0852)

Il Parco Nazionale dell'Alta Murgia è un Ente di diritto pubblico istituito con decreto del Presidente della Repubblica 10 marzo 2004, ai sensi della Legge 6 dicembre 1991, n. 394. Si estende su un territorio che ricomprende 13 comuni, ove l'azione dell'uomo ha plasmato e modificato fortemente il paesaggio naturale, specie in prossimità di grandi centri urbani. Il Parco è situato nell'area ovest della provincia di Bari e ricomprende il rialzo terrazzato che viene comunemente denominato "Murge", nome probabilmente derivato dalla radice latina *murex*, ovvero "roccia tagliente, masso sporgente".

Nell'area vasta di analisi ricadono circa 934 ha riferibili a questo parco.

Il Parco Nazionale dell'Alta Murgia, nell'ambito del progetto "Agroecosistemi: dalla qualità dell'ambiente alla qualità delle produzioni" ha condotto uno studio floristico di una serie di aree campione (Papini et al., 2013).

Lo studio condotto rileva che dall'analisi della frequenza di ciascuna specie e del relativo ricoprimento medio si evince la presenza di taxa con una elevata frequenza e ricoprimento medio. Tali specie sono: *Papaver rhoeas* L., *Malva sylvestris* L. subsp. *sylvestris*, *Hordeum murinum* L. e *Dasypyrum villosum* (L.) P. Candargy, non Borbás.

Un'altra categoria è quella delle specie fortemente legate ad ambienti specifici, che pur avendo un elevato valore di ricoprimento medio, sono presenti con una bassa frequenza; in questo caso, i due

ambienti sono il "pascolo naturale", a cui sono fortemente legate *Stipa austroitalica* Martinovský subsp. *Austroitalica*, *Asphodelus ramosus* L. subsp. *Ramosus*, *Smyrnum perfoliatum* L. subsp. *Rotundifolium* (Mill.) Hartvig, ed *Elymus repens* (L.) Gould subsp., *Festuca circummediterranea* Patzke e *Scorzonera villosa* Scop. subsp. *columnae* (Guss.) Nyman. La medesima situazione si riscontra per *Rubus ulmifolius* Schott, *Silybum marianum* (L.) Gaertn., *Ficus carica* L., *Prunus spinosa* L. subsp. *spinosa* legate invece ad ambienti ruderali e con elevata rocciosità. Tali specie sono presenti con elevati indici di abbondanza-dominanza sia lungo i muretti a secco che intorno alle cisterne.

Nel complesso la flora riscontrabile, così come segnalato dall'Ente Parco (Frassanito et al., 2012), è legata alle seguenti formazioni:

- **Praterie:** Sono una formazione molto diffusa nell'area del Parco. Tra le specie d'interesse vanno sicuramente annoverate *Asyneuma limonifolium* (L.) Janch. subsp. *Limonifolium*, *Linum austriacum* L. subsp. *tommasini* (Rchb.) Greuter & Burdet e *Salvia argentea* L., la cui diffusione andrebbe monitorata e favorita ove possibile.
- **Pascoli arbustati:** in alcune aree dell'Alta Murgia il paesaggio è contraddistinto dalla presenza di prati arbustati più o meno ricchi di arbusti caducifogli, dove si localizza *Prunus webbii* (Spach) Vierh., progenitore del mandorlo coltivato. Ad esso si associano spesso *Pyrus spinosa* Forssk. e *Rhamnus saxatilis* Jacq. subsp. *infectoria* (L.) P. Fourn. L'area di San Magno è quella dove la specie è meglio conservata.
- **Boschi:** Tra i siti di proprietà pubblica, quelli che presentano aree boscate sono Bosco Scoparella, Bosco di Acquatetta e le formazioni arboree all'interno del Pulicchio di Gravina in Puglia. Bosco Scoparella e una piccola porzione del Bosco di Acquatetta presentano boschi spontanei a prevalenza di *Quercus pubescens* Willd. s.l. Diffusa, nelle altre aree boscate, la presenza di rimboschimenti a conifere, in prevalenza *Pinus halepensis* Miller, *Cupressus* sp. pl. Bosco Scoparella e Bosco di Acquatetta fanno riscontrare numerose stazioni di *Asphodeline liburnica* (Scop.) Rchb., quasi tutte con un cospicuo numero di individui. La specie, probabilmente, è favorita dal pascolo bovino che viene effettuato anche all'interno delle aree boschive.
- **Ambiente rupicolo:** La vegetazione casmofitica è stata rilevata al Pulo di Altamura, al Pulicchio di Gravina in Puglia e in varie stazioni del costone roccioso che si affaccia sulla Fossa Bradanica, in particolare alla Rocca e al Castello del Garagnone.
- **Ambienti umidi:** Gli ambienti umidi all'interno del Parco Nazionale dell'Alta Murgia sono particolarmente presenti in località San Magno (Gravina in Puglia) e nel territorio di Cassano Murge. Si tratta di piccoli stagni temporanei, ambienti effimeri e particolarmente vulnerabili.

Per quanto concerne la fauna, l'Ente Parco ha condotto nel 2013 uno studio sulla presenza di avifauna denominato "Progetto Agroecosistemi PNAM" (Papini & Zollo, 2013). In particolare, lo studio del popolamento nidificante è stato condotto tra la fine di maggio e l'inizio di luglio 2013. Complessivamente, durante l'esecuzione dei rilievi, sono state osservate 66 specie appartenenti a 9 ordini e 27 famiglie. La specie contattata nel maggior numero di stazioni (ossia quella con la frequenza di rilevamento più elevata) è risultata essere la Cappellaccia, seguita dallo Strillozzo e dalla Calandra. Va sottolineato che nelle elaborazioni ottenute, non si è tenuto conto né del Rondone comune, né di tutte le specie di rapaci, onde evitare di operare confronti tra taxa aventi comportamento differente. Complessivamente la famiglia degli Alaudidi rappresenta con i suoi indici di dominanza oltre il 22% dell'intera comunità ornitica rilevata, a fronte delle 58 specie per le quali si è proceduto all'elaborazione.

Nell'ambito di tale valore le singole specie si relazionano in maniera ben precisa, con la Cappellaccia e la Calandra aventi valori di F% superiori al 50%, seguite da Tottavilla, Calandrella e infine Allodola, che risulta estremamente rara e localizzata nelle aree di studio.

Nello studio citato si rileva, in conclusione, che il quadro conoscitivo del territorio indagato mostra un valore di ricchezza medio-alto. Sotto il profilo strettamente ecologico si sottolinea come l'omogeneità delle aree di studio è tale da non produrre un valore di diversità ecologica particolarmente elevato, con poche specie che risultano dominanti rispetto alla comunità ornitica nel suo complesso.

In una recente indagine di monitoraggio condotta dall'Ente Parco (Fulco et al., 2019) sono state complessivamente censite 66 specie di uccelli per un totale 1.984 individui contattati. Considerando la comunità ornitica nel suo insieme, le specie dominanti ($p > 0,05$) sono risultate gazza, cornacchia grigia, calandra, cappellaccia e strillozzo. Secondo il medesimo studio il numero di specie rilevato risulta piuttosto elevato se si considera che l'indagine è stata rivolta a contesti caratterizzati da estesi ambienti aperti quasi del tutto privi di vegetazione arborea o, in cui, la componente arbustiva è risultata essere un elemento non trascurabile dal punto di vista ecosistemico. I valori di abbondanza relativa delle specie di interesse conservazionistico (calandra, calandrella, tottavilla) rivelano un'importante presenza di queste specie sul territorio murgiano. Al contrario le basse densità di averla cenerina, averla capirossa e monachella confermano quanto già noto per il passato circa la effettiva rarità di queste specie.

Anche riguardo i mammiferi sono rinvenibili studi condotti dall'Ente Parco dell'Alta Murgia. Circa i mesomammiferi, lo studio in parola (Spilinga et al., 2018), ha segnalato:

- **Volpe** *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758), che risulta essere tra i mesomammiferi la specie maggiormente diffusa nel territorio del Parco, mostrando un comportamento generalista e risultando presente in molte delle categorie ambientali del Parco, dai seminativi agli ambienti forestali.
- **Tasso** *Meles meles* (Linnaeus, 1758), il quale seppur con un numero contenuto di segnalazioni, risulta presente in diversi settori del Parco, prevalentemente nella porzione orientale dell'area protetta. Dalla ricognizione bibliografica la specie risultava già segnalata nel territorio del Parco presso l'area di Acquatetta, nei boschi di La Scoparella, presso Monte il Cucco e nell'area di Monte Lisciaconi nella porzione più settentrionale del Parco. Durante le recenti indagini è stata rilevata inoltre presso le formazioni forestali di Il Pulicchio.
- **Donnola** *Mustela nivalis* (Linnaeus, 1766), per la quale non era mai emersa segnalazione per l'area del Parco Nazionale. Nel corso del 2018 è stato possibile ottenere due importanti dati di presenza della specie, purtroppo riferiti entrambe a degli individui investiti lungo la viabilità provinciale. Uno, interno all'area Parco, è stato rinvenuto nel mese di agosto lungo la SP 159 nell'area di Il Quarto all'altezza della Masseria I Caselli di Cristo. Un secondo esemplare è stato invece rinvenuto subito fuori dal confine occidentale dell'area protetta, nel comune di Altamura all'altezza dell'incrocio tra la strada provinciale SP 202 e SP 159 in zona Mass. Guarino.
- **Puzzola** *Mustela putorius* (Linnaeus, 1758), la cui presenza era già emersa grazie al rinvenimento di un cadavere nel 2017. Nel corso del 2018 grazie alle indagini condotte è stato possibile confermare la presenza della specie all'interno del territorio del Parco. I dati sono purtroppo entrambe riferiti a due individui investiti lungo la viabilità esistente nel settore occidentale dell'area protetta. Un individuo è stato rinvenuto nel mese di

agosto nella zona della Lama di Poggiorsini, mentre un secondo esemplare è stato osservato lungo la SP 238 in zona Franchini.

- **Lontra** *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758); la sua presenza nel territorio del Parco non è mai stata rilevata. I dati di presenza risultano attualmente rari e circoscritti esclusivamente alle aree di fondovalle che si sviluppano lungo la Fossa Bradanica tra gli abitati di Spinazzola e Poggiorsini (settore sud - occidentale del Parco), a circa 9 km dal confine dell'area protetta.
- **Faina** *Martes foina* (Erxleben, 1777). In passato la presenza della faina nel Parco era emersa prevalentemente nel settore orientale del Parco. Le attuali indagini, oltre a confermare l'area di Acquatetta, della Scoparella e di Il Quarto, hanno permesso di evidenziare la presenza della specie anche nel settore sudoccidentale con rinvenimenti nell'area dei boschi del Pulicchio, nella zona della Diga di Jazzo di Cristo e nella zona della Masseria Franchini.
- **Gatto selvatico europeo** *Felis silvestris silvestris* (Schreber 1777) la cui presenza è segnalata seppure i relativi dati non sono ancora stati resi noti.

Per quanto attiene altri mammiferi l'Ente Parco conduce attualmente campagne di monitoraggio per il lupo ed il cinghiale.

5.3.2.2 Parco naturale regionale Terra delle Gravine (EUAP 0894)

Il Parco regionale della Terra delle Gravine è stato istituito il 20 dicembre 2005 con L.R. n. 18. Esso si estende sul territorio di 13 Comuni della Provincia di Taranto (Ginosa, Laterza, Castellaneta, Mottola, Massafra, Palagianò, Palagianello, Statte, Crispiano, Martina Franca, Montemesola, Grottaglie, S. Marzano) e di un Comune della Provincia di Brindisi (Villa Castelli), per un totale di circa 28.000 ettari. Di tale superficie, circa 480 ha ricadono nell'area vasta di analisi.

Non esiste altrove, in tutta l'Europa occidentale, un'area con un'analogia concentrazione di insediamenti rupestri e siti archeologici, con ricchezze naturalistiche e fenomeni carsici di simile rilevanza, tra cui le gravine, profonde gole rocciose di origine carsica, che partono dall'altipiano murgiano e si dirigono verso il mare, memoria di antichi fiumi che oggi si riformano solo occasionalmente, dopo abbondanti piogge.

Le consistenti altezze e le notevoli pendenze dei versanti delle gravine, nonché il loro particolare microclima, hanno permesso nel tempo la conservazione di habitat straordinariamente ricchi, sia come flora che come fauna e microfauna.

Notevole la diffusione di specie vegetali di origine balcanica, come il Fragno (*Quercus troiana*), la *Salvia triloba*, la *Campanula versicolor*.

Molto diffuse anche le leccete, le formazioni di macchia mediterranea (Lentisco, Mirto, Filiera, Terebinto, Cisto, Euforbia) e, a quote più basse, le pinete di pino d'Aleppo.

Un cenno a parte meritano le orchidee selvatiche, diffusissime per quantità e numero di specie, che crescono spontanee su tutta la Terra delle Gravine.

Altrettanto importante il patrimonio faunistico: oltre alla presenza di tassi, istrici e gatti selvatici, annoveriamo rettili di origine transbalcanica, come il colubro leopardino e il gecko di Kotschy. Numerosissimi gli uccelli, tra cui il Capovaccaio, il Lanario, il Gheppio, il Nibbio bruno, il Falco grillaio, il Gufo reale, il Barbaglianni, l'Assiolo, il Corvo imperiale, la Ghiandaia marina.

Anche particolari anfibi sono diffusi, come l'Ululone dal ventre giallo, il Tritone italico e il Tritone crestato.

Le impervie caratteristiche morfologiche delle gravine, la presenza di numerose grotte con caratteristiche di stabilità termica e il peculiare microclima hanno favorito l'insediamento umano, dal periodo Neolitico fino agli anni '50, con un forte concentrazione nel periodo medioevale.

Numerosissimi e preziosi i villaggi rupestri, dove le case-grotta mantenevano caratteristiche di continuità con i terrazzamenti, coltivati ad orti. Tutto il materiale dello scavo delle grotte veniva riutilizzato per costruire le case-grotta, le fortificazioni, e i muri a secco di contenimento. Un ingegnoso sistema di raccolta e canalizzazione delle acque piovane in cisterne consentiva un'autonomia idrica; i luoghi sociali erano legati alla lavorazione dei prodotti agricoli (frantoi, mulini) e al culto religioso (cripte, chiese). Numerose le tombe scavate nei banchi rocciosi, testimoni delle usanze rituali di sepoltura dei defunti. I suggestivi villaggi rupestri si trovano a Ginosa, Mottola, Grottaglie, Crispiano, Laterza, Statte, Castellaneta, Massafra, Palagianello, a volte inseriti nel contesto urbanizzato. Chiese, cripte e santuari presentano spesso splendide icone di stile bizantino, rappresentanti la Vergine, Cristo Pantocratore, Santi e Martiri. A Massafra e a Mottola si possono ammirare gli esempi più ricchi e meglio conservati dell'arte pittorica rupestre e dell'architettura di tali luoghi sacri, scavati direttamente nella roccia.

5.3.2.3 Parco archeologico storico naturale delle Chiese rupestri del Materano (EUAP 0419)

Il Parco Archeologico Storico Naturale delle Chiese Rupestri del Materano, generalmente denominato in breve "Parco della Murgia Materana" venne istituito con Legge Regionale n.11 del 3 aprile del 1990 al fine di tutelare il comprensorio della Murgia Materana. Situato nella parte orientale della Basilicata al confine con la Puglia, si estende per una superficie di circa 8000 ettari nel territorio di Matera e Montescaglioso, dei quali circa 4600 rientrano nell'area vasta di analisi.

Sul territorio si sono rinvenuti numerosi reperti fossili esposti al Museo Archeologico Nazionale Domenico Ridola di Matera, che testimoniano la frequentazione dell'area già da tempi molto remoti. Ad esempio la Grotta dei Pipistrelli, frequentata nel Paleolitico, e i villaggi neolitici di Murgia Timone, Murgecchia e di Trasanello cinti da fossati difensivi scavati nella roccia, sono caratterizzati da ritrovamenti risalenti al neolitico medio riguardo opere in ceramica di Serra d'Alto, una ceramica caratterizzata da motivi geometrici e anse a nastro con spesso protomi animali che prende il nome dall'omonima collina del materano.

Nel corso dei secoli il territorio è stato abitato da pastori e mandriani, il cui passaggio è testimoniato dalla presenza di casali e villaggi rupestri come San Nicola all'Ofra, Cristo la Selva, il Villaggio Saraceno, accomunati dalla presenza di una chiesa rupestre e di un'area sepolcrale. In molti casi gli insediamenti vengono integrati dalla presenza di jazzi, ricoveri rupestri ricavati in grotte con muretti a secco che recintano lo spazio esterno per ospitare bovini e ovini, o i caprili rupestri, ovvero dei complessi di grotte scavate lungo le gravine in luoghi impervi ma particolarmente adatti ad ospitare le capre.

Altri interessanti ritrovamenti fanno riferimento a sistemi di canalizzazione basate su reti di canalette superficiali, al fine di convogliare le acque piovane in pozzi e cisterne utilizzate per abbeverare le mandrie durante la transumanza. Altra costante presenza nel territorio murgiano è quella delle masserie, di cui molte fortificate. Queste strutture in determinati periodi dell'anno diventavano dei veri e propri villaggi a seguito della presenza cospicua di maestranze sia fisse che stagionali.

Tra le varie testimonianze presenti nella Murgia, di grandissimo interesse è il cospicuo numero, oltre un centinaio, di chiese rupestri disseminate in tutto il territorio, spesso nascoste dalla fitta vegetazione e scavate lungo gli argini scoscesi delle gravine in luoghi impervi e di difficile accesso. La presenza di spettacolari affreschi quali testimonianza della devozione protratta fino ai giorni nostri, impreziosiscono

queste piccole strutture, in parte scavate ed in parte costruite. Possono presentarsi a navata unica, come quella conosciuta col nome di "Cripta della Scaletta" e quella della "Madonna della Croce", a due navate come la chiesa del "Cappuccino Vecchio" o quella detta "Cripta del Canarino" o a tre navate come la "Madonna delle tre Porte" o "San Pietro sulla via Appia".

Altra importante traccia della presenza dell'uomo è rappresentata dalle cave di tufo, segno del lontano adattamento dell'uomo nel territorio della Murgia materana sono l'esempio di una alterazione positiva che ha creato oggi luoghi di alta valenza paesaggistica. Le case, le chiese, i palazzi ottocenteschi, l'Abbazia di Montescaglioso, i Sassi di Matera, sono il simbolo di un lavoro manuale che ha estratto nei secoli dalla Murgia conci di calcarenite detti "tufi". La calcarenite è un sedimento carbonatico, tenero, di colore bianco giallastro, a volte grigio, con granulometria e grado di cementazione variabili dà luogo a luogo, facilmente lavorabile, tanto che fu agevole, fin da epoche preistoriche, cavarla manualmente dalle grotte naturali per adattarle meglio alle esigenze umane.

Il Parco Regionale della Murgia Materana ha un elevato tasso di biodiversità: la sua flora comprende 923 specie, numero pari ad un sesto dell'intera flora nazionale e un terzo di quella regionale. Tale dato appare tanto più valido se rapportato alla superficie del parco.

Tra queste si annoverano un centinaio di specie rare e rarissime, 61 di nuova segnalazione per la flora lucana e ben 36 sono le specie endemiche e subendemiche.

In questo territorio l'azione dell'uomo ha portato alla estrema rarefazione dei boschi e, nel contempo, ha costituito la ragione principale della diffusione delle specie erbacee facendo tendere a formazioni degradate di vegetazione a gariga e pseudosteppa, ambienti che rivestono un ruolo di grande importanza nella biodiversità del territorio murgiano proprio per la grande ricchezza di specie che colonizzano queste aree aperte e libere dalla vegetazione arborea.

Le garighe tipiche di tutta l'area Parco sono caratterizzate dalla presenza di roccia affiorante e suoli scarsi con notevole pietrosità, costituiti da sottili tasche di terra rossa o bruna. Tipica di queste formazioni è la vegetazione spiccatamente eliofila e xerofila costituita per lo più da bassi arbusti ascrivibili alle sclerofille microfilliche, con foglie aromatiche, ridotte e lineari caratterizzate da specie quali il timo arbustivo (*Thymus capitatus*), il timo spinosetto (*Tymus spinulosus*), raro endemismo dell'Italia Meridionale, la rara salvia argentea (*Salvia argentea*), la santoreggia montana (*Satureia montana*), l'eliantemo jonico (*Helianthemum jonium*), endemismo di Puglia e Basilicata con disgiunzione dell'areale in Romagna, il lino di Tommasini (*Linum tommasini*), specie il lirica rarissima, nota in Italia per il Friuli e il Veneto, la Puglia e la Basilicata è l'euforbia spinosa (*Euphorbia spinosa*) tipica di zone alte e ventose.

In questi ambienti risultano diffuse anche le neofite, tra le quali troviamo particolarmente diffuse lo zafferano di Thomas (*Crocus thomasii*), l'endemico cipollaccio della Basilicata (*Gagea chrysantha*), il giaggiolo siciliano (*Iris pseudopumila*), il latte di gallina di Adalgisa (*Ornithogalum adalgisae*) Uno degli endemismi presenti, il raro aglio moscato (*Allium moschatum*). Nelle cenosi pseudosteppiche, caratterizzate in passato da eccessivo carico di pascolo e dove il substrato si presenta compatto e asfittico, si rinvengono specie come l'asfodelo mediterraneo (*Asphodelus microcarpus*), la ferula (*Ferula comunis*), l'asfodelo giallo (*Asphodeline lutea*), la scilla marittima (*Urginea marittima*), accomunate da scarsa pabularità e quindi non soggette al morso degli animali.

Vere e proprie praterie steppiche sono costituite dagli xerogramineti ove le specie dominanti sono le graminacee appartenenti per lo più al genere *Stipa*. Tra queste ricordiamo: l'endemico lino delle fate mediterraneo (*Stipa austroitalica*), il barboncino mediterraneo (*Cymbopogon hirtus*), la cerere comune (*Aegilops geniculata*), il raro lino delle fate di Lagasca (*Stipa fontanesi*), il lino delle fate annuale (*Stipa capensis*).

Nelle numerose forre, che costituiscono per molte rare specie un ambiente altamente conservativo capaci di custodire entità floristiche altrove scomparse, sopravvivono quali veri e propri fossili viventi, relitti di flore arcaiche. Si rinvencono specie "anfiadriatiche", ovvero presenti e abbondanti anche lungo le opposte coste adriatiche della ex Jugoslavia, dell'Albania e della Grecia e diffuse in Italia solo in alcune regioni che si affacciano sul Mar Adriatico come Puglia e Basilicata (territorio materano). Tra queste sono da annoverare il raro Kummel di Grecia (*Carum multiflorum*), la campanula pugliese (*Campanula versicolor*), la scrofularia pugliese (*Scrophularia lucida*), l'alisso sassicolo (*Aurinia saxatilis*), l'atamanta siciliana (*Athamanta sicula*), il raponzolo meridionale (*Asyneuma limonifolium*), tutte specie con areale a baricentro balcanico e disgiunzione in Puglia e Basilicata a Matera.

Inoltre, si annoverano, nella flora rupestre, rari endemismi come il fiordaliso garganico (*Centaurea subtilis*), specie esclusiva del Gargano e delle Murge fra Laterza e Matera, Otranto e la Sila e la vedovino di Basilicata (*Centaurea centauroides*).

Anche la presenza di fauna, nonostante un territorio apparentemente aspro e poco ospitale, risulta essere relativamente abbondante.

Tra l'avifauna frequente la presenza di usignolo di fiume o dello scricciolo, specie a ridosso del torrente Gravina, che vivono nascosti tra la vegetazione di salici e cannuce di palude che contornano il corso d'acqua.

Tra le specie dell'avifauna particolare attenzione merita il Capovaccaio, il più piccolo avvoltoio europeo che qui ha trovato un habitat ideale, stante la consistente presenza di armenti, cosa da cui ha derivato il nome. Generalmente si nutre di rifiuti, come cadaveri, placente ed escrementi del gregge. Si riconosce dal caratteristico piumaggio bianco sporco, con un collare irsuto; il muso è giallo arancione, perché in questa zona la pelle è nuda, e attorno al muso ha molte penne filiformi che formano una specie di aureola. Peculiare la sua capacità di rompere le uova utilizzando una pietra tenuta nel becco.

Oltre al Capovaccaio si rinvencono frequentemente Poiane, Nibbi Reali, Bianconi e Falchi Lanari, che generalmente si nutrono di topi, vipere, rane, molto facile da rinvenire in questi luoghi.

Un discorso a parte merita il Falco Grillaio, che in questi luoghi risulta svernante ed è stato scelto quale simbolo del Parco.

Tra i mammiferi si rinvencono di frequente faine, volpi, tassi e ricci. L'istrice è un roditore strettamente vegetariano e gradisce molto le radici, la frutta e le cortecce tenere, di cui la Murgia è ricca e che si sposta prevalentemente di notte.

Tra i rettili va sottolineata la presenza del Colubro Leopardino, che prende il nome dalla caratteristica colorazione nella parte superiore, con macchie a pelle di leopardo rosso-gialle o rosso-sangue, del Biacco, del Cervone, della Natrice dal Collare e della Vipera Comune.

5.3.3 Aree IBA

Nate da un progetto di BirdLife International portato avanti in Italia dalla Lipu, le IBA sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli. IBA è infatti l'acronimo di Important Bird Areas, Aree importanti per gli uccelli. Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- ospitare un numero rilevante di individui di una o più specie minacciate a livello globale;
- fare parte di una tipologia di aree importante per la conservazione di particolari specie (come le zone umide o i pascoli aridi o le scogliere dove nidificano gli uccelli marini);
- essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

I criteri con cui vengono individuate le IBA sono scientifici, standardizzati e applicati a livello internazionale. L'importanza della IBA e dei siti della rete Natura 2000 va però oltre alla protezione degli uccelli. Poiché gli uccelli hanno dimostrato di essere efficaci indicatori della biodiversità, la conservazione delle IBA può assicurare la conservazione di un numero ben più elevato di altre specie animali e vegetali, sebbene la rete delle IBA sia definita sulla base della fauna ornitica.

In Italia, grazie al lavoro della Lipu, sono state classificate 172 IBA.

Tra queste, nell'area vasta di analisi risultano presenti 2 aree IBA, ovvero:

- Area IBA135 Murge
- Area IBA139 Gravine

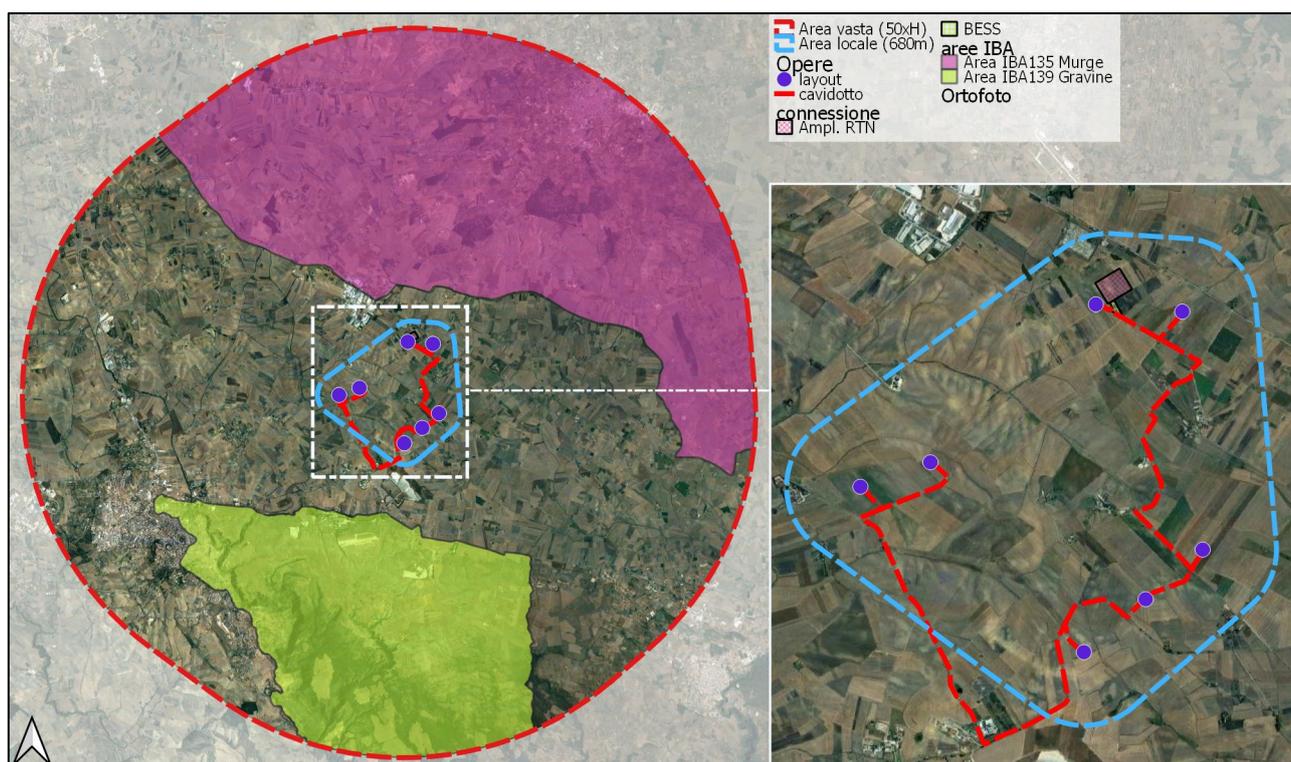


Figura 41 – aree IBA presenti nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elab. su dati <http://www.lipu.it/iba-e-rete-natura>)

La LIPU riporta, per l'IBA 135, la seguente descrizione e motivazione del perimetro: vasto altopiano calcareo dell'entroterra pugliese. Ad ovest la zona è delimitata dalla strada che da Cassano delle Murge passa da Santeramo in Colle fino a Masseria Viglione. A sud – est essa è delimitata dalla Via Appia Antica (o la Tarantina) e poi dalla Strada Statale n° 97 fino a Minervino Murge. Ad est il perimetro include Le Murge di Minervino, il Bosco di Spirito e Femmina Morta. A nord la zona è delimitata dalla strada che da Torre del Vento porta a Quasano (abitato escluso) fino a Cassano delle Murge. Gli abitati di Minervino Murge, Cassano della Murge, Santeramo in Colle, Altamura e Gravina in Puglia sono volutamente inclusi nell'IBA in quanto sono zone importanti per la nidificazione del Grillaio.

Il perimetro dell'IBA coincide in gran parte con quello della ZPS IT9120007- Murgia Alta tranne che in un tratto della porzione nord-orientale.

L'IBA 139 è invece caratterizzata da due zone disgiunte che comprendono parte del vasto sistema delle gravine lucane e pugliesi caratterizzate da profonde gole rocciose. La prima comprende le gravine di Matera (Basilicata) e la porzione occidentale delle gravine pugliesi. Essa è delimitata a nord dalla strada

che va da San Basilio a Laterza e da qui a Matera (S.S n. 7). Ad ovest il confine segue la strada che da Matera va a Ginosa. A sud l'area è delimitata dalla strada che da Ginosa porta a Specchia e da un breve tratto della Via Appia. Ad est il confine corre lungo la strada che da Palagianello porta a San Basilio.

La seconda zona è situata interamente in Puglia, a sud - ovest è delimitata dalla strada che da Mottola va a Massafra e poi dalla strada n° 7; ad est da Statte e Crispiano; a nord dalla strada statale n. 581, da Carrucola, dal Monte Sorresso, che resta escluso, e dal Monte S. Elia (che invece è incluso).

I centri abitati sono tutti inclusi, Laterza, Mottola, Crispiano e Statte, poiché interessati dalla presenza di colonie di Grillaio.

5.3.4 Alberi monumentali

Per alberi monumentali si intendono gli alberi di alto fusto, i filari e le alberate come definiti dall'articolo 7, comma 1 della Legge 14 gennaio 2013, n. 10 (Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani) e dall'articolo 4 del Decreto del Ministro delle politiche agricole, alimentari e forestali 23 ottobre 2014 (Istituzione dell'elenco degli alberi monumentali d'Italia e principi e criteri direttivi per il loro censimento).

La Regione Basilicata cura la gestione e il periodico aggiornamento dell'elenco regionale degli alberi e definisce con proprio provvedimento criteri e modalità per le attività di censimento degli alberi monumentali, in coerenza con la normativa nazionale di riferimento.

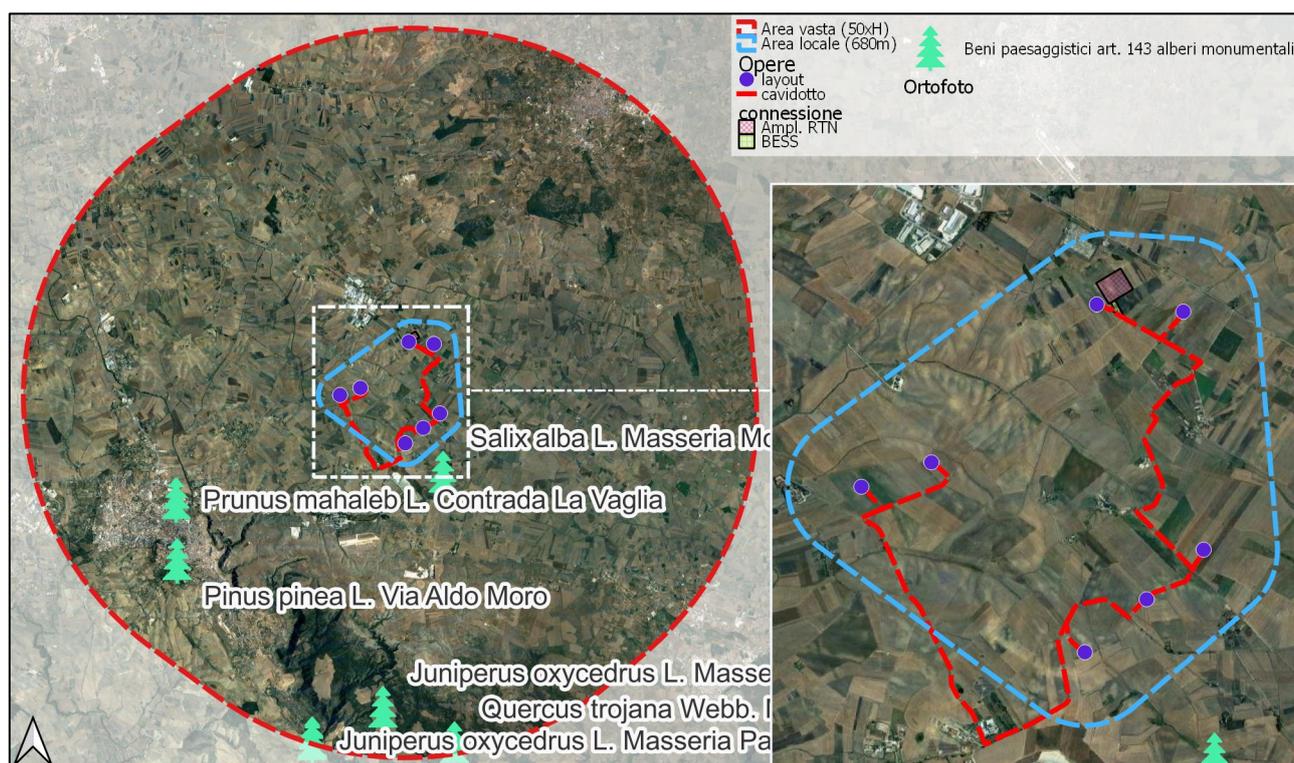


Figura 42 – alberi monumentali censiti nell'area vasta di analisi – porzione lucana (Fonte: ns. elaborazione su dati <https://rsdi.regione.basilicata.it/viewGis>)

Il censimento degli alberi monumentali è realizzato dai Comuni, sotto il coordinamento della Regione, sia mediante ricognizione territoriale con rilevazione diretta e schedatura del patrimonio vegetale, sia a seguito di recepimento, verifica specialistica e conseguente schedatura delle segnalazioni provenienti da cittadini, associazioni, istituti scolastici, enti territoriali, ecc. Il competente ufficio regionale,

sulla base delle proposte provenienti dai Comuni, provvede a redigere l'elenco regionale, previa verifica del rispetto dei criteri per l'attribuzione del carattere di monumentalità degli esemplari censiti. Tale elenco, in continuo aggiornamento, una volta approvato con Decreto del Presidente della Giunta Regionale viene inviato al Mipaaf - DIPEISR - Direzione generale per la valorizzazione dei territori e delle foreste, che provvede alla redazione e alla gestione di un elenco nazionale degli alberi monumentali, da tenersi costantemente aggiornato.

All'interno del portale dedicato al redigendo Piano Paesaggistico Regionale, accedendo al link ViewGIS Piano Paesaggistico Regionale è possibile visualizzare la posizione degli Alberi Monumentali della Regione Basilicata, individuati anche come Ulteriori contesti di tutela, sulla base dell'Articolo 143 del D. Lgs n. 42/2004.

In base a questi dati cartografici, è possibile rilevare che nell'area vasta di analisi sita all'interno del confine regionale lucano, sono censiti 7 alberi monumentali, non interferenti in maniera diretta con le opere progettate e tutti esterni all'area locale. Il più prossimo agli aerogeneratori è, infatti, il *Salix alba* sito in l.tà Masseria Monte Grosso in agro del comune di Matera, posto ad oltre 1500 m dall'aerogeneratore più prossimo (cfr. Figura 42 – alberi monumentali censiti nell'area vasta di analisi – porzione lucana (Fonte: ns. elaborazione su dati <https://rsdi.regione.basilicata.it/viewGis>).

5.3.5 Vincoli paesaggistici

5.3.5.1 Beni culturali artt. 10 e 45 del d.lgs 42/2004

In esito alle attività finalizzate allo studio della documentazione architettonica, che ha preso in esame i beni culturali, monumentali, archeologici, tratturi (fonte: Catalogo dati regione Basilicata) è emerso che nell'area sovralocale di analisi (pari a 50 volte l'altezza totale della wtg; 10 km) vi è la presenza di diversi beni monumentali, di interesse culturale e diversi tratturi.

Nello specifico l'area interessata dal progetto non interferisce direttamente con nessun bene culturale come definito dagli artt. 10 e 45 del d.lgs. 42/2004.

Come meglio riportato nella successiva immagine cartografica, i beni così definiti non risultano presenti neanche nell'area locale di analisi, ovvero il buffer individuato a 680 m dagli aerogeneratori progettati.

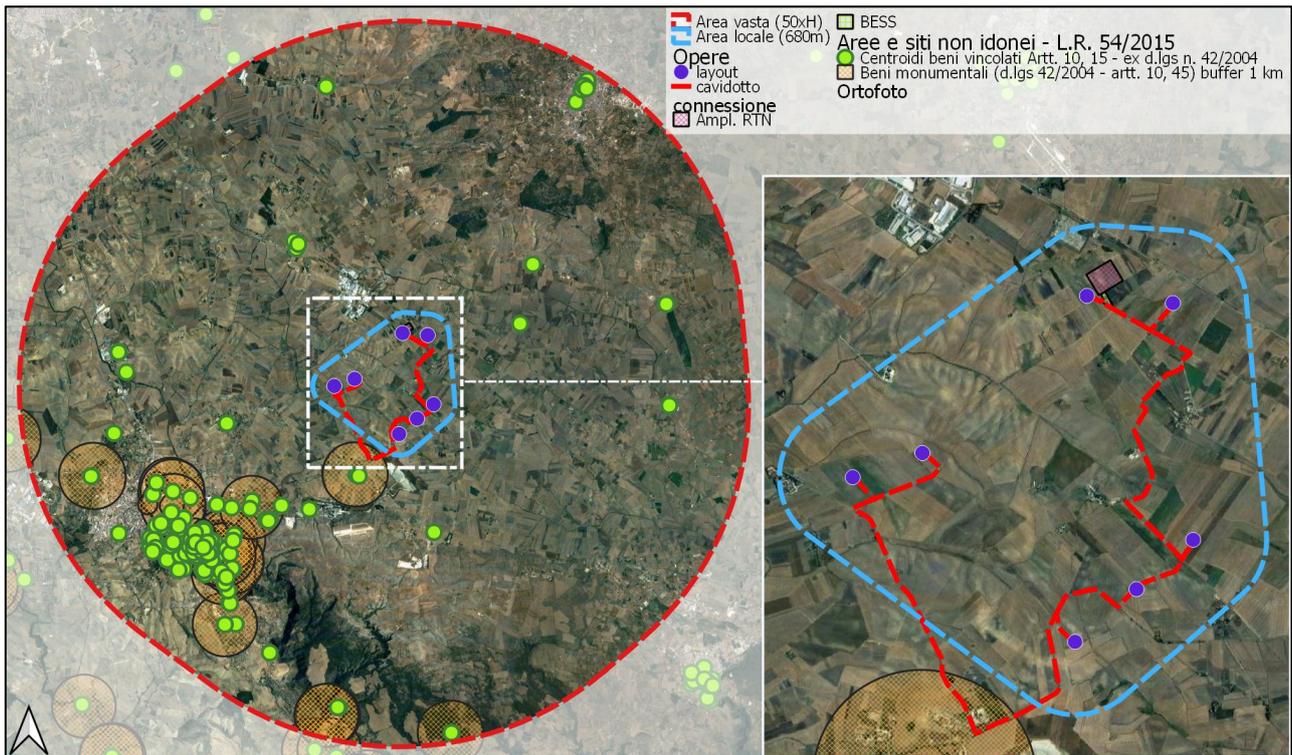


Figura 43. beni o aree tutelate ai sensi degli artt.10, 13 e 45 del d.lgs. 42/2004 (Fonte: ns. elaborazioni su dati [mappe-in-linea | RSDI \(regione.basilicata.it\)](http://mappe-in-linea | RSDI (regione.basilicata.it))).

Sempre con riferimento ai beni di interesse archeologico e architettonico nell'area di studio, non si rilevano significative differenze tra il quadro vincolistico proposto dalla Regione Basilicata nell'ambito del redigendo piano paesaggistico regionale.

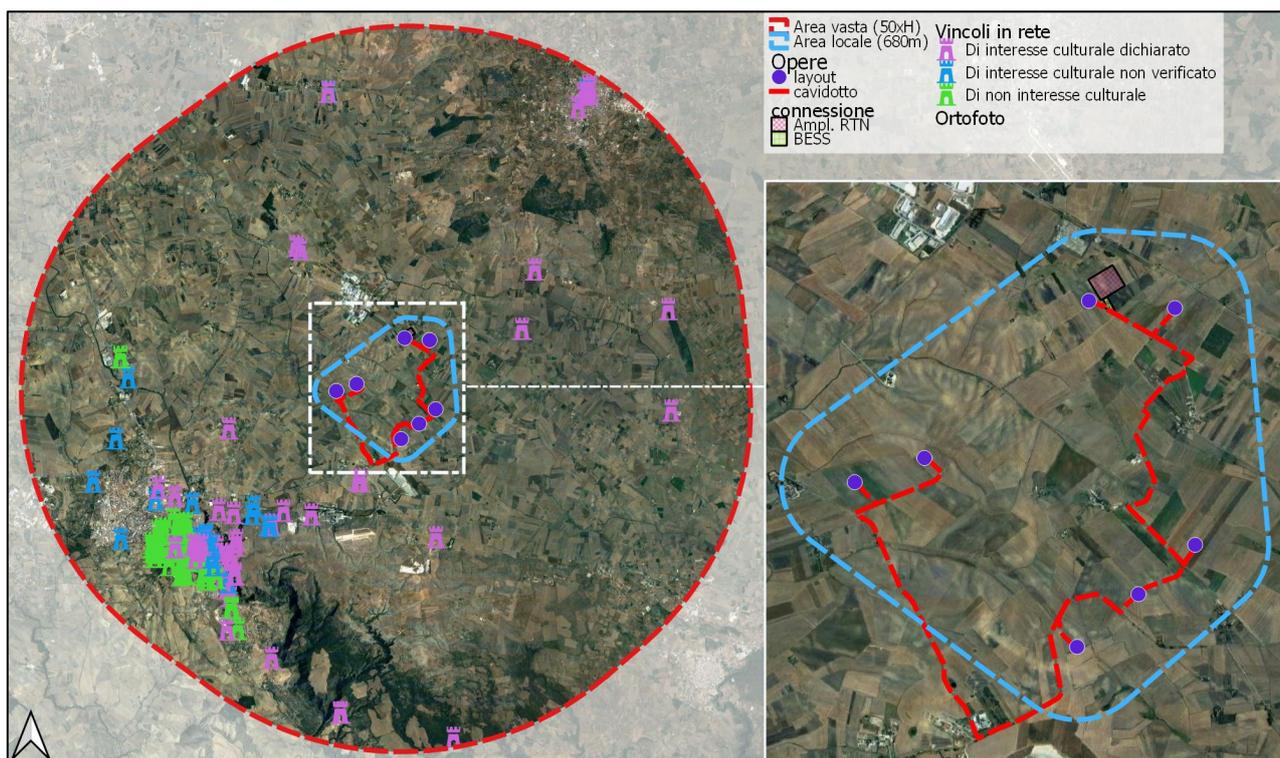


Figura 44. stralcio beni di interesse architettonico e archeologico (Fonte: ns. elaborazioni su dati MiC – Vincoli in Rete)

Analoga condizione si registra analizzando il quadro proposto dal Ministero della Cultura sul sito “vincoliinrete.beniculturali.it”, almeno per quanto riguarda i beni di interesse culturale dichiarato. Il MiC indica anche la presenza di ulteriori beni, ma di interesse culturale non verificato¹ (es. Sasso Barisano, Sasso Caveoso, Complesso rupestre di Santa Maria in Idris e San Giovanni in Monterrone)

5.3.5.2 Beni paesaggistici

Le opere in progetto sono molto distanti da beni paesaggistici. In particolare, non si rilevano sovrapposizioni con aree di notevole interesse pubblico istituite, Piani Territoriali Paesistici di Area Vasta (PTPAV), Viali e parchi della rimemoranza. Nella porzione meridionale dell’area vasta di analisi è presente una porzione di area di notevole interesse pubblico, posta a 3.6 km dall’area di intervento.

¹ Non sono stati presi in considerazione beni indicati dal Ministero come “di non interesse culturale”.

5.3.5.3 Aree tutelate per legge

Come mostrato nella figura che segue, il progetto nel suo complesso non impatta con aree tutelate ai sensi del d.lgs 42/04.

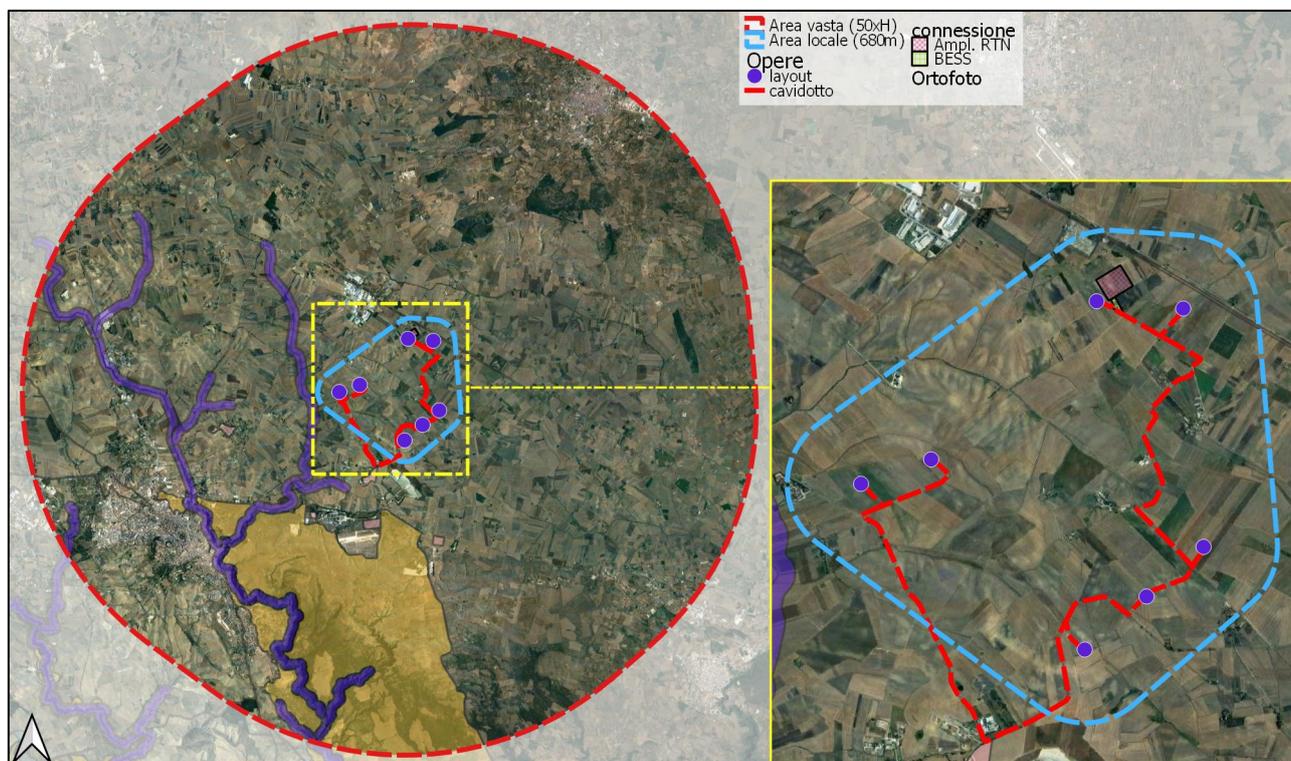


Figura 45. Beni vincolati ai sensi ex d.lgs. n.42/2004 (Fonte: ns. elaborazioni su dati ns. elaborazioni su dati Regione Basilicata – Geoportale regionale RSDI; Ministero della Transizione Ecologica – PCN; Regione Puglia, 2015 – PPTR agg. 2020.12)

Prendendo in considerazione gli ingombri effettivi delle opere di progetto, il cantiere, come del resto l'intero parco eolico, si sviluppa soltanto su terreni seminativi. L'accesso agli aerogeneratori è garantito dalla realizzazione di nuova viabilità oppure da adeguamenti della viabilità esistente (cfr. Relazione tecnica eolico- Opere civili-Strade).

5.3.5.4 Beni e aree per la delimitazione di ulteriori contesti

Le opere in progetto non interferiscono con beni per la delimitazione di ulteriori contesti già individuati dalla Regione Basilicata e pubblicati sul geoserver RSDI, né tantomeno con beni individuati nel PPR della Regione Puglia. In particolare, non si rilevano sovrapposizioni con geositi, peraltro neppure presenti nel buffer di 10 km dagli aerogeneratori.

Per quanto concerne gli alberi monumentali, va sottolineato che si intendono così gli alberi di alto fusto, i filari e le alberate come definiti dall' articolo 7, comma 1 della Legge 14 gennaio 2013, n. 10 (Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani) e dall'articolo 4 del Decreto del Ministro delle politiche agricole, alimentari e forestali 23 ottobre 2014 (Istituzione dell'elenco degli alberi monumentali d'Italia e principi e criteri direttivi per il loro censimento).

La Regione Basilicata cura la gestione e il periodico aggiornamento dell'elenco regionale degli alberi e definisce con proprio provvedimento criteri e modalità per le attività di censimento degli alberi monumentali, in coerenza con la normativa nazionale di riferimento.

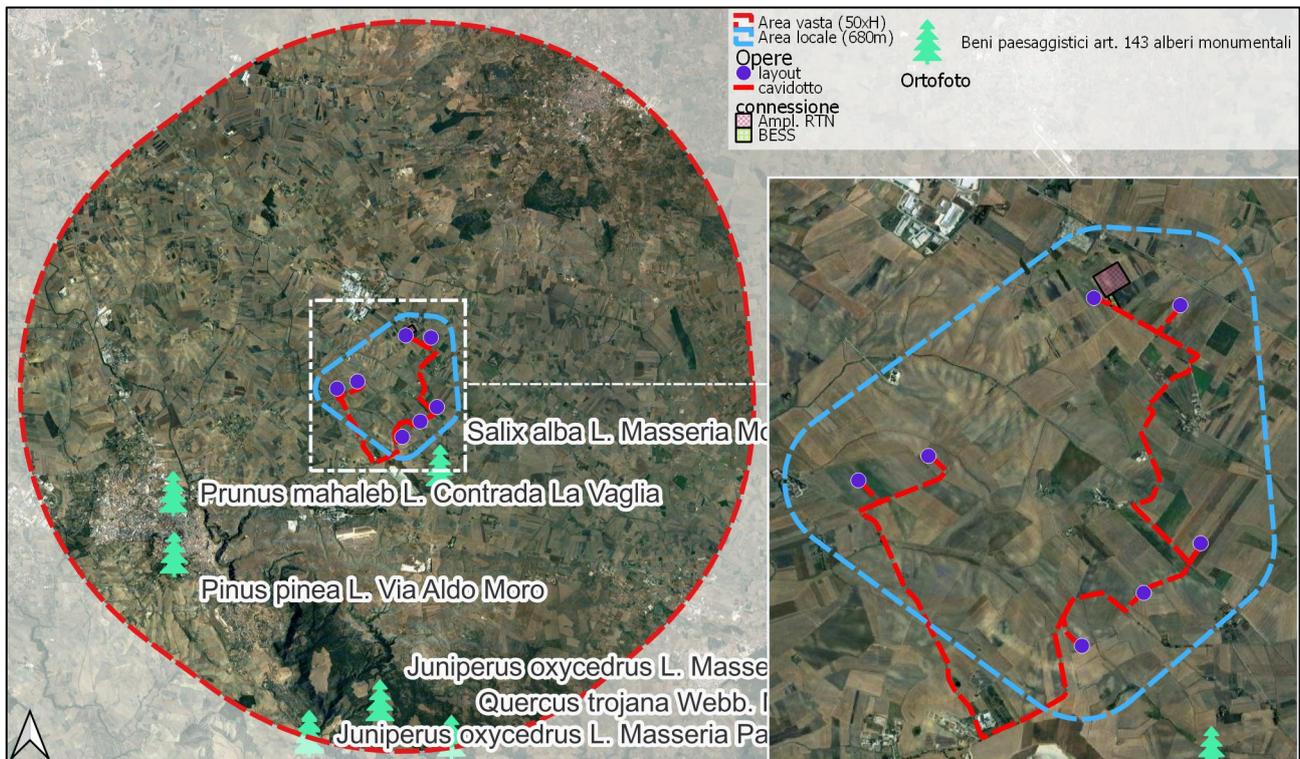


Figura 46 – alberi monumentali censiti nell'area vasta di analisi – porzione lucana (Fonte: ns. elaborazione su dati <https://rsdi.regione.basilicata.it/viewGis>)

Il censimento degli alberi monumentali è realizzato dai Comuni, sotto il coordinamento della Regione, sia mediante ricognizione territoriale con rilevazione diretta e schedatura del patrimonio vegetale, sia a seguito di recepimento, verifica specialistica e conseguente schedatura delle segnalazioni provenienti da cittadini, associazioni, istituti scolastici, enti territoriali, ecc. Il competente ufficio regionale, sulla base delle proposte provenienti dai Comuni, provvede a redigere l'elenco regionale, previa verifica del rispetto dei criteri per l'attribuzione del carattere di monumentalità degli esemplari censiti. Tale elenco, in continuo aggiornamento, una volta approvato con Decreto del Presidente della Giunta Regionale viene inviato al Mipaaf - DIPEISR - Direzione generale per la valorizzazione dei territori e delle foreste, che provvede alla redazione e alla gestione di un elenco nazionale degli alberi monumentali, da tenersi costantemente aggiornato.

All'interno del portale dedicato al redigendo Piano Paesaggistico Regionale, accedendo al link ViewGIS Piano Paesaggistico Regionale è possibile visualizzare la posizione degli Alberi Monumentali della Regione Basilicata, individuati anche come Ulteriori contesti di tutela, sulla base dell'Articolo 143 del D. Lgs n. 42/2004.

In base a questi dati cartografici, è possibile rilevare che nell'area vasta di analisi sita all'interno del confine regionale lucano, sono censiti 7 alberi monumentali, tuttavia non interferenti in maniera diretta con le opere progettate e tutti esterni all'area locale. Il più prossimo agli aerogeneratori è, infatti, il *Salix alba* sito in l.tà Masseria Monte Grosso in agro del comune di Matera, posto ad oltre 1500 m

dall'aerogeneratore più prossimo (cfr. Figura 42 – alberi monumentali censiti nell'area vasta di analisi – porzione lucana (Fonte: ns. elaborazione su dati <https://rsdi.regione.basilicata.it/viewGis>)

5.4 Descrizione delle finalità dell'intervento e scelta delle alternative progettuali

In fase di progetto preliminare sono state considerate diverse soluzioni alternative soprattutto per quanto riguarda il posizionamento delle vie di servizio e di accesso al parco.

Per quanto riguarda l'esatta posizione degli aerogeneratori, essa è diretta conseguenza dei necessari studi di compatibilità paesaggistico-ambientale e della relativa normativa di riferimento, nonché dello studio del regime eolico effettuato tramite software di simulazione.

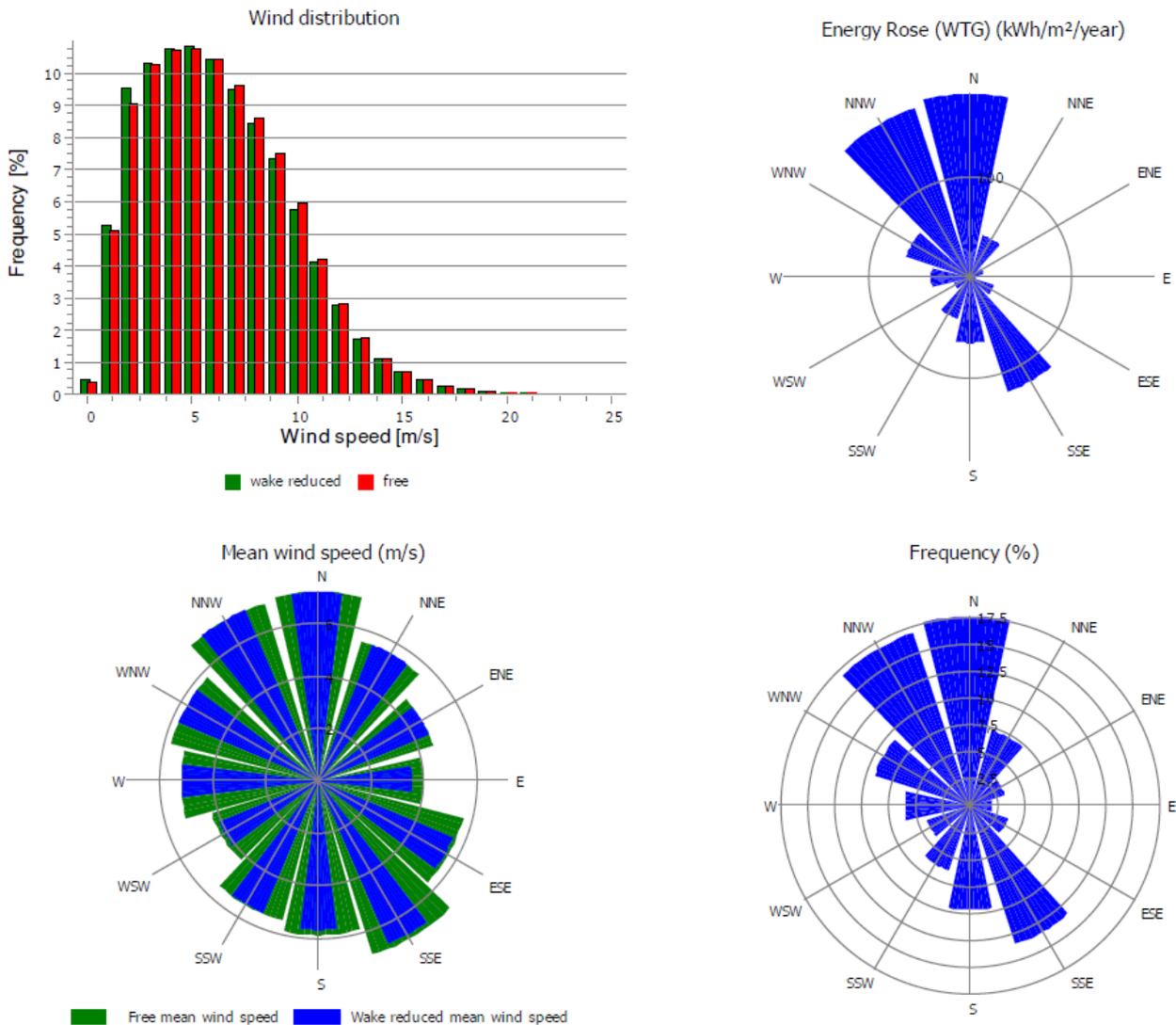


Figura 47: Analisi del vento

PARK - Main Result

Calculation: 2023-06-30 Matera 7 x SG170 6.6MW HH 115m LT Era5 1999-01 -- 2022-12 Layout 2023-06

Setup

AEP scaled to a full year based on number of samples
Scaling factor from 24,0 years to 1 year: 0,042

Calculation performed in UTM (north)-WGS84 Zone: 33
At the site centre the difference between grid north and true north is: 1,1°

Wake

Wake Model: N.O. Jensen (RISO/EMD) Park 2 2018

Wake decay constant

Wake decay constant: 0,070 HH:100m Mixed farmland
Reference WTG: T01

Scaler/wind data

Name EMD Default Meso Scaler
Terrain scaling Meso-scale Data Downscaling
Micro terrain flow model WAsP IBZ from Site Data
Used period 01.01.1999 01:00:00 - 31.12.2022 23:00:00
Meteo object(s) EMD-WRF ERA5 N40,72 E16,66
EMD-WRF ERA5 N40,72 E16,73
EMD-WRF ERA5 N40,69 E16,66
EMD-WRF ERA5 N40,70 E16,73
Horizontal interpolation Distance weighted with selected meteo objects
Displacement height Omnidirectional from objects
WAsP version WAsP 12 Version 12.08.0022

Power correction (All new WTGs)

Power curve correction (adjusted IEC method, improved to match turbine control)

	Min	Max	Avg	Corr. [%]	Neg. corr. [%]	Pos. corr. [%]
Air density						
From air density settings [°C]	12,7	13,0	12,8			
From air density settings [hPa]	953,3	957,7	955,1			
Resulting air density [kg/m³]	1,162	1,166	1,163			
Relative to 15°C at sea level [%]	94,8	95,2	95,0	-3,5	-3,5	0,0



Scale 1:60.000

New WTG

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result PARK [MWh/y]	GROSS (no loss) Free WTGs [MWh/y]	Wake loss [%]	Specific results ^{a)}		Wind speed		
				Capacity factor [%]	Mean WTG result [MWh/y]	Full load hours [Hours/year]	free [m/s]	wake reduced [m/s]
Wind farm	131.617,4	134.931,7	2,5	32,5	18.802,5	2.849	6,4	6,3

^{a)} Based on wake reduced results and any curtailments.

Calculated Annual Energy for each of 7 new WTGs with total 46,2 MW rated power

WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Power curve		Annual Energy		Wind speed		
Valid	Manufact.	Type-generator				Creator	Name	Result [MWh/y]	Wake loss [%]	free [m/s]	reduced [m/s]	
1	Yes	Siemens	SG-170-6.600	6.600	170,0	115,0	USER	Mode 0 - SIEMENS 6,6 MW SG-170	18.659,2	2,7	6,36	6,27
2	Yes	Siemens	SG-170-6.600	6.600	170,0	115,0	USER	Mode 0 - SIEMENS 6,6 MW SG-170	18.248,0	2,0	6,24	6,17
3	Yes	Siemens	SG-170-6.600	6.600	170,0	115,0	USER	Mode 0 - SIEMENS 6,6 MW SG-170	18.451,4	1,7	6,26	6,20
4	Yes	Siemens	SG-170-6.600	6.600	170,0	115,0	USER	Mode 0 - SIEMENS 6,6 MW SG-170	18.589,1	0,7	6,25	6,22
5	Yes	Siemens	SG-170-6.600	6.600	170,0	115,0	USER	Mode 0 - SIEMENS 6,6 MW SG-170	19.428,2	3,6	6,55	6,43
6	Yes	Siemens	SG-170-6.600	6.600	170,0	115,0	USER	Mode 0 - SIEMENS 6,6 MW SG-170	19.123,4	3,5	6,48	6,35
7	Yes	Siemens	SG-170-6.600	6.600	170,0	115,0	USER	Mode 0 - SIEMENS 6,6 MW SG-170	19.118,1	2,8	6,45	6,35

Annual Energy result includes shown losses. Additional losses and uncertainty must be considered for an investment decision.

WTG siting

	UTM (north)-WGS84 Zone: 33				Calculation period	
	Easting	Northing	Z [m]	Row data/Description	Start	End
1 New	643.189	4.509.634	378,1	T01	01.01.1999	31.12.2022
2 New	642.392	4.509.701	382,4	T02	01.01.1999	31.12.2022
3 New	640.869	4.508.236	373,2	T03	01.01.1999	31.12.2022
4 New	640.223	4.508.009	359,4	T04	01.01.1999	31.12.2022
5 New	643.376	4.507.425	398,5	T05	01.01.1999	31.12.2022
6 New	642.851	4.506.965	394,4	T06	01.01.1999	31.12.2022
7 New	642.282	4.506.474	390,0	T07	01.01.1999	31.12.2022

I risultati sintetici del monitoraggio sono rappresentati nella figura precedente, nella quale vengono riportati le statistiche in merito alla distribuzione del vento e la rosa dei venti.

L'elaborazione del modello della distribuzione degli aerogeneratori permette il massimo sfruttamento delle potenzialità energetiche (eoliche) del sito, vincolando la loro distribuzione ad una spaziatura quanto più ampia possibile ed una disposizione (regolare) che abbia il minimo impatto visuale e, più in generale, che l'impianto abbia il massimo del rapporto costi – benefici.

Nel corso delle attività di progettazione sono state studiate diverse alternative:

1. Alternativa "0" o del "non fare";
2. Alternative localizzative/dimensionali;
3. Alternative progettuali.

5.4.1 Alternative progettuali

Per quanto riguarda l'impianto eolico l'analisi delle norme, dei vincoli e delle tutele presenti nell'area vasta di analisi (cfr. Analisi delle motivazioni e coerenze del presente SIA) ha permesso di derivare, in base ai criteri di localizzazione desunti dal d.lgs. 199/2021, dal d.m. 10.09.2010, dalla l.r. 1/2010 (PIEAR) e dalla l.r. 54/2014, indicazioni utili per definire l'areale di riferimento per lo sviluppo del progetto e, all'interno di questo, le aree compatibili.

Tale operazione è stata condotta, in ambiente GIS, attraverso un'operazione sottrazione, dall'area di studio, delle aree non utilizzabili ai fini del progetto e ottenute mediante **overlay** dei diversi vincoli.

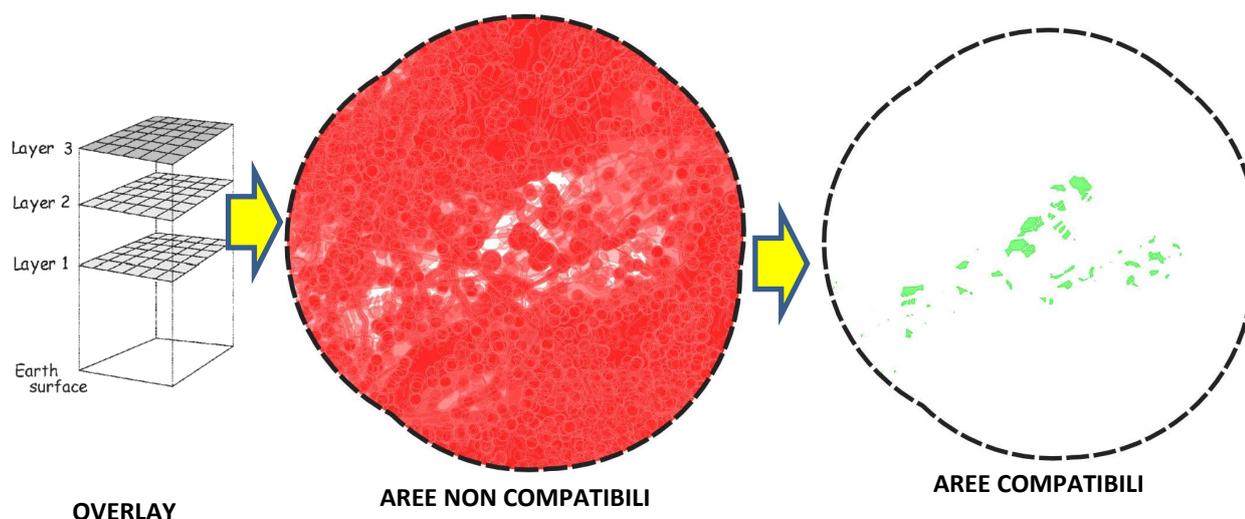


Figura 48: Schematizzazione del processo di selezione delle aree eleggibili ai fini della realizzazione del progetto proposto

Altre analisi multicriteri – sviluppate analiticamente anche in ambiente GIS – hanno tenuto conto anche dei seguenti aspetti:

- Ventosità dell'area e, di conseguenza, producibilità dell'impianto (fondamentale per giustificare qualsiasi investimento economico);
- Vicinanza ad infrastrutture di rete, ma a distanza compatibile con le esigenze di sicurezza, e disponibilità di allaccio ad una stazione elettrica RTN;
- Accessibilità del sito ed assenza di ostacoli al trasporto ed all'assemblaggio dei componenti;
- Presenza di altri impianti da fonti rinnovabili esistenti/autorizzati;
- Distanza da potenziali ricettori sensibili e infrastrutture viarie con volumi di traffico incompatibili con la presenza dell'impianto.

Nello specifico il layout proposto è stato confrontato con le seguenti alternative, che prevedono:

- **Alternativa 1** (prima alternativa di localizzazione): prevede l'installazione di 7 aerogeneratori con caratteristiche analoghe a quelle di progetto, ma localizzate a nord ovest rispetto al layout di progetto;
- **Alternativa 2** (seconda alternativa di localizzazione): prevede l'installazione di 7 aerogeneratori con caratteristiche analoghe a quelle di progetto, ma localizzate a nord est rispetto al layout di progetto;
- **Alternativa 3** (prima alternativa di localizzazione e dimensionale): prevede l'installazione di 11 aerogeneratori di potenza e dimensioni inferiori rispetto agli aerogeneratori di progetto (in particolare, è stato considerato un aerogeneratore SG-145 da 4.2 MW), a parità di produzione annua complessiva di energia elettrica, e disposti su un'area più estesa, sostanzialmente coincidente con quella di progetto;
- **Alternativa 4** (prima alternativa di localizzazione e dimensionale): prevede l'installazione di 11 aerogeneratori di potenza e dimensioni inferiori rispetto agli aerogeneratori di progetto (in particolare, è stato considerato un aerogeneratore SG-145 da 4.2 MW), a

parità di produzione annua complessiva di energia elettrica, e disposti su un'area più estesa, sostanzialmente coincidente con quella dell'alternativa 1;

- **Alternativa 5** (seconda alternativa di localizzazione e dimensionale): prevede l'installazione di 11 aerogeneratori di potenza e dimensioni inferiori rispetto agli aerogeneratori di progetto (in particolare, è stato considerato un aerogeneratore SG-145 da 4.2 MW), a parità di produzione annua complessiva di energia elettrica, e disposti su un'area più estesa, sostanzialmente coincidente con quella dell'alternativa 2.

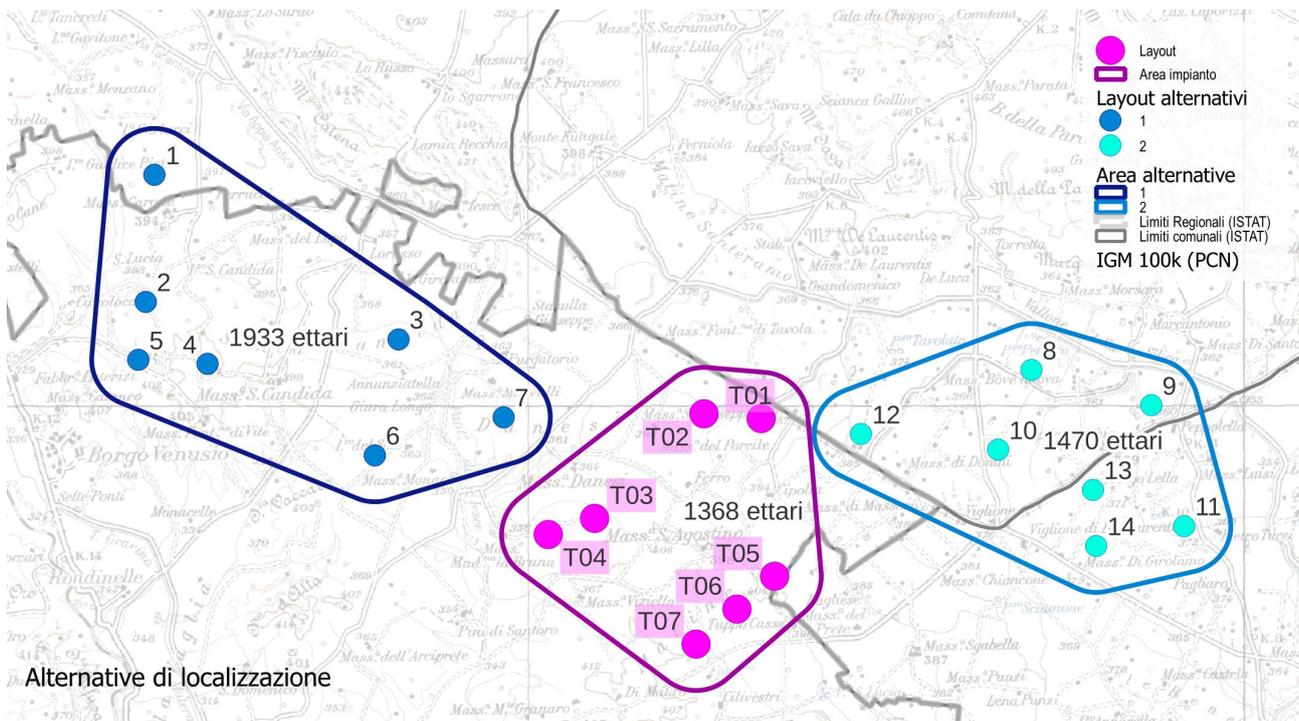


Figura 49: Localizzazione del layout di progetto e dei layout relativi alle alternative localizzative

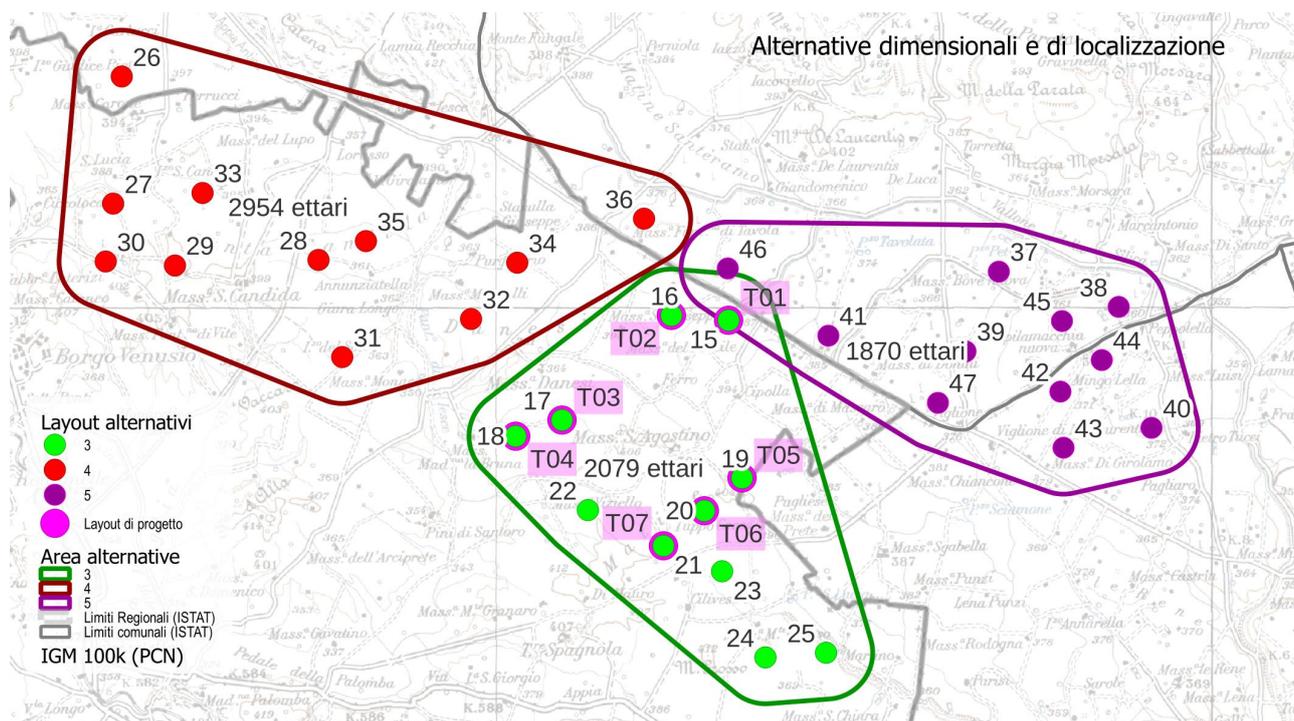


Figura 50: Localizzazione del layout di progetto e dei layout relativi alle alternative dimensionali e localizzative

Tabella 24: confronto dati tecnici layout di progetto e layout alternativo.

Variabili considerate	Progetto	Alt.#1	Alt.#2	Alt.#3	Alt.#4	Alt.#5
N. Turbine	7	7	7	11	11	11
Modello	SG170	SG170	SG170	SG145	SG145	SG145
Altezza Totale (m)	200	200	180	180	180	180
Altezza Hub (m)	115	115	115	107.5	107.5	107.5
Diametro rotore (m)	170	170	170	145	145	145
Potenza nominale WTG (MW)	6.6	6.6	6.6	4.2	4.2	4.2
Localizzazione	Area prog.	S.ta Candida	Viglione	Area prog.	S.ta Candida	Viglione

Tutti gli aerogeneratori dei layout alternativi si trovano in aree ritenute compatibili con lo sviluppo di impianti eolici di macro-generazione; pertanto, il confronto è stato effettuato attraverso il bilanciamento tra potenzialità produttive (e dei benefici ambientali direttamente ed in direttamente connessi) e potenziali effetti legati all'occupazione di territorio e di impatto paesaggistico.

Per la producibilità si è fatto ricorso ai dati dell'Atlante Eolico Italiano², che sono stati normalizzati rispetto all'area di ingombro dei diversi impianti (intesa come buffer di 650 metri dal poligono minimo convesso costruito sui diversi layout) e all'intervisibilità media ponderata dei layout calcolata entro il raggio di 10 dagli stessi, al fine di ottenere rispettivamente due indicatori sintetici. Ad ognuno di questi indicatori è stato attribuito un punteggio variabile tra 1 (soluzione meno favorevole) a 6 (soluzione più favorevole).

L'alternativa migliore è quella che raggiunge il massimo valore complessivo.

² Sui valori di producibilità alle diverse altezze è stata costruita una linea di tendenza dalla quale è stata stimata la producibilità a 115 m (altezza hub degli aerogeneratori SG170) e 107.5 (altezza hub degli aerogeneratori SG145).

Dal confronto è emerso che il layout proposto garantisce il miglior equilibrio tra producibilità, occupazione di territorio e ingombro visivo (Tabella 25).

Tabella 25: Sintesi degli esiti del confronto tra layout proposto e alternative localizzative/dimensionali [in verde i risultati più favorevoli; in rosso i risultati meno favorevoli]

Descriz.	Nr. WTg	P unit. MW/WTG	Producib. Ore _{Eq} /anno	Area Imp. Ha	Visib. Pond	Prod/OccSuolo	Prod/Vis	PtOccSuolo	PtVis	PtMedio
Progetto	7	6.6	3222	1368	1.79	2.4	1800.3	6	5	5.5
Alt.#1	7	6.6	3327	1933	1.76	1.7	1889.9	4	6	5
Alt.#2	7	6.6	3026	1470	1.79	2.1	1688.6	5	2	3.5
Alt.#3	11	4.2	3113	2079	1.77	1.5	1761.9	2	4	3
Alt.#4	11	4.2	3206	2954	1.89	1.1	1696.5	1	3	2
Alt.#5	11	4.2	2953	1870	1.84	1.6	1607.5	3	1	2

In particolare, in virtù delle caratteristiche anemologiche del sito, la scelta di aerogeneratori aventi potenza unitaria di 6.6 MW e altezza massima di 200 metri, nella disposizione ed ubicazione proposta, garantisce una producibilità per unità di superficie occupata e visibilità maggiore rispetto alle alternative.

Tale condizione risulta evidente da valori di occupazione di territorio molto negativi dei layout con aerogeneratori di minore potenza e dimensioni rispetto a quelli di maggiori dimensioni, anche a fronte di una minore visibilità, che tuttavia non compensa la minore producibilità attesa.

Le alternative localizzative pure risultano mediamente più favorevoli, soprattutto l'alternativa 2 la quale, pur evidenziando un minor grado di visibilità media, presenta valori molto sfavorevoli in termini di occupazione di territorio, comportandone l'esclusione rispetto al layout proposto.

La realizzazione delle alternative non ridurrebbe in modo apprezzabile gli impatti sulle componenti popolazione e salute umana, biodiversità, geologia ed acque, atmosfera ed agenti fisici, impatti comunque mediamente accettabili per tutti i layout. Tali componenti, pertanto, non sono state valutate.

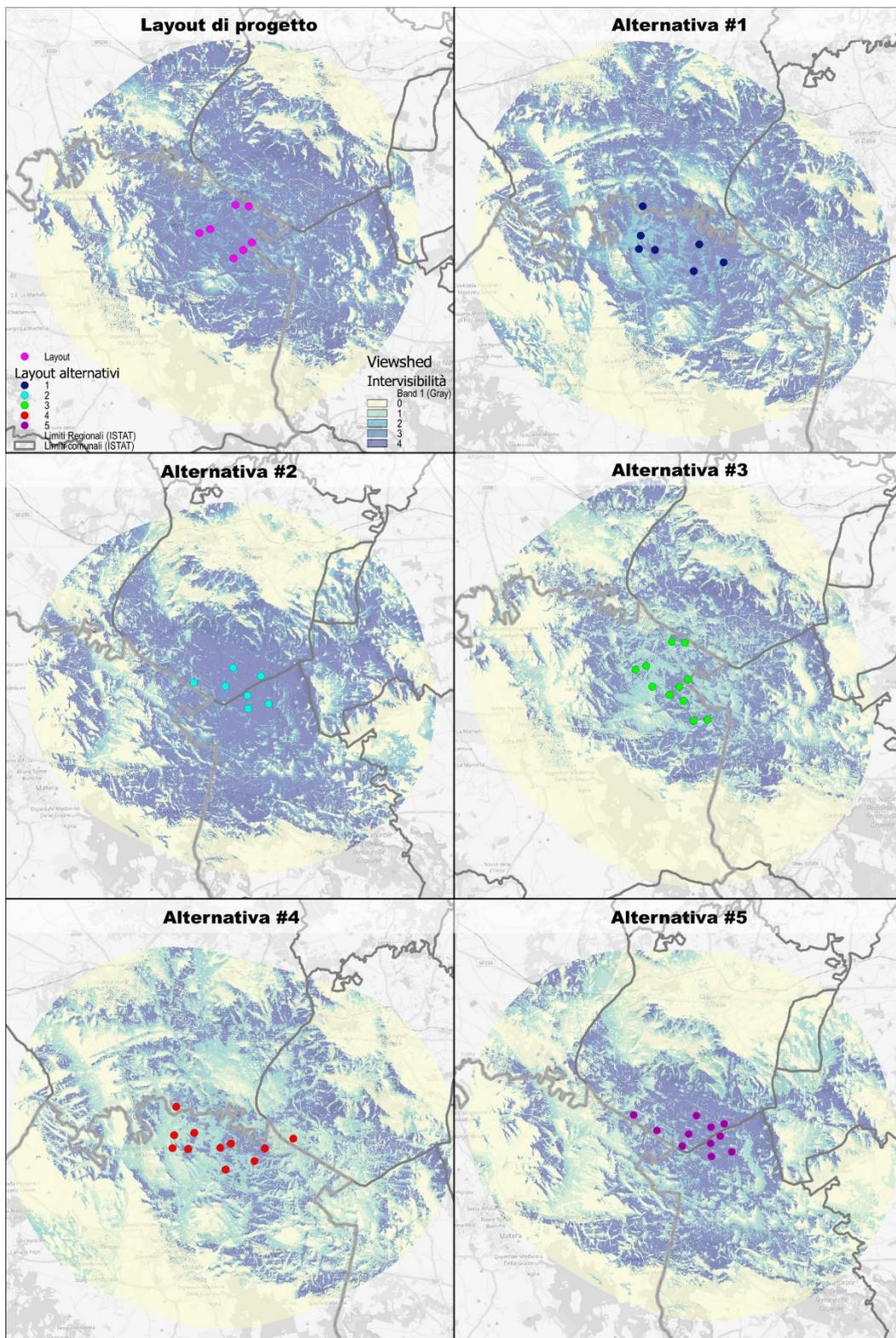


Figura 51. Mappa di intervisibilità su ortofoto delle diverse alternative valutate

6 Il progetto

6.1 Descrizione dei criteri utilizzati per la definizione dell'intervento

I criteri utilizzati per definire le aree interessate dalle opere di progetto sono diversi. In particolare, è stato fatto un lavoro, principalmente, di monitoraggio anemometrico dell'area, di censimento dei vincoli presenti nella zona, di localizzazione della viabilità pubblica presente nell'area, e, subordinatamente, di verifica della disponibilità delle aree da parte dei privati.

Il monitoraggio anemometrico ha portato a individuare alcune aree ritenute idonee alla produzione di energia rinnovabile da fonte eolica, creando un primo filtro che ha portato a escludere alcune aree a discapito di altre giudicate, queste ultime, più esposte al vento.

La verifica dei vincoli di natura ambientale, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico artistico ha definito che l'intervento proposto risulta coerente con la pianificazione territoriale vigente di livello regionale, provinciale e comunale, nonché con il quadro definito dalle norme settoriali vigenti e adottate.

Successivamente è stata fatta una verifica sul campo, andando a controllare la litologia e l'idrografia presente nell'area, privilegiando aree sulle quali affiorano terreni o rocce stabili e sulle quali sussista una scarsa probabilità di inondazione.

Inoltre, è stato fatto un lavoro di verifica del tipo di viabilità presente nell'area, privilegiando aree sulle quali non fossero presenti strade a scorrimento veloce, per evitare che alcune opere di progetto (es. cavidotti) andassero a intaccare tali strade, creando congestioni di traffico durante la fase di cantierizzazione. Infine, è stata fatta una verifica sulla disponibilità delle aree da parte dei privati.

Quest'analisi multicriterio ha portato all'individuazione delle aree da destinare all'ubicazione degli aerogeneratori, risultando, pertanto, quella che, a giudizio della società proponente, interessa in maniera minore l'ambiente circostante rispetto alle altre soluzioni prese in considerazione.

6.1.1 Metodologia utilizzata per l'inserimento del parco eolico sul territorio

Per il posizionamento degli aerogeneratori, selezionati in base alle caratteristiche anemologiche del sito analizzate attentamente grazie alle rilevazioni eseguite, sono state considerate numerose ipotesi ricercando, anzitutto, il rispetto dei vincoli ambientali posti dalla normativa nazionale nonché i livelli di pressione sonora (impatto acustico) e quindi la soluzione capace di garantire il migliore compromesso tra modifica del paesaggio e produzione energetica.

Il risultato del lavoro, le cui soluzioni tecniche sono esposte nel seguito della presente relazione, ha portato alla definizione di un layout costituito da un totale di 7 aerogeneratori in agro di Matera, tutti aventi potenza unitaria pari a 6.6 MW.

Il presente paragrafo ha l'obiettivo di illustrare il rispetto dei suddetti criteri d'inserimento.

Nello specifico i criteri generali ed i vincoli principali osservati nella definizione del layout sono stati i seguenti:

- anemologia in proiezione con una velocità media del vento di superiore a 5 m/s a 25 m dal suolo;
- distanza dai maggiori centri abitati: superiore 1200 m;
- distanza minima subordinata a studi di compatibilità acustica, di Shadow-Flickering, di sicurezza in caso di rottura accidentale degli organi rotanti da fabbricati registrati al catasto alle categorie:

- Da A1-10 quali fabbricati adibiti ad abitazione;
- B1: Collegi e convitti, educandati; ricoveri; orfanotrofi; ospizi; conventi; seminari; caserme;
- B2: Case di cura ed ospedali (senza fine di lucro);
- B5: Scuole e laboratori scientifici;
- D4: Case di cura ed ospedali (con fine di lucro);
- D10: Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole.

Bisogna specificare, che in ogni caso, ai fini della sicurezza, si è tenuto conto della presenza di tutti fabbricati regolarmente accatastati per cui non è stato rilevato uno stato di abbandono presenti nelle vicinanze degli aerogeneratori:

- distanza minima da strade statali ed autostrade subordinata a studi di sicurezza in caso di rottura degli organi rotanti e comunque non inferiore a 300 metri;
- distanza minima da strade provinciali subordinata a studi di sicurezza in caso di rottura degli organi rotanti e comunque non inferiore a 200 metri;
- distanza minima da strade comunali subordinata a studi di sicurezza in caso di rottura degli organi rotanti e comunque non inferiore a 150 metri;
- orografia/morfologia del sito: si sono evitate, per quanto possibile, zone franose attraversando i versanti lungo le linee di massima pendenza;
- idrografia del sito: si sono evitate zone allagabili, posizionando gli aerogeneratori a una opportuna distanza dai compluvi, individuabili sulla cartografia tecnica come linee blu (reticolo idrografico), in modo tale che le aree di intervento sono in sicurezza idraulica definita, quest'ultima, in termini di tempo ritorno pari a 30, 200 e 500 anni;
- minimizzazione degli interventi sul suolo, individuare siti facilmente ripristinabili alle condizioni morfologiche iniziali;
- sfruttamento di percorsi e/o sentieri esistenti: lunghezze e pendenze delle livellette stradali tali da seguire, per quanto possibile, l'orografia propria del terreno, considerando anche le pendenze superabili dai mezzi di trasporto;
- strade con una larghezza minima di circa 4.0 m;
- si è cercato di evitare, ove possibile, le aree di rispetto delle sorgenti e delle cisterne a cielo aperto;
- si sono evitate zone boscate;
- riduzione della parcellizzazione della proprietà privata e pubblica, attraverso l'utilizzo di corridoi di servitù già costituite da infrastrutture esistenti;

Sulla base dei criteri sopra descritti, attraverso indagini e sopralluoghi in situ, sono state ipotizzate diverse configurazioni dell'impianto raggiungendo, attraverso un esame delle diverse soluzioni progettuali di installazione possibili, una soluzione progettuale che ottimizzasse l'iniziativa.

Per quanto riguarda ipotesi alternative progettuali di collocazione dell'impianto, è doveroso precisare che gli interventi relativi alle stesse sarebbero andate ad incidere su aree naturalisticamente più importanti o su aree troppo prossime ad altri impianti esistenti o, ancora, in vicinanza di strade statali e/o provinciali.

La soluzione proposta per la disposizione dell'impianto deriva dalla scelta fra le alternative più idonee a garantire una buona produttività compatibilmente con l'ambiente circostante.

Dall'esame dei differenti criteri di localizzazione possibili, diversi per disposizione delle macchine e per densità delle stesse, risultano varie tipologie, di seguito riassunte, al fine di meglio giustificare la configurazione prescelta:

- disposizione su reticolo quadrato o romboidale;
- disposizione su una unica fila;
- disposizione su file parallele;
- disposizione su file incrociate (croce di S. Andrea);
- disposizione risultante dalla combinazione e/o sovrapposizione delle precedenti tipologie;
- disposizione apparentemente casuale.

La prima tipologia è caratteristica delle installazioni più vecchie, mentre l'ultima è caratterizzata da disposizioni in pianta secondo linee e figure molto articolate e si presta alle installazioni in ambiente con orografia complessa. Le file possono risultare con un minor numero di elementi in larghezza nella forma detta di "pine-tree array".

L'interdistanza fra gli aerogeneratori può variare da $(3\div 5) \cdot D$ a $(5\div 7) \cdot D$, dove D è il diametro massimo del cerchio descritto dalle pale nella loro rotazione, a seconda se si tratti della distanza entro le file parallele alla direzione dominante del vento o tra file poste con angolature diverse. Tale dato, tuttavia, non è vincolante, in quanto l'interdistanza definitiva viene prescelta in base a precise simulazioni puntuali di interferenza.

L'area occupata dall'impianto eolico in progetto ha la forma di un poligono irregolare e gli aerogeneratori sono disposti in maniera solo apparentemente casuale, comunque studiata per limitare la percezione visiva; tale area è solo marginalmente utilizzata dalle macchine, dalle rispettive piazzole e strade annesse, mentre la totalità della superficie potrà continuare ad essere impiegata secondo la destinazione d'uso cui era destinata precedentemente alla realizzazione dell'impianto. Tale disposizione consente di ottimizzare gli aspetti produttivi con i vincoli limitrofi, inclusa una minimizzazione degli impatti sulla fauna, gestire in maniera ottimale le viste e armonizzare il più possibile il layout.

La dislocazione degli aerogeneratori sul territorio è quindi scaturita dall'attenta analisi dei diversi fattori e criteri sopra descritti (morfologia, orografia e idrografia del territorio, condizioni di accessibilità al sito, distanze da fabbricati e strade esistenti attraverso una serie di rilievi sul campo) e da considerazioni sulla sicurezza e sul massimo rendimento degli aerogeneratori e del parco nel suo complesso, in base sia a studi anemologici che ad una serie di elaborazioni e simulazioni informatizzate.

Dai risultati delle analisi per le diverse soluzioni alternative la scelta presentata è risultata come la più opportuna sotto molteplici aspetti:

- produttività: le analisi numeriche relative alla ventosità del sito lo propongono come ottimale rispetto ad aree contigue;
- ambiente e paesaggio: l'analisi dei vincoli ha evidenziato che i siti interessati risultano essere le aree migliori del territorio comunale per la localizzazione di un impianto eolico, sia sotto l'aspetto ambientale che paesaggistico. Inoltre, la disposizione delle macchine su una unica fila curva risulta di minimo impatto per la fauna locale;
- la disposizione finale del parco è stata verificata e confermata in seguito a diversi sopralluoghi, durante i quali tutte le posizioni sono state controllate e valutate "tecnicamente fattibili" sia per accessibilità che per la disponibilità di spazio per i lavori di costruzione.
- La posizione di ciascun aerogeneratore rispetta ampiamente la distanza massima di gittata prevista (nella fattispecie circa 250.49 m (cfr. 'F0533AR05A_A.7 - Analisi degli effetti della rottura degli organi rotati').

Il parco eolico in progetto risulta quindi:

- compatibile con gli strumenti di pianificazione esistenti, generali e settoriali d'ambito regionale e locale nonché rispettose delle normative relative alla protezione dell'ambiente e del paesaggio;
- compatibile con le esigenze di fabbisogno energetico e di sviluppo produttivo della regione;
- coerente con le esigenze di diversificazione delle fonti primarie e delle tecnologie produttive;
- concepito con un grado di innovazione tecnologica, con particolare riferimento al rendimento energetico ed al livello di emissioni dell'impianto proposto;
- concepito utilizzando le migliori tecnologie ai fini energetici ed ambientali;
- finalizzato a minimizzare i costi di trasporto dell'energia e dell'impatto ambientale delle nuove infrastrutture di collegamento alle reti esistenti;
- concepito dando priorità alla valorizzazione e riqualificazione delle aree territoriali interessate compreso il contributo allo sviluppo ed all'adeguamento della forestazione ovvero tutte le altre misure di compensazione delle criticità ambientali territoriali assunte anche a seguito di eventuali accordi tra il proponente e l'Ente.

6.1.2 Caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti e i criteri di progettazione delle strutture e degli impianti

Per quanto concerne le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali utilizzati per la realizzazione degli aerogeneratori si rappresenta quanto segue.

Le fondazioni delle torri saranno costituite da plinti in c.a. di idonee dimensioni, essi saranno dimensionati per resistere agli sforzi di ribaltamento e scivolamento prodotti dalle forze agenti sulla torre. Essendo condizionante l'azione di ribaltamento essi saranno del tipo snello di grande dimensione in pianta ed altezza ridotta. A tal proposito si rimanda alla consultazione delle relazioni e delle tavole di progetto.

Ogni aerogeneratore è collocato su una piazzola contenente la struttura di fondazione e gli spazi necessari alla movimentazione dei mezzi e delle gru di montaggio.

Le piazzole saranno realizzate con materiali selezionati dagli scavi, adeguatamente compattati anche per assicurare la stabilità della gru. Le piazzole devono contenere un'area sufficiente a consentire sia lo scarico e lo stoccaggio dei vari elementi dai mezzi di trasporto, sia il posizionamento delle gru (principale e secondarie). Esse devono quindi possedere i requisiti dimensionali e plano altimetrici specificatamente forniti dall'azienda installatrice degli aerogeneratori, sia per quanto riguarda lo stoccaggio e il montaggio degli elementi delle turbine stesse, sia per le manovre necessarie al montaggio e al funzionamento delle gru.

Nel caso di specie, la scelta delle macchine comporta la necessità di reperire per ogni aerogeneratore un'area libera da ostacoli di dimensioni pari ad almeno circa 8.000 m² costituita da:

- area oggetto di installazione turbina e relativa fondazione (non necessariamente alla stessa quota della piazzola di montaggio);
- area montaggio e stazionamento gru principale;

Tali spazi devono essere organizzati in posizioni reciproche tali da consentire lo svolgimento logico e cronologico delle varie fasi di lavorazione; all'interno dell'area parco è prevista un'area destinata

temporaneamente allo stoccaggio delle pale e dei componenti, di estensione pari a circa 2.500 m², essa potrà eventualmente essere spianata e livellata, al fine di ospitare i supporti a sostegno delle pale.

Le superfici delle piazzole realizzate per consentire il montaggio e lo stoccaggio degli aerogeneratori, verranno in parte ripristinate all'uso originario (piazzole di stoccaggio) e in parte ridimensionate (piazzole di montaggio), in modo da consentire facilmente eventuali interventi di manutenzione o sostituzione di parti danneggiate dell'aerogeneratore.

Le caratteristiche e la tipologia della sovrastruttura delle piazzole devono essere in grado di sostenerne il carico dei mezzi pesanti adibiti al trasporto, delle gru e dei componenti. Lo strato di terreno vegetale proveniente dalla decorticazione da effettuarsi nel luogo ove verrà realizzata la piazzola sarà opportunamente separato dal materiale proveniente dallo sbancamento per poterlo riutilizzare nei riporti per il modellamento superficiale delle scarpate e delle zone di ripristino dopo le lavorazioni.

Al termine dei lavori per l'installazione degli aerogeneratori, la soprastruttura in misto stabilizzato verrà rimossa nelle aree di montaggio e stoccaggio componenti, nonché nelle aree per l'installazione delle gru ausiliarie e nella zona di stoccaggio pale laddove presente.

Infine, la realizzazione delle piazzole prevede opere di regimazione idraulica tali da garantire il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali esistenti, prevenendo dannosi fenomeni di dilavamento del terreno.

Le necessità di trasporto dei componenti di impianto impongono che le strade abbiano larghezza minima di 4 m. Nel caso specifico le inclinazioni laterali saranno trascurabili mentre le pendenze potranno essere significative viste le caratteristiche geomorfologiche dell'area. Nei tratti in curva la larghezza potrà essere aumentata ed i raggi di curvatura dovranno essere ampi (almeno 70 m).

Vista l'orografia dei luoghi gli interventi di adeguamento, così come la viabilità di nuova realizzazione, non comporteranno la necessità di realizzare muri di sostegno o opere d'arte analoghe.

Lo strato di terreno vegetale proveniente dalla decorticazione sarà opportunamente separato dal materiale proveniente dallo sbancamento, per poter essere riutilizzato nei riporti per il modellamento superficiale delle scarpate e delle zone di ripristino dopo le lavorazioni.

Tutte le strade di progetto potranno in futuro essere utilizzate per la manutenzione degli aerogeneratori, e saranno realizzate seguendo l'andamento topografico esistente in loco, cercando di ridurre al minimo eventuali movimenti di terra, utilizzando come sottofondo materiale calcareo e rifinendole con una pavimentazione stradale a macadam, oppure cementata nei tratti in cui le pendenze diventano rilevanti.

La rete elettrica AT sarà realizzata con posa completamente interrata allo scopo di ridurre l'impatto della stessa sull'ambiente, assicurando il massimo dell'affidabilità e della economia di esercizio.

Il tracciato planimetrico della rete, lo schema unifilare dove sono evidenziate la lunghezza e la sezione corrispondente di ciascuna terna di cavo e la modalità e le caratteristiche di posa interrata sono mostrate nelle tavole del progetto allegate.

La rete di cavidotti AT si estende su circa 14.9 Km di scavi e l'isolamento sarà garantito mediante guaina termo-restringente.

In particolare, l'energia prodotta dagli aerogeneratori del parco in oggetto verrà convogliata tramite un cavidotto interrato a 36 kV. A valle del cavidotto esterno in AT è prevista la realizzazione di una cabina elettrica di raccolta.

Tutti i materiali da costruzione necessari alla realizzazione del parco eolico quali pietrame, pietrisco, ghiaia e ghiaietto verranno prelevati da cave autorizzate e/o da impianti di frantumazione e vagliatura per inerti a tale scopo autorizzati o per merito della natura rocciosa dell'area parco si riutilizzerà quanto scavato sia nella fase di montaggio che in quella di esercizio.

I materiali di risulta provenienti dagli scavi delle platee di fondazione degli aerogeneratori verranno riutilizzati in cantiere per consentire la realizzazione della fondazione delle strade di progetto.

Per quanto riguarda le scariche, **delle quali non si prevede utilizzo** se non per i rifiuti provenienti dalle attività di cantiere e dalla fresatura di asfalto per la posa dei cavidotti, si farà riferimento all'elenco degli impianti autorizzati presenti nel territorio regionale.

Si rimanda, per i dettagli, al Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti.

7 Dimensionamento elettrico dell'impianto

I cavi principali AT saranno dimensionati in modo tale che risulti soddisfatta la relazione:

$$I_b \leq I_z$$
$$\Delta V \% \leq 4\%$$

dove:

- I_b è la corrente di impiego del cavo;
- I_z è la portata del cavo, calcolata tenendo conto del tipo di cavo e delle condizioni di posa;
- $V\%$ è la massima caduta di tensione calcolata a partire dalla cabina di consegna fino all'aerogeneratore più lontano (massima caduta di tensione su ogni sottocampo).

Come sopra accennato, il parco eolico in progetto sarà connesso alla Rete di Trasmissione Nazionale per mezzo di una cabina di raccolta collegata alla future SE Terna nel territorio comunale di Matera.

Gli aerogeneratori del parco eolico saranno suddivisi in 4 circuiti (o sottocampi):

- Sottocampo 1: $6.6 \times 2 = 13.2$ MW (T03-T04-Cabina di raccolta);
- Sottocampo 2: $6.6 \times 2 = 19.8$ MW (T07-T06-T05-Cabina di raccolta);
- Sottocampo 3: $6.6 \times 1 = 6.6$ MW (T01-Cabina di raccolta);
- Sottocampo 4: $6.6 \times 3 = 6.6$ MW (T02-Cabina di raccolta).

Le figure seguenti riportano alcune sezioni tipo del cavidotto:

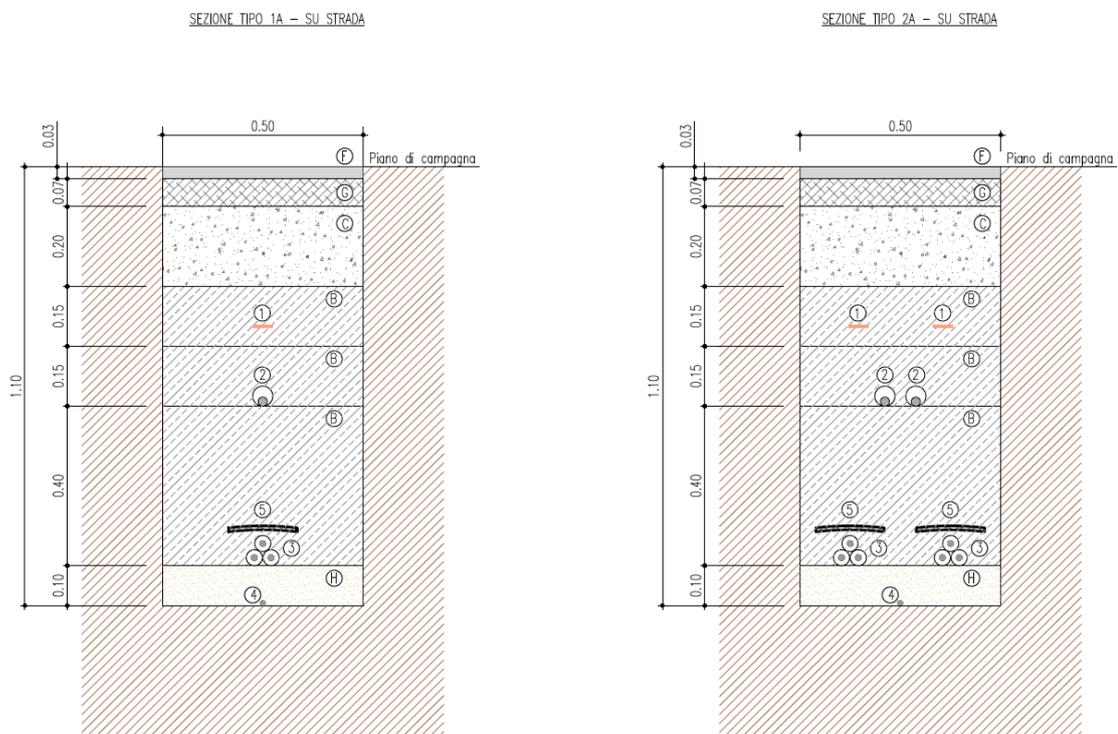


Figura 52: Tipologico cavidotto sez: 1A e 2A

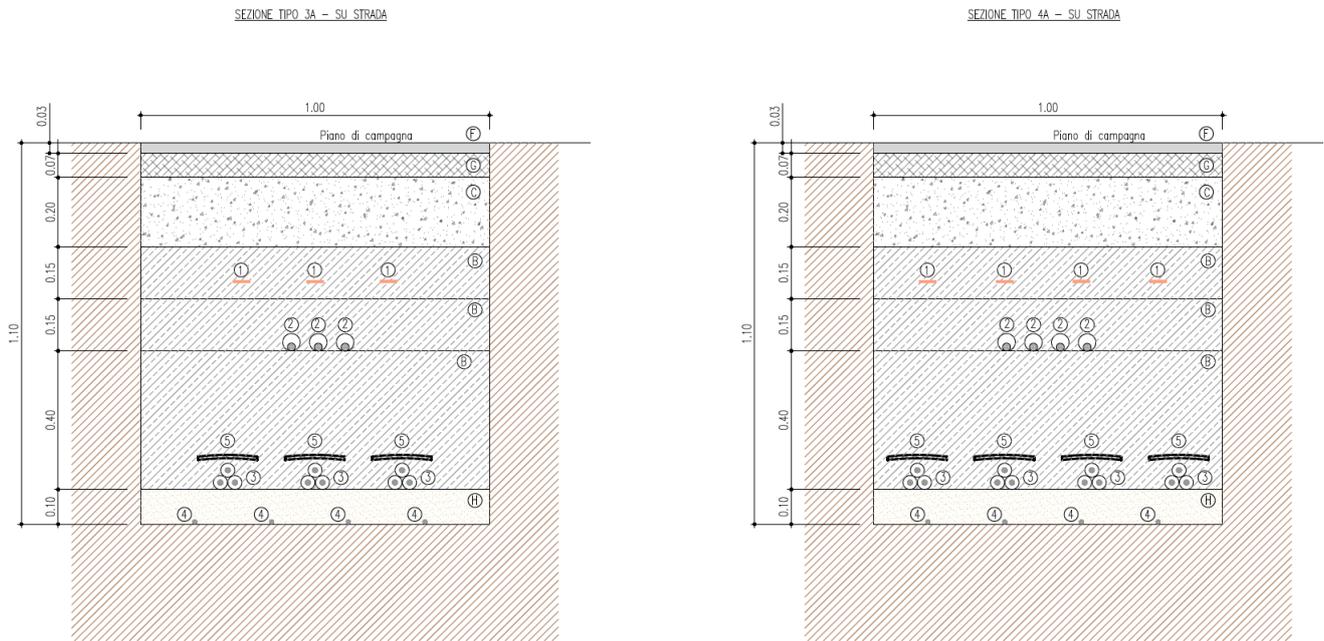


Figura 53: Tipologico cavidotto sez: 3A e 4A

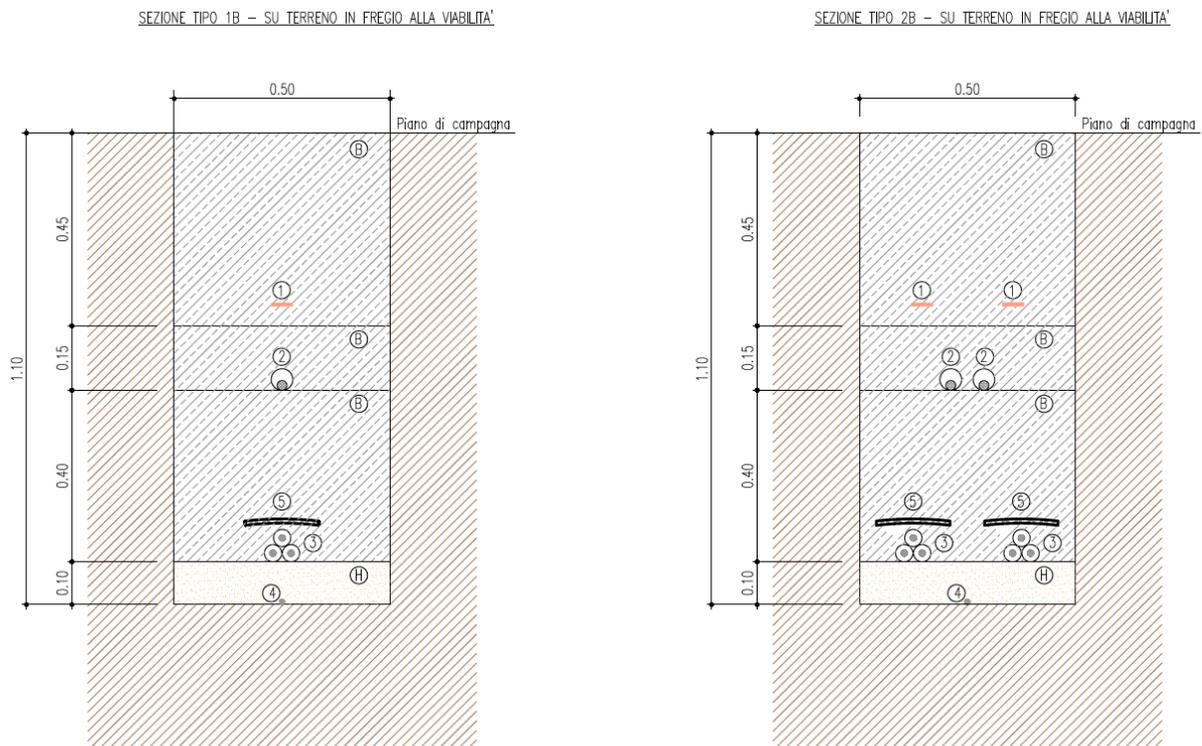


Figura 54: Tipologico cavidotto sez: 1B e 2B

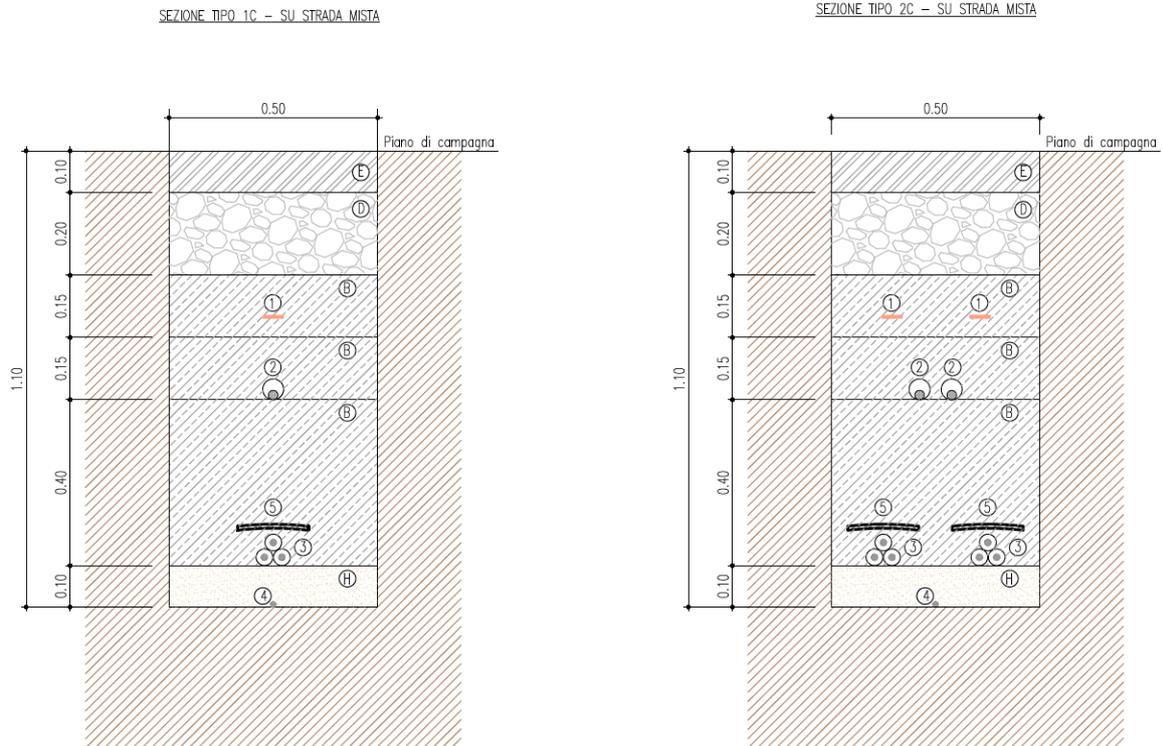


Figura 55: Tipologico cavidotto sez: 1C e 2C

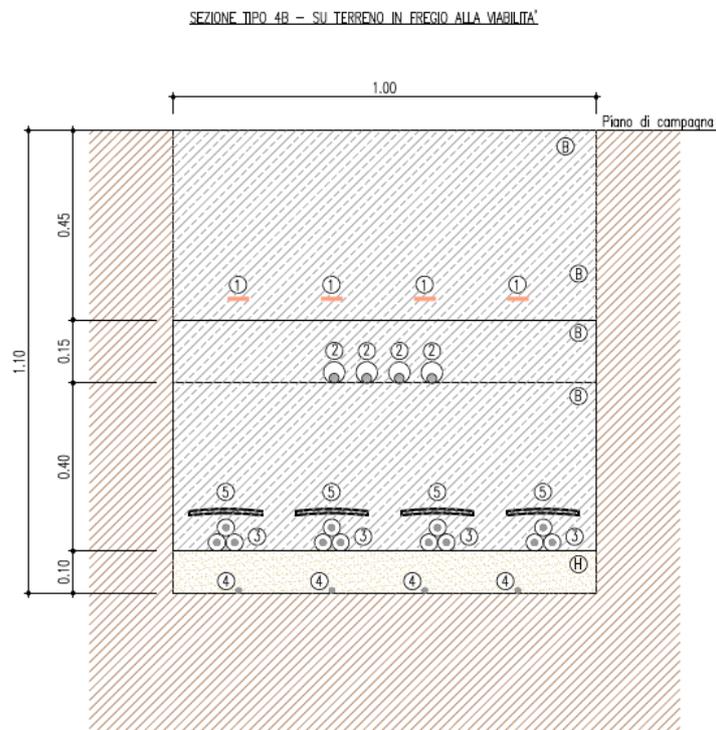


Figura 56: Tipologico cavidotto sez: 4B

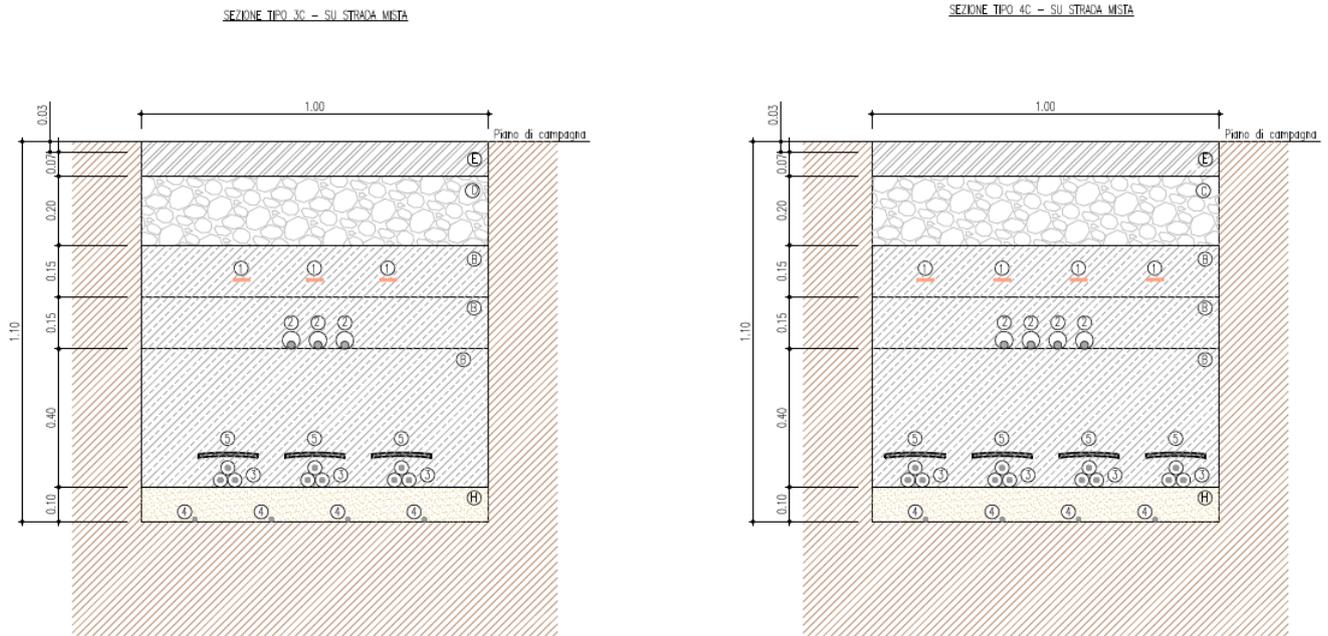


Figura 57: Tipologico cavidotto sez: 3C e 4C

LEGENDA	
(A) Beola in cls	(H) Sabbia \varnothing 0-3 mm
(B) Rinterro con terreno proveniente dagli scavi	(1) Nastro monitore
(C) Conglomerato cementizio C 15/25	(2) Fibra ottica in tubazione \varnothing 50
(D) Pietrisco \varnothing 70-120 mm	(3) Cavi MT
(E) Stabilizzato \varnothing 0-25 mm	(4) Cavo di terra
(F) Conglomerato bituminoso - Strato di base	(5) Tegolino di protezione
(G) Conglomerato bituminoso - Strato di collegamento (Bynder)	(6) Corrugato

8 Esiti delle valutazioni sulla sicurezza dell'impianto

Con riferimento agli aspetti riguardanti l'impatto acustico, gli effetti di shadow flickering e la rottura accidentale degli organi rotanti.

8.1 Livello di Rumore dell'aerogeneratore

In base alle valutazioni effettuate nel presente studio previsionale di impatto acustico, ipotizzando lo scenario di funzionamento più gravoso dal punto di vista delle emissioni di rumore del parco eolico "Serra Brizzolina" si evince che, in ossequio alla classificazione acustica dell'area interessata dal progetto, **sia i limiti di emissione che quelli assoluti di immissione (art. 6 del dpcm 14.11.1997) risultano sempre rispettati, sia per il periodo di riferimento diurno che per quello notturno.**

Relativamente ai limiti differenziali, di cui all'art. 2, comma 2 del più volte citato dpcm 1 marzo 1991, che in genere costituiscono la principale criticità per la compatibilità acustica di impianti di questo tipo, in base ai risultati dei rilievi effettuati e delle simulazioni **si riscontra la non applicabilità degli stessi sia per il periodo di riferimento diurno che per quello di riferimento notturno per tutti i potenziali ricettori considerati nell'analisi.** Per i ricettori identificati come edifici di categoria catastale D10 (edifici connessi ad attività agricola), non sono stati presi in considerazione i limiti nel periodo notturno ipotizzando l'attività presente nel solo periodo diurno.

- la caratterizzazione del clima acustico ante operam è stata effettuata con una velocità del vento sempre inferiore a 5 m/s, ovvero le misure sono state depurate di eventuali intervalli con velocità del vento superiore a 5 m/s (la normativa prevede che, al fine di ottenere delle misure rappresentative, i rilievi debbano essere effettuati ad una velocità del vento inferiore ai 5 m/s), registrando livelli di rumore di fondo inferiori rispetto a quelli che si otterrebbero durante le condizioni di esercizio ipotizzate per l'impianto eolico in oggetto (velocità del vento al mozzo superiori a 8 m/s). Pertanto, i risultati che si sono ottenuti tutelano i ricettori anche alla luce di numerosi studi in materia, che evidenziano come all'aumentare della velocità del vento il rumore di fondo tende a mascherare completamente il livello di pressione sonora generato dal parco eolico;
- le caratteristiche tecniche degli aerogeneratori da impiegarsi nel parco eolico in esame consentono agli stessi di adeguare i livelli di pressione sonora emessi (a scapito di un decremento dell'efficienza e quindi della producibilità) nel caso di scenari di funzionamento critici (in corrispondenza di velocità del vento ad altezza mozzo maggiori di 9 m/s) riducendone così, anche sensibilmente, l'impatto acustico.

Come descritto in precedenza, è stata effettuata un'analisi previsionale di impatto acustico apportato da ciascun aerogeneratore ipotizzando tre diversi scenari (di cui due coincidenti) di funzionamento che hanno prodotto i seguenti risultati:

- SCENARIO 1, il più gravoso in termini emissivi, ovvero quello relativo alla massima potenza sonora $L_w(A)$, pari a 106,0 dB(A), emessa dagli aerogeneratori in esame (velocità del vento al mozzo superiori a 9 m/s) come da **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**; tale scenario risulta anche essere quello più gravoso in termini di rispetto del limite differenziale in quanto corrispondente alla massima differenza tra livello di potenza

sonora emessa dall'aerogeneratore ed il livello residuo al medesimo valore di velocità del vento al suolo (4 metri); **I risultati non hanno evidenziato sforamenti nei limiti di emissione e assoluti di immissione ai ricettori e i limiti differenziali risultano sempre non applicabili o rispettati.**

- SCENARIO 2, corrispondente al valore di potenza sonora dell'aerogeneratore alla velocità media all'altezza hub (115m) pari a 6,4 m/s come da analisi anemologica fornita dal proponente. Tale valore di velocità del vento corrisponde ad una velocità a 4 metri dal suolo pari a circa 3,62 m/s con livello di potenza sonora dell'aerogeneratore pari a 99,75 dB(A); il valore di 99,75 dB(A) corrispondente alla velocità del vento pari 6,4 m/s è stato ottenuto interpolando i valori di Lw di **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** con velocità del vento di 6 e 7 m/s.. Questo caso rientrerebbe nella modalità di emissione sonora più frequente del parco eolico in esame. **I risultati non hanno evidenziato sforamenti nei limiti di emissione e assoluti di immissione ai ricettori e i limiti differenziali risultano sempre non applicabili o rispettati.**

In definitiva, alla luce delle suddette considerazioni, è possibile concludere che, in fase di esercizio, anche nello scenario emissivo più gravoso, il parco eolico oggetto del presente studio sarà compatibile con il clima acustico dell'area interessata.

In ogni caso, al fine di tutelare ulteriormente i ricettori individuati e di convalidare i risultati stimati dalla presente valutazione di impatto acustico, si ritiene opportuno prevedere, in fase di avvio del parco eolico, un monitoraggio post operam dei livelli di rumore generati dall'impianto stesso in condizioni di reale operatività.

Qualora, in fase di collaudo, le previsioni si rivelassero non corrispondenti alle ipotesi di progetto e quindi i limiti normativi non fossero rispettati, si provvederà ad attenuare i livelli sonori prodotti mediante opportune soluzioni di bonifica acustica al fine di rientrare nei limiti imposti.

Le valutazioni espresse nella presente relazione tecnica mantengono validità finché permangono invariate sia le caratteristiche dell'impianto sorgente che le condizioni acustiche caratteristiche dell'area in esame.

8.2 Shadow flickering

L'analisi dell'impatto da shadow flickering prodotto da un parco eolico è realizzata, generalmente, attraverso l'impiego di specifici applicativi che modellano il fenomeno in esame. I pacchetti software impiegati per la progettazione di impianti eolici contengono moduli specifici per il calcolo e l'analisi del fenomeno di flickering.

Nello specifico è stato impiegato il modulo shadow flickering del software WindFarm 5.0.1.2 (ReSoft Limited©). Esso consente di analizzare la posizione del sole nell'arco di un anno allo scopo di identificare i tempi in cui ogni aerogeneratore può proiettare ombre sulle finestre delle abitazioni vicine. In particolare, il modello permette di:

- calcolare il potenziale per le ombre intermittenti alle finestre delle abitazioni;
- mostrare un calendario grafico degli eventi di flickering;
- mostrare un elenco dettagliato di ciascun evento di ombreggiamento (ora di inizio, di fine, durata del fenomeno, aerogeneratore/i coinvolti ecc.);
- creare mappe di impatto potenziale che mostrano le ore d'ombra intermittente per l'intero parco eolico o per le singole macchine (curve di isodurata) nell'arco dell'anno.

Al di là di una certa distanza, come già osservato, l'ombra smette di essere un problema perché il rapporto tra lo spessore della pala e il diametro apparente del disco solare diventa piccolo. Poiché non vi è un valore generalmente accettato per questa distanza massima, WindFarm permette di specificare il limite in metri o multipli del diametro della turbina o dell'altezza complessiva del generatore eolico.

Lo *shadow flickering* (ombreggiamento intermittente) avviene quando le pale dell'aerogeneratore oscurano i raggi del sole visti da uno specifico punto (es. una finestra di un edificio). L'impatto da ombra è nullo nelle giornate di sole quando la risorsa vento è assente, in questo caso, infatti, il movimento dell'ombra risulta lento ed impercettibile.

Al fine di verificare la presenza e l'intensità del fenomeno dello shadow flickering indotto dal parco eolico in progetto sono state effettuate una serie di simulazioni con software dedicato che hanno tenuto conto:

- della latitudine locale, allo scopo di considerare il corretto diagramma solare;
- della geometria effettiva delle macchine previste, ed in particolare dell'altezza complessiva di macchina, intesa come somma tra l'altezza del mozzo ed il raggio del rotore;
- dell'orientamento del rotore rispetto al ricettore;
- della posizione del sole e quindi della proiezione dell'ombra rispetto ai recettori;
- dell'orografia locale, tramite un modello digitale del terreno (DTM);
- della posizione dei possibili ricettori (abitazioni), nonché degli aerogeneratori (layout di progetto).

Le simulazioni effettuate sono state condotte in condizioni conservative, assumendo il cielo completamente sgombro da nubi, foschia, ecc. e nessun ostacolo interposto tra i ricettori individuati e gli aerogeneratori previsti in progetto.

Il programma effettua il calcolo delle ore del giorno in cui si potrebbe avere l'effetto del flickering sul ricettore considerato, facendo la somma dei minuti in cui il fenomeno risulta presente. Effettua poi la somma teorica dei minuti di ciascun mese (worst case) che poi può essere ridotta in considerazione delle giornate soleggiate, dell'operatività effettiva dell'impianto eolico, della direzione del vento ecc... Inoltre, avendo calcolato geometricamente l'evoluzione delle ombre durante la giornata, è possibile identificare l'area in cui avviene il fenomeno dello shadow flickering per ciascun aerogeneratore.

La frequenza dello shadow flickering è correlata alla velocità di rotazione del rotore; le frequenze tipiche per le macchine considerate nel presente progetto sono dell'ordine di 0,55-0,75 Hz (corrispondenti a 11 - 15 rpm, circa un passaggio ogni 1,8-1,3 secondi). In termini di impatto sulla popolazione, tali frequenze sono innocue; basti pensare che le lampade stroboscopiche, largamente impiegate nelle discoteche, producono frequenze comprese tra 5 e 10 Hz.

La tabella seguente riassume i risultati dell'analisi eseguita secondo la metodologia di calcolo descritta nelle sezioni precedenti.

Tabella 26: Tabella riepilogativa del fenomeno dello shadow flickering

Ricettore	Worst case (caso peggiore)		Caso "realistico"		Categoria
	giorni/anno	ore/anno	[ore/anno]	[minuti/giorno]	
R01	0	0	0,0	0,0	A03

Ricettore	Worst case (caso peggiore)		Caso "realistico"		Categoria
	giorni/anno	ore/anno	[ore/anno]	[minuti/giorno]	
R02	0	0	0,0	0,0	A04
R03	0	0	0,0	0,0	A03
R04	0	0	0,0	0,0	A02
R05	0	0	0,0	0,0	A02
R06	0	0	0,0	0,0	A02
R07	0	0	0,0	0,0	A02
R08	0	0	0,0	0,0	D10
R09	0	0	0,0	0,0	A07
R10	62	35,1	3,9	3,7	A03
R11	93	40	4,4	2,8	D10
R12	94	39,2	4,3	2,8	A07
R13	94	38,5	4,2	2,7	A03
R14	93	36,3	4,0	2,6	A02
R15	218	108,5	11,9	3,3	A07/C06
R16	219	110,9	12,2	3,3	A02/C06
R17	154	175,7	19,3	7,5	A02/C03
R18	125	132,5	14,6	7,0	A07
R19	99	95,1	10,5	6,3	A03
R20	0	0	0,0	0,0	A03/A04
R21	0	0	0,0	0,0	A07
R22	0	0	0,0	0,0	A07
R23	0	0	0,0	0,0	D10
R24	0	0	0,0	0,0	A02
R25	0	0	0,0	0,0	A07/F03
R26	0	0	0,0	0,0	A04
R27	93	34,3	3,8	2,4	A03
R28	70	25	2,8	2,4	A03
R29	67	23,8	2,6	2,3	A02
R30	43	14,4	1,6	2,2	A03/C02
R31	51	21,8	2,4	2,8	A07/C02
R32	150	82,4	9,1	3,6	A02
R33	165	94,7	10,4	3,8	A02
R34	132	71,9	7,9	3,6	A07
R35	123	66,5	7,3	3,6	A02
R36	172	113,3	12,5	4,4	D10
R37	97	41,6	4,6	2,8	D10
R38	55	19,4	2,1	2,3	A07

Ricettore	Worst case (caso peggiore)		Caso "realistico"		Categoria
	giorni/anno	ore/anno	[ore/anno]	[minuti/giorno]	
R39	92	39,7	4,4	2,8	A07
R40	94	40,6	4,5	2,9	A07
R41	77	39,5	4,3	3,4	A03
R42	0	0	0,0	0,0	A03
R43	0	0	0,0	0,0	A02
R44	0	0	0,0	0,0	D10
R45	42	15,9	1,8	2,5	A04/C02
R46	44	17,3	1,9	2,6	D10
R47	43	16,6	1,8	2,5	A02
R48	0	0	0,0	0,0	A03
R49	0	0	0,0	0,0	A03
R50	46	15,3	1,7	2,2	D10
R51	75	31,7	3,5	2,8	D10
R52	20	3,9	0,4	1,3	A02
R53	70	25,3	2,8	2,4	A02
R54	49	15,1	1,7	2,0	A03

Inoltre nel caso in esame non è presente nessun impatto significativo da shadow flickering sui ricettori individuati, nello specifico il ricettore maggiormente soggetto al fenomeno, ovvero R17, nel real case presenta un valore di esposizione pari a 7.5 h/anno.

È comunque utile sottolineare che, a vantaggio di sicurezza, le simulazioni effettuate sono state eseguite in condizioni non realistiche, ipotizzando che si verificano contemporaneamente le condizioni più sfavorevoli per un determinato ricettore potenzialmente soggetto a shadow flickering, ovvero in concomitanza dei seguenti fattori: assenza di nuvole o nebbia, rotore frontale ai ricettori, rotore in movimento continuo, assenza di ostacoli, luce diretta.

Tutta via si evidenzia come l'analisi condotta non ha tenuto conto della presenza di "zone di esclusione" naturali o artificiali che hanno la facoltà di inibire (parzialmente o totalmente) il fenomeno di Shadow Flicker sui ricettori individuati (es.: presenza di alberatura, tendaggi, infissi, ecc.), poiché il calcolo si è basato esclusivamente sui dati orografici e geografici de sito in esame.

Sulla base dei primi esiti della indagine, effettuata in sito e dalle valutazioni condotte tramite ortofoto, per comprendere la configurazione del territorio in cui si collocano i recettori sensibili e le caratteristiche stesse degli edifici, si sottolinea come alcuni dei recettori individuati non siano abitati oppure siano già caratterizzati dalla presenza di barriere fisiche (i.e. alberature, portici, tende da sole) che riducono l'esposizione al fenomeno dell'ombreggiamento intermittente.

Pertanto, si sottolinea che i risultati presentati rappresentano il caso peggiore in cui si verificano i fattori sopra esposti in concomitanza per cui è ragionevole ritenere che tale fenomeno possa essere difficilmente percepito nelle condizioni reali

8.3 Rottura accidentale degli organi rotanti

Il massimo numero di giri per minuto che l'aerogeneratore compie è pari 10.60 rpm; quindi, supponendo che la rottura della pala avvenga vicino al mozzo, ma per ragioni di sicurezza utilizzando R uguale a 85.00 m per il calcolo della velocità tangenziale, si ottiene un valore della stessa pari a 32.64 m/s.

Di seguito si riporta il grafico della gittata in funzione dell'angolo e della velocità di distacco.

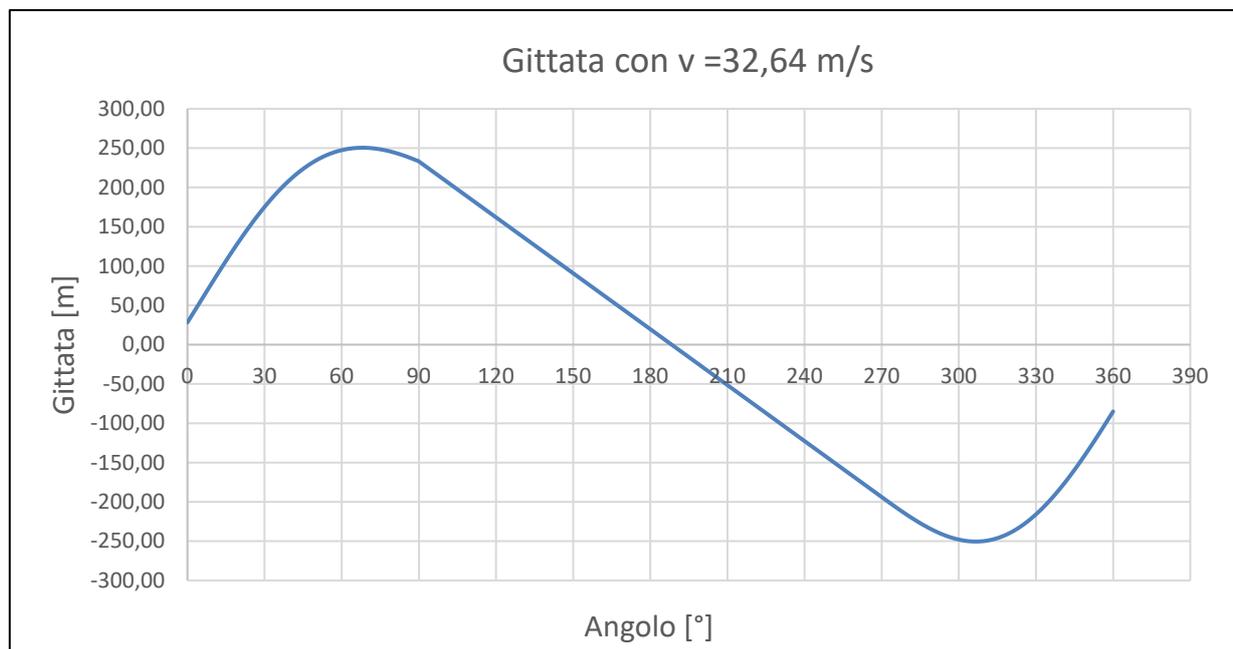


Figura 58: andamento della gittata in funzione dell'angolo e della velocità di distacco

Nel grafico si propone la gittata massima nel caso in cui si distacchi la pala dal suo baricentro con una velocità di 32.64 m/s.

La gittata massima di un frammento pari a 2/3 della lunghezza della pala, con distacco avvenuto in corrispondenza del baricentro della stessa è di circa 250.49 m.

La metodologica viene descritta all'interno della relazione 'F0533AR05A_A.7 - Analisi degli effetti della rottura degli organi rotati'.

9 Esito delle valutazioni delle criticità ambientali

Sulla base della documentazione consultata e delle elaborazioni condotte sui dati disponibili in bibliografia, è stato possibile verificare che gli ambienti presenti nell'area vasta di analisi con una fragilità molto elevata non sono coinvolti direttamente dalla realizzazione delle opere, concentrandosi all'interno delle aree appartenenti alla RN2000, poste ad oltre 1,8 km dall'aerogeneratore più vicino.

Restano in ogni caso ferme tutte le misure di mitigazione descritte nel documento, le attività di monitoraggio, comunque indispensabili, nonché l'attenzione da porre nella definizione, realizzazione e gestione di tutti gli interventi di ripristino e compensazione, che devono ispirarsi ai principi della *Restoration Ecology*.

In virtù di quanto sopra e di tutte le valutazioni descritte in dettaglio nel presente documento, cui si rimanda integralmente, si evidenzia che **il progetto non determina incidenza significativa, ovvero non pregiudica il mantenimento dell'integrità dei siti Natura 2000, tenuto conto degli obiettivi di conservazione degli stessi.**

10 Indagini geologiche, idrogeologiche, idrologiche idrauliche, geotecniche, sismiche, ecc.

Ai fini della caratterizzazione preliminare per la fattibilità del progetto, volta a definire le caratteristiche geologiche dell'intera area e ad escludere la presenza di elementi di criticità morfologica, il rilevamento geo-morfologico di superficie e la consultazione di indagini pregresse si sono dimostrate utili al raggiungimento dell'obiettivo. Le informazioni, tuttavia, possono ritenersi valide nei limiti che questa prima fase cognitiva consente, ovvero acquisizione di dati e notizie preliminari finalizzate alla redazione del progetto definitivo allo scopo di attivare tutte le procedure autorizzative del caso.

Si rimanda ai successivi gradi di approfondimento della progettazione la verifica arealmente estesa e puntuale delle caratteristiche litologiche, geotecniche, idrogeologiche e sismiche dei terreni di sedime che sarà di approfondimento di quanto già riportato nella documentazione geologica e che, inoltre, consentirà anche di redigere una cartografia tematica di maggior dettaglio.

La campagna di indagini è stata strutturata in relazione alla natura dei litotipi affioranti.

11 Descrizione della fase di cantierizzazione

Descrizione dei fabbisogni di materiali da approvvigionamento, e degli esuberi di materiale di scarto, provenienti dagli scavi; individuazione delle cave per approvvigionamento delle materie e delle aree di deposito per lo smaltimento delle terre di scarto; descrizione delle soluzioni di sistemazione finali proposte

Nella fase di cantiere nel caso di specie, la scelta delle macchine comporta la necessità di reperire per ogni aerogeneratore un'area libera da ostacoli di dimensioni pari ad almeno 8.000 m² costituita da:

- area oggetto di installazione turbina e relativa fondazione (non necessariamente alla stessa quota della piazzola di montaggio);
- area montaggio e stazionamento gru principale;

Le strade di accesso per il transito dei mezzi eccezionali di carreggiata minima pari a 4 m circa si estenderanno per una lunghezza complessiva di circa 4.13 km per le strade ex-novo.

Scavi e sbancamenti

Le attività di scavo possono essere suddivise in diverse fasi:

- **scotico**: asportazione di uno strato superficiale del terreno vegetale, per una profondità fino a 50 cm, eseguito con mezzi meccanici; l'operazione verrà eseguita per rimuovere la bassa vegetazione spontanea e per preparare il terreno alle successive lavorazioni (scavi, formazione di sottofondi per opere di pavimentazione, ecc.). Il terreno di scotico normalmente possiede buone caratteristiche organolettiche e può essere utilizzato, ove si verificasse una eccedenza, in altri siti per rimodellamento e ripristini fondiari;
- **scavo di sbancamento/splateamento**: per la realizzazione della viabilità di progetto e delle piazzole di montaggio. Nel progetto proposto lo scavo di sbancamento ha profondità alquanto limitate soprattutto perché, ove le caratteristiche di portanza dei terreni posti immediatamente al di sotto dello scotico non fossero adeguate, si procederà con la tecnica della stabilizzazione a calce senza procedere con ulteriori scavi.
- **scavo a sezione ristretta obbligata**: per la realizzazione dei cavidotti e delle fondazioni. In entrambe le lavorazioni la maggior parte dei terreni scavati verrà utilizzato per rinterrare i cavi. Si genererà una lieve eccedenza che verrà gestita in analogia a quanto previsto per il terreno proveniente dallo sbancamento.

Le aree interessate, dopo aver subito lo sbancamento per circa 50 cm, vengono riempite con acciottolato di vaglio diverso, costipato e rullato. Nel caso di massimo carico, che corrisponde al trasporto del drive train (circa 130 t, mezzo + carico), si dovrà avere una sollecitazione sotto l'inerte costipato e rullato inferiore al carico ammissibile del terreno. Il terreno, considerato di media consistenza si ritiene possa resistere a sollecitazioni unitarie superiori a 1,5-2,0 kg/cm²; tale dato sarà comunque verificato a seguito delle prove geognostiche che saranno eseguite in sede di progettazione esecutiva.

Alternativamente, ove possibile, si impiegherà un trattamento a calce allo scopo di ridurre i volumi di scavo.

Relativamente alle fondazioni gli scavi non necessiteranno d'opere di contenimento perché la pendenza delle pareti di scavo prevista garantisce condizioni di sicurezza.

Anche per la realizzazione del cavidotto si renderà necessario uno scavo; in parte i materiali scavati saranno utilizzati come materiale di ricoprimento, previa compattazione e quindi di riporto.

Il terreno movimentato e relativo scavi di sbancamento e scavi a sezione ristretta per fondazioni, strade e cavidotti sarà depositato in luogo tale da non causare ingombro durante le fasi di lavoro, ed al fine di ostacolare quanto meno le attività agricole dei proprietari dei terreni.

I volumi in esubero, dati dalla differenza fra scavo e riporto, non verranno allontanati dal cantiere come rifiuti (ai sensi della normativa di settore) dall'area di cantiere ma verranno riutilizzati.

Ovviamente, ove contingenti necessità operative imponessero l'allontanamento di parte di terreno in esubero dall'area di cantiere come "rifiuto", verrà applicata la normativa di settore in tema di trasporto e conferimento. Ad ogni modo, per maggiori informazioni si consulti la relazione "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti".

Una volta ultimato il cantiere e superata la fase di collaudo dell'impianto le porzioni di piazzole e di strade eccedenti le necessità di cui alla successiva fase di esercizio, saranno dismesse, il materiale costipato di sottofondo sarà coperto da uno strato di terreno vegetale per rendere il terreno coltivabile e consentire future eventuali operazioni di manutenzione delle macchine installate.

Descrizione della viabilità di accesso ai cantieri e valutazione della sua adeguatezza, in relazione anche alle modalità di trasporto delle apparecchiature

I mezzi pesanti che dovranno trasportare la componentistica di montaggio di ciascun aerogeneratore, durante la fase di installazione, seguiranno un tracciato così definito:

- SP5-Ex SS 159;
- E95;
- SS96
- SP41
- SP271;
- SP140;
- Strada provinciale Matera – Gioia del Colle SP 22;

Ad ogni modo il suddetto percorso potrebbe variare in funzione delle esigenze del fornitore degli aerogeneratori e relativo trasporto.

Si premette che il trasporto dei componenti costituenti le torri eoliche avverrà su un tracciato di strade statali e locali già esistente, mentre si renderanno necessari interventi contenuti di nuova viabilità di fatto limitati a:

- Realizzazione delle bretelle di collegamento tra la viabilità esistente e i singoli aerogeneratori. Tali bretelle sono concentrate all'interno di terreni adibiti ad uso agricolo e saranno realizzate rispettando per quanto possibile i tracciati esistenti ovvero i limiti di confine degli appezzamenti agricoli;
- Adeguamenti della viabilità comunale esistente così come mostrato negli elaborati grafici riportati a corredo della presente;
- Eventuali allargamenti in corrispondenza di svincoli caratterizzati da raggi di curvatura incompatibili con il transito dei mezzi eccezionali.

Tali mezzi avranno le dimensioni massime idonee al trasporto dell'aerogeneratore previsto in progetto; per i tronchi delle torri il trasporto prevede un ingombro massimo in larghezza di 4 m circa. I

viaggi previsti per il trasporto dei principali componenti dell'aerogeneratore sono indicati nella tabella seguente.

Tabella 27: viaggi previsti per il trasporto dell'aerogeneratore

Quantità	Descrizione del trasporto Siemens Gamesa SG170 6.6 MW-HH 115 o similare
1	Trasporto navicella
3	Trasporto singola pala
5	Trasporto tronchi torre
1	Trasporto drive train
1	Trasporto mozzo (Hub)

Montaggio delle apparecchiature

Si premette che la navicella non è equipaggiata di generatore, moltiplicatore di giri, trasformatore, ecc. Tali dispositivi (drive train) verranno alloggiati nella navicella in cantiere, e successivamente la navicella verrà sollevata e posata in quota completamente assemblata. La torre è invece costituita da 5 tronchi che vengono innestati con sistema telescopico nella fase di erezione. Le pale vengono unite in quota alla navicella. Per erigere ciascuna torre, navicella e rotore è richiesto l'impiego di una gru a traliccio semovente che dovrà essere piazzata nell'area predisposta, prospiciente il blocco di fondazione della torre. Per il montaggio del singolo aerogeneratore occorrono in particolare i seguenti mezzi:

- gru tralicciata da 500 t min con altezza minima sotto gancio pari a 120 m;
- gru di appoggio da 160 t;
- gru di appoggio da 60 t.

L'area predisposta, come specificato nei punti precedenti, sarà opportunamente dimensionata per resistere alle sollecitazioni dovute al carico gravante. La casa costruttrice fornisce le specifiche a cui dovrà rispondere il sistema per erigere il singolo aerogeneratore.

Il montaggio del singolo aerogeneratore richiede mediamente 2/3 (due/tre) giorni consecutivi. Durante le fasi di montaggio la velocità del vento a 60 m non dovrà essere superiore a 8.0 m/s al fine di non ostacolare e consentire di eseguire in sicurezza le operazioni di montaggio stesse.

In conformità al progetto:

- i lavori verranno eseguiti in maniera da non determinare alcun danneggiamento o alterazione agli eventuali beni architettonici diffusi nel paesaggio agrario;
- tutti i materiali da costruzione necessari alla realizzazione del campo eolico quali pietrame, pietrisco, ghiaia e ghiaietto verranno prelevate da cave autorizzate e/o da impianti di frantumazione e vagliatura per inerti a tale scopo autorizzati;
- i materiali di risulta provenienti dagli scavi delle platee di fondazione degli aerogeneratori verranno riutilizzati in cantiere per consentire la realizzazione della fondazione delle strade di progetto;
- in linea generale verrà effettuato il compenso tra i materiali di scavo e quelli di riporto;
- i lavori di messa in opera del cantiere (fasi di spostamenti di terra, seppellimento e modificazioni della struttura vegetazionale, apertura di strade per il transito di mezzi pesanti, aree di deposito materiali) saranno gestiti al di fuori del periodo riproduttivo delle specie prioritarie presenti nell'area.

Eventuale progettazione della viabilità provvisoria

La viabilità di progetto verrà utilizzata sia in fase di cantiere sia in fase di manutenzione degli aerogeneratori, per cui non è prevista la progettazione della viabilità provvisoria.

Indicazione degli accorgimenti atti a evitare interferenze con il traffico locale e pericoli per le persone

Gli accorgimenti da prescrivere durante la fase di manutenzione consistono nel posizionare segnali stradali lungo la viabilità di nuova realizzazione e in prossimità di ciascuna pala. In particolare, i primi hanno l'obiettivo di invitare gli autisti dei veicoli transitanti nella zona a rispettare i limiti di velocità imposti dalla normativa stradale vigente. I secondi, invece, vogliono avvertire le persone transitanti nell'area delle torri che è presente il rischio elettrico.

Indicazione degli accorgimenti atti a evitare inquinamenti del suolo, acustici, idrici e atmosferici

Dal punto di vista dell'alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee si prevede un'attenta manutenzione e periodiche revisioni dei mezzi, in conformità con le vigenti norme, al fine di evitare perdite di olio motore o carburante sul suolo. Relativamente alla componente rumore, si prevede l'impiego di mezzi a bassa emissione e l'organizzazione delle attività di cantiere in modo da lavorare solo nelle ore diurne, limitando il concentramento nello stesso periodo, di più attività ad alta rumorosità o in periodi di maggiore sensibilità dell'ambiente circostante.

Descrizione del ripristino dell'area cantiere

Una volta ultimato il cantiere e superata la fase di collaudo dell'impianto, le porzioni di piazzole non definitive saranno ricoperte del terreno vegetale originario perché siano nuovamente destinate alle attività agricole di origine.

12 Definizione degli oneri

- Oneri della sicurezza
- Rilievi, accertamenti e indagini
- Imprevisti
- Acquisizione aree o immobili, indennizzi;
- Spese tecniche;
- Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche e collaudi
- Collaudi

Rifacendosi all'esperienza fin qui maturata e ad un esame dei costi sostenuti per la realizzazione di altri impianti in Italia, si è potuto redigere, in via preliminare, un'analisi dei costi da sostenere per la realizzazione dell'impianto oggetto di studio.

Le voci più importanti che concorrono alla realizzazione di un quadro economico per la realizzazione di un parco eolico possono essere attribuite agli investimenti iniziali e di sviluppo della promozione (studio di fattibilità, costi di progettazione, autorizzazioni/concessioni, costo degli aerogeneratori, ecc.) ed alla gestione (costi di manutenzione ordinaria e straordinaria degli aerogeneratori, affitto dei terreni, ecc.).

Per quel che concerne i costi di manutenzione ordinaria e straordinaria va detto che questi vengono definiti attraverso dei contratti di "service" tra il committente e il fornitore degli aerogeneratori. Tali contratti prevedono la manutenzione ordinaria per ogni macchina eolica, con controlli periodici e revisione delle apparecchiature meccaniche ed elettriche. La manutenzione straordinaria è, solitamente, inserita parzialmente nei contratti di service e prevede la sostituzione delle parti meccaniche non funzionanti. Tali contratti, inoltre, vengono stipulati all'acquisto degli aerogeneratori ed hanno una durata di almeno 10 anni. Il fornitore delle apparecchiature prevede, all'interno del contratto, anche dei corsi di formazione e specializzazione per gli addetti alla manutenzione. Tra le voci di costo, in fase iniziale, si prevede anche la fase di smontaggio degli aerogeneratori anche se, molto spesso, quand'anche la vita delle macchine sia di 30 anni, quelle esistenti potranno essere sottoposte a repowering, cioè sostituite con aerogeneratori tecnologicamente più moderni ed efficaci, magari di maggiore potenza allo scopo di ridurre il numero.

Costi dell'investimento iniziale

Ai fini della realizzazione di un impianto eolico e, quindi, del suo avviamento, i costi maggiori da sostenere sono concentrati nella fase autorizzativa-promozionale e di costruzione.

Nel suo complesso l'investimento può essere così suddiviso:

- attività di sviluppo e promozione: 5% dell'investimento totale;
- acquisizione aerogeneratori: 75% dell'investimento totale;
- realizzazione opere infrastrutturali civili ed elettriche: 20% dell'investimento totale;

Come si evince da quanto sopra riportato, la spesa maggiore dell'intero investimento consiste nell'acquisizione degli aerogeneratori; per quanto concerne, invece, la realizzazione delle opere accessorie, delle infrastrutture e della connessione alla rete, queste dipendono essenzialmente dalla complessità del sito ed in particolare: accessibilità con i mezzi pesanti, morfologia e natura del suolo, distanza del punto di connessione dalla rete elettrica, ecc...

Ad oggi, si può stimare che, mediamente, il costo "chiavi in mano" di un impianto eolico sia dell'ordine di 900.000/950.000 €/MW installato.

Sviluppo dell'iniziativa

Lo sviluppo dell'iniziativa consiste nell'individuazione del sito, nella valutazione dei vincoli ambientali e non presenti sul territorio, nella sua valutazione anemologica attraverso una campagna di misurazione della durata minima di un anno, nella progettazione dell'impianto, nell'ottenimento di tutte le autorizzazioni necessarie alla realizzazione dell'impianto stesso, dal giudizio di compatibilità ambientale all'Autorizzazione Unica, come da normativa nazionale (d.lgs. 387/03).

Anche se, nel complesso, dal punto di vista economico rappresenta solo il 5% circa dell'investimento totale, in realtà la sua importanza è enorme in quanto un'errata valutazione del sito potrebbe avere ripercussioni pesanti sulla producibilità dell'impianto stesso.

A causa degli innumerevoli fattori esterni che condizionano tale fase, i tempi stimati sono quasi sempre superiori ad un anno.

Installazione degli aerogeneratori

Nell'economia generale dell'investimento l'acquisto degli aerogeneratori rappresenta la percentuale maggiore dello stesso. Il tipo di aerogeneratore da installare varia in base a diversi fattori, come, in particolare, l'orografia del sito e le sue condizioni di ventosità, oltre che in funzione dei modelli effettivamente disponibili sul mercato e adeguati alle caratteristiche del sito individuato.

Nel caso oggetto di studio il modello di aerogeneratore attualmente previsto dalla proposta progettuale in esame e che sfrutta in modo migliore le condizioni di ventosità del sito, presenta le seguenti caratteristiche dimensionali:

- potenza massima nominale aerogeneratore: 6.6 MW;
- diametro massimo rotore: 115 m;
- altezza complessiva massima al tip (punta): 200 m.

Opere accessorie ed infrastrutture

I costi relativi alle opere accessorie ed alle infrastrutture sono, generalmente, molto variabili in quanto dipendono dalle caratteristiche del sito e dalla sua complessità.

Bisogna tener presente, infatti, che per realizzare le fondazioni, le piazzole, gli scavi per i cavidotti, la viabilità necessaria per raggiungere le postazioni con i mezzi speciali (dagli automezzi adibiti al trasporto dei componenti alle gru usate per il montaggio degli stessi), la morfologia e la natura del terreno possono influenzare anche in maniera rilevante questi costi.

Se da un lato, inoltre, l'accessibilità impatta sui costi di trasporto e sull'organizzazione del cantiere, dall'altro la distanza dalle linee elettriche esistenti o da costruire determina i costi di trasmissione alla rete elettrica.

Nel computo generale questi costi incidono, sull'intero investimento, per un 20% circa.

L'impianto eolico in oggetto è ubicato in un'area dotata di idonea viabilità perché le strade utilizzate per raggiungerlo, provinciali e comunali, sono tutte in buone condizioni generali.

L'allacciamento

Il gestore della rete propone la soluzione per la connessione alla RTN ed individua le parti di impianto necessarie:

- impianti di rete per la connessione;

- impianti di utenza per la connessione.

Per impianto di rete per la connessione si intende la porzione di impianto per la connessione di competenza del gestore di rete, con obbligo di connessione a terzi. Con il termine impianto di utenza per la connessione ci si riferisce alla porzione di impianto per la connessione la cui realizzazione, gestione, esercizio e manutenzione rimangono di competenza del soggetto richiedente la connessione.

I fattori che caratterizzano la connessione alla RTN sono:

- potenza di connessione;
- livello di tensione alla quale viene realizzata la connessione;
- tipologia dell'impianto per il quale è stato richiesto l'accesso alle infrastrutture di reti elettriche, con riferimento all'immissione o al prelievo di energia elettrica;
- tipologia della rete elettrica esistente;
- eventuali aspetti riguardanti la gestione e la sicurezza del sistema elettrico.

I gestori di rete individuano le tipologie degli impianti di rete per la connessione che possono essere progettati e realizzati a cura dei soggetti richiedenti la connessione, alle condizioni economiche fissate dall'Autorità.

Gli impianti di rete per la connessione realizzati dal soggetto richiedente sono resi disponibili al gestore di rete per il collaudo e la conseguente accettazione, nonché per la gestione, secondo la normativa vigente per la rete interessata dalla connessione, attraverso appositi contratti stipulati tra il soggetto richiedente la connessione ed il gestore medesimo, prima dell'inizio della realizzazione.

Il soggetto richiedente la connessione alla rete di un impianto elettrico, o la modifica della potenza di una connessione esistente, presenta detta richiesta al Gestore della rete o all'impresa distributrice competente nell'ambito territoriale.

L'importo complessivo è estremamente variabile ed è strettamente correlato a:

potenza dell'impianto;

- obbligo di progettazione di impianti di rete;
- tipologia di sottostazioni;
- tipologia della rete (ad alta o media tensione);
- lunghezza del cavo interrato;
- numero di linee di cavo interrato;
- eventuali linee aeree.

Costi di funzionamento e produzione

I costi di funzionamento e di produzione sono relativi a:

- costi di mantenimento in esercizio dell'impianto e di manutenzione dello stesso;
- costi di produzione dell'energia elettrica;
- costi sostenuti per il canone di concessione all'Ente concedente;
- costi esterni (impatto ambientale);
- costi di dismissione.

I costi di funzionamento di un impianto eolico riguardano, essenzialmente, l'amministrazione, il canone agli Enti Locali ed ai proprietari dei terreni sui quali sono installati gli aerogeneratori, i premi assicurativi e la manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto stesso.

Per quel che concerne l'esercizio dell'impianto, va detto che con le moderne tecnologie gli impianti sono ormai controllati a distanza e non richiedono presidi permanenti sul sito. In relazione, invece, alla

manutenzione, va detto che gli attuali aerogeneratori sono realizzati per funzionare oltre 200.000 ore, durante la vita dell'impianto prevista in 30 anni.

Dopo un periodo iniziale di garanzia, in genere di tre anni, coperto dal costruttore delle macchine, alcuni gestori d'impianti eolici stipulano un contratto di servizio con società specializzate nella manutenzione, ovvero provvedono in maniera autonoma alla stessa.

I costi della manutenzione, man mano che l'impianto accumula ore di funzionamento, tendono ad aumentare; alcune parti, infatti, sono particolarmente soggette ad usura e, quindi, necessitano di essere sostituite durante la vita dell'aerogeneratore; si tratta, generalmente, del rotore e degli ingranaggi contenuti nel moltiplicatore di giri dell'albero. In tal caso, la spesa da sostenere per la manutenzione è di circa 2.000.000 €/annui.

Tabella 28: Quadro economico

QUADRO ECONOMICO GENERALE (VALORE COMPLESSIVO DELL'OPERA PRIVATA)				
	Descrizione	Importi (€)	iva (%)	TOTALE iva compresa (€)
A)	Costo dei lavori			
A.1	Lavori previsti	€ 34.941.225,90	10%	€ 38.435.348,49
A.2	Oneri di sicurezza	€ 121.587,15	10%	€ 133.745,87
A.3	Opere di mitigazione	€ 243.500,00	10%	€ 267.850,00
A.4	Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	€ 102.592,96	10%	€ 112.852,26
A.5	Opere connesse (comprese nel punto A.1)	€ 0,00	10%	€ 0,00
	Totale A	€ 35.408.906,01		€ 38.949.796,61
B)	Spese Generali			
B.1)	Spese tecniche	€ 95.000,00	22%	€ 115.900,00
B.2)	Spese di consulenza e supporto tecnico	€ 0,00	22%	€ 0,00
B.3)	Collaudi	€ 10.000,00	22%	€ 12.200,00
B.4)	Rilievi accertamenti ed indagini	€ 10.000,00	22%	€ 12.200,00
B.5)	Oneri di legge su spese tecniche (4% su B.1 e B.3)	€ 4.200,00	22%	€ 5.124,00
B.6)	Imprevisti	€ 0,00	22%	€ 0,00
B.7)	Spese varie	€ 30.000,00	22%	€ 36.600,00
	Totale B	€ 149.200,00		€ 182.024,00
C)	Eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero			
	"Valore complessivo dell'opera" TOTALE (A+B+C)	€ 35.558.106,01		€ 39.131.820,61

12.1 Cronoprogramma della producibilità

Il cronoprogramma della producibilità stima il comportamento energetico dell'installazione eolica in progetto. In particolare, sulla base dell'esperienza, si può considerare un'oscillazione di produzione annua inferiore al 14% con riduzioni durante il 10° e il 15° anno, in corrispondenza dei quali si ipotizzano interventi di manutenzione straordinaria sul 20% degli aerogeneratori installati. La producibilità si riduce notevolmente durante l'ultimo anno di vita utile dell'impianto, quando è pensabile inizi la fase di repowering dello stesso.