

Regione
Puglia



Provincia di
Bari



Committente:

ALTA WIND S.R.L
Piazza Europa, 14
87100 Cosenza (CS) - Italy
Tel. centralino + 39 0984 408606

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

Titolo del Progetto:

PARCO EOLICO "ALTAMURA"

Elaborato:

Studio di Impatto Ambientale

CODICE PRATICA

TAI4HV3

PROGETTO	DISCIPLINA	AMBITO	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVO	SCALA
E_ALT	A	-	RE	02	-

NOME FILE:

E-ALT-A-RE-02_Studio_di_Impatto_Ambientale.pdf

Progettazione:



Ing. Mauro Di Prete

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	GIUGNO 2024	PRIMA EMISSIONE	IRIDE	GEMSA PRO	ALTA WIND

Indice

Premessa	8
SEZIONE 1 - POLITICHE, PIANIFICAZIONE, COERENZE E CONFORMITÀ	12
1 <i>Introduzione</i>	12
2 <i>Politiche di sostenibilità ambientale sovraordinate</i>	13
2.1 Concetto di Sostenibilità Ambientale e Sviluppo Sostenibile	13
2.2 Il Protocollo di Kyoto, la Conferenza sul Clima di Parigi e gli Obiettivi Europei	15
3 <i>Pianificazione nazionale in materia di energia e clima</i>	24
3.1 Strategia Energetica Nazionale (SEN) 2022	24
3.2 Piano Nazionale Energia e Clima (PNIEC) e Programma Nazionale di Controllo dell’Inquinamento Atmosferico (PNCIA)	27
4 <i>Pianificazione Regionale in materia di energia e clima</i>	31
4.1 Piano Energetico Regionale (PEAR)	31
5 <i>Criteri per la localizzazione degli impianti da FER</i>	34
5.1 Presupposti normativi nazionali per la localizzazione di impianti da FER	34
5.2 Aree idonee ai sensi del co. 8 art. 20 del D.Lgs n.199 del 2021, modificato con il D.Lgs n. 13 del 2023	37
5.3 Gli indirizzi della Regione Puglia per l’inserimento di impianti eolici	39
5.4 Conformità con i criteri di idoneità e non idoneità delle aree	41
6 <i>Le coerenze e conformità con gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica</i>	45
6.1 L’individuazione degli strumenti di pertinenza dell’opera	45
6.1.1 Piano Paesaggistico Territoriale Regionale della Puglia (PPTR)	48
6.1.2 Piano Urbanistico Territoriale tematico per il Paesaggio (PUTT/P)	60
6.1.3 Piano strategico della Città metropolitana di Bari (PMS)	63
6.1.4 Quadro di Assetto dei Tratturi	64
6.1.5 Pianificazione Urbanistica Comunale	67
7 <i>Conformità con il sistema dei Vincoli e delle tutele</i>	68
SEZIONE 2 - MOTIVAZIONI, ALTERNATIVE E DESCRIZIONE DELL’INIZIATIVA	80
1 <i>Introduzione</i>	80
2 <i>Motivazioni alla base dell’iniziativa</i>	81

<i>3 Analisi delle alternative</i>	82
3.1 Alternative localizzative	82
3.2 Alternativa zero	84
<i>4 Descrizione dell'Opera</i>	85
4.1 Producibilità dell'impianto	86
4.2 Descrizione degli aerogeneratori	87
4.3 Piazzole	88
4.4 Fondazioni	100
4.5 Cavidotto	100
4.6 Viabilità di servizio e interventi da realizzare sulla viabilità esistente	101
4.7 Materiali adoperati per la pavimentazione stradale e ripristini	116
4.8 SET e collegamento con Cabina Primaria "Altamura"	117
4.9 Opere idrauliche	118
<i>5 Cantierizzazione e realizzazione dell'opera</i>	119
5.1 Aree e viabilità di cantiere	119
5.2 Cronoprogramma e fasi di realizzazione dell'opera	120
5.3 Mezzi e turni di lavoro	122
5.4 Bilancio materie	123
5.5 Cave e discariche	125
<i>6 La fase di dismissione e ripristino</i>	126
<i>7 Rapporti con l'ambiente esterno: la prevenzione degli infortuni</i>	127
7.1 Rischi trasmessi dall'ambiente esterno	127
7.2 Rischi trasmessi nei confronti dell'ambiente esterno	128
<i>8 Accorgimenti in fase di cantiere</i>	129
SEZIONE 3 - LO STATO DELL'AMBIENTE E ANALISI DEGLI IMPATTI	133
<i>1 Analisi dei fattori ambientali e degli agenti fisici</i>	133
1.1 Popolazione e salute umana	133
1.1.1 Inquadramento tematico	133
1.1.2 Il contesto demografico	133
1.1.3 Il profilo epidemiologico sanitario	138
1.2 Biodiversità	148
1.2.1 Inquadramento tematico	148

1.2.2	Inquadramento geografico e bioclimatico.....	149
1.2.3	Inquadramento vegetazionale e floristico.....	159
1.2.4	Inquadramento faunistico.....	175
1.2.5	Aree di interesse conservazionistico.....	197
1.2.6	Le reti ecologiche	205
1.3	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	217
1.3.1	Inquadramento tematico	217
1.3.2	Inquadramento territoriale.....	218
1.3.3	Suolo.....	224
1.3.4	Uso del suolo	229
1.3.5	I prodotti e i processi produttivi agroalimentari di qualità	238
1.3.6	Sistema colturale	247
1.3.7	La zootecnia.....	254
1.4	Geologia e Acque	259
1.4.1	Inquadramento tematico	259
1.4.2	Inquadramento geologico.....	259
1.4.3	Inquadramento geomorfologico	262
1.4.4	Inquadramento Idrogeologico.....	264
1.4.5	Pericolosità sismica	266
1.4.6	Qualità acque superficiali e sotterranee	268
1.5	Atmosfera: aria e clima.....	271
1.5.1	Inquadramento tematico	271
1.5.2	Analisi meteorologica	275
1.5.3	Analisi della qualità dell'aria.....	289
1.5.4	Analisi delle emissioni	307
1.6	Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali.....	312
1.6.1	Inquadramento tematico	312
1.6.2	Contesto paesaggistico in area vasta	313

1.6.3	Individuazione e descrizione delle invarianti dell'ambito dell'Alta Murgia	318
1.6.4	La figura territoriale 6.1 – Altopiano murgiano.....	324
1.6.5	La figura territoriale 6.1 – La fossa bradanica.....	330
1.6.6	Il paesaggio nell'accezione strutturale	332
1.6.7	Aspetti percettivi dell'area di progetto.....	385
1.7	Agenti fisici.....	398
1.7.1	Rumore	398
1.7.2	Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	400
2	<i>Impatti previsti sui fattori ambientali e agenti fisici.....</i>	<i>403</i>
2.1	Metodologia generale per l'analisi degli impatti	403
2.2	La definizione delle azioni di progetto e dei fattori ambientali e agenti fisici nella dimensione costruttiva	405
2.3	La significatività degli impatti potenziali della dimensione costruttiva	405
2.3.1	Popolazione e salute umana	405
2.3.2	Biodiversità	410
2.3.3	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare.....	445
2.3.4	Geologia e acque.....	467
2.3.5	Atmosfera: aria e clima	469
2.3.6	Sistema paesaggistico	500
2.3.7	Agenti fisici: Rumore e CEM.....	508
2.4	La definizione delle azioni di progetto e dei fattori ambientali e agenti fisici nelle dimensioni fisica e operativa	511
2.5	La significatività degli impatti potenziali delle dimensioni fisica e operativa	511
2.5.1	Popolazione e salute umana	511
2.5.2	Biodiversità	519
2.5.3	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare.....	538
2.5.4	Geologia e acque.....	545
2.5.5	Atmosfera: aria e clima	546
2.5.6	Sistema paesaggistico	548

2.5.7	Agenti fisici: Rumore e CEM.....	604
3	<i>Misure di Mitigazione e Valorizzazione paesaggistica/ambientale.....</i>	<i>613</i>

Premessa

Il presente documento rappresenta lo Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto per la costruzione ed esercizio del parco eolico "Altamura" situato nel comune di Altamura (BA), con opere di connessione e adeguamento della viabilità che interessano anche i comuni di Santeramo in Colle e Gioia del Colle (BA), redatto ai fini della valutazione di impatto ambientale, ai sensi dell'art. 23 e ss del D.Lgs 152/06 e smi.

L'area di trasbordo interesserà invece il territorio comunale di Mottola (TA).

La titolarità dell'impianto è della società Alta Wind Srl. con sede a Cosenza (CS), in Piazza Europa, 14 C.F. e P.Iva 03914760784.

La potenza nominale complessiva del Parco Eolico sarà di 72 MW.

Ai sensi del D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387, recante "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.", la costruzione e l'esercizio dell'impianto sono soggetti ad Autorizzazione Unica.

Per quanto riguarda la procedura autorizzativa il 18 Settembre 2010 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n.219 il Decreto del 10 Settembre 2010 con oggetto "*Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*".

L'obiettivo delle suddette Linee Guida è quello di definire modalità e criteri unitari a livello nazionale per assicurare uno sviluppo ordinato sul territorio delle infrastrutture energetiche alimentate da FER.

L'intervento oggetto del presente Studio si inserisce fra le opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), predisposto in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999 individuate all'Allegato I-bis.

Nello specifico ricade fra gli interventi di cui al punto 1.2 "*Nuovi impianti per la produzione di energia e vettori energetici da fonti rinnovabili, residui e rifiuti, nonché ammodernamento, integrali ricostruzioni, riconversione e incremento della capacità esistente, relativamente a:*" 1.2.1 "*Generazione di energia elettrica: impianti idroelettrici, geotermici, eolici e fotovoltaici (in terraferma e in mare), solari a concentrazione, produzione di energia dal mare e produzione di bioenergia da*

biomasse solide, bioliquidi, biogas, residui e rifiuti”, nella sezione 1 “*Dimensione della decarbonizzazione*”.

In merito al posizionamento degli aerogeneratori che andranno a comporre il parco eolico, nessuno di questi rientra in aree individuate come idonee ai sensi del co. 8 art. 20 del D.Lgs n.199 del 2021, così come modificato con il D.Lgs n. 13 del 2023. Tale analisi è esplicitata a seguire nel capitolo 5.

Dal punto di vista strettamente procedurale-ambientale, il riferimento normativo è rappresentato dal Testo unico ambientale D.lgs. 152/06 e s.m.i. con particolare riferimento alle novità introdotte dal D.Lgs. 104/17. Il testo unico, infatti, disciplina le principali procedure in termini di valutazioni ambientali (con particolare riferimento alla Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) ed alla Verifica di Assoggettabilità alla VIA (VA)) e individua la tipologia e le classi dimensionali degli interventi che devono essere sottoposti alle procedure di valutazione ambientale, nonché l’ente competente alla valutazione (Stato o Regione).

Secondo quanto disposto dall’articolo 6, comma 7, lettera a:

“7. La VIA è effettuata per:

i progetti di cui agli allegati II e III alla parte seconda del presente decreto;”

All’allegato II alla parte seconda (Progetti di competenza statale) si legge:

2) Installazioni relative a:

- - impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW , calcolata sulla base del solo progetto sottoposto a valutazione ed escludendo eventuali impianti o progetti localizzati in aree contigue o che abbiano il medesimo centro di interesse ovvero il medesimo punto di connessione e per i quali sia già in corso una valutazione di impatto ambientale o sia già stato rilasciato un provvedimento di compatibilità ambientale;1.

¹ fattispecie aggiunta dall’art. 22 del d.lgs. n. 104 del 2017, poi modificata dall’art. 10, comma 1, lettera d), numero 1.1), legge n. 91 del 2022.

Il progetto, pertanto, deve essere sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale, la cui competenza è del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) che opera attraverso la Commissione Tecnica PNRR PNIEC.

Il Proponente è Alta Wind Srl. con sede a Cosenza (CS), in Piazza Europa, 14 C.F. e P.Iva 03914760784., società titolare dell'impianto.

Stante quanto sinora sinteticamente evidenziato in termini di quadro normativo, il presente Studio costituisce lo Studio di Impatto Ambientale necessario ai fini della Valutazione di Impatto Ambientale. Esso è volto all'analisi degli impatti potenziali derivanti dalla realizzazione e gestione dell'opera stessa, sino alla sua dismissione, in coerenza a quanto disposto dalla normativa sulle modalità di redazione degli studi di impatto ambientale.

Il presente Studio è redatto in conformità alla normativa vigente, considerando quanto indicato dal D.Lgs. 152/2006 e smi in particolare da quanto dettato dall'Allegato VII, di cui all'articolo 25 co. 4 del D.Lgs. 104/2017; si evidenzia inoltre che per la redazione dello SIA sono state prese a riferimento le Linee Guida SNPA, 28/2020 "Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale", approvate dal Consiglio del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA)²; la pubblicazione delle Linee Guida SNPA, ha infatti concretizzato quanto previsto dall'art. 25, co. 4 del D.Lgs. 104/2017, ed hanno permesso l'uniformazione, la standardizzazione e la semplificazione dello svolgimento della valutazione di impatto ambientale.

Nel proseguo del presente documento lo Studio è articolato in 3 Sezioni:

- SEZIONE 1 - POLITICHE, PIANIFICAZIONE, COERENZE E CONFORMITÀ,
- SEZIONE 2 – MOTIVAZIONI, ALTERNATIVE E DESCRIZIONE DELL'INIZIATIVA,
- SEZIONE 3 – LO STATO DELL'AMBIENTE E ANALISI DEGLI IMPATTI.

All'interno della Sezione 1 si procede alla disamina delle politiche sovraordinate in tema di sostenibilità ambientale ai fini di delineare il quadro generale in cui si inserisce il progetto in esame e gli indirizzi alla base di specifici elementi degli strumenti di Pianificazione ai vari livelli. Quindi, si passa all'analisi della coerenza con detti strumenti, andando ad approfondire la pianificazione di settore per quanto concerne il tema dell'energia e del clima e quella urbanistica a livello comunale.

²ISBN 978-88-448-0995-9, maggio 2020.

Inoltre, sono approfonditi gli elementi ed i criteri normativi alla base dell'individuazione delle localizzazioni da prediligere per l'installazione dell'impianto e la conformità con il sistema dei vincoli e delle tutele.

La Sezione 2 riguarda le motivazioni alla base dell'iniziativa e ripercorre l'analisi delle alternative, inclusa quella dello scenario di mancata realizzazione dell'opera (alternativa zero), che hanno condotto alla definizione delle caratteristiche di progetto, affrontate a seguire nella medesima sezione. Inoltre, si definiscono gli elementi legati alla cantierizzazione dell'opera ed alla relativa realizzazione e dismissione, oltre agli accorgimenti che saranno adottati in fase di realizzazione dell'opera.

Per finire, la Sezione 3 affronta, per ciascun fattore ambientale, la caratterizzazione dello stato di fatto e l'analisi degli impatti potenziali, individuando, inoltre, gli eventuali effetti cumulati e le azioni di mitigazione.

Lo Studio di Impatto Ambientale è corredato dal Piano di Monitoraggio Ambientale e dalla Sintesi non Tecnica.

SEZIONE 1 - POLITICHE, PIANIFICAZIONE, COERENZE E CONFORMITÀ

1 INTRODUZIONE

Come anticipato in premessa, nella Sezione corrente si procede all'analisi delle coerenze e delle conformità dell'intervento con gli strumenti Pianificatori e con il complesso dei vincoli e delle tutele che interessano l'area, oltre a fornire un quadro a livello internazionale di quello che sono le tendenze e le politiche in tema di sostenibilità ambientale.

Quindi, si procede partendo dal livello più alto di individuazione delle politiche sovraordinate e degli indirizzi che da queste hanno tratto gli strumenti di pianificazione di settore in termini di energia e sostenibilità a vari livelli, per poi giungere alla trattazione specifica della pianificazione di cui sopra.

A seguire si affronta il tema della definizione da normativa delle aree da prediligere per la realizzazione dei suddetti impianti e della verifica della conformità con detti elementi.

Nella Sezione corrente è trattata anche l'analisi della coerenza con gli strumenti di pianificazione urbanistica a livello locale e la conformità con il sistema dei vincoli e delle tutele.

Per quanto concerne la pianificazione urbanistica la scelta di dettagliare, nella presente sede, l'analisi di quella comunale è stata condotta in riferimento alla funzione della Legge urbanistica regionale, che fornisce indirizzi per la pianificazione a livello locale, per cui si è proceduto all'analisi di coerenza del progetto con quest'ultima.

In considerazione dell'approccio metodologico assunto nel presente studio si è deciso di prevedere la trattazione degli strumenti di pianificazione relativi al settore ambientale, all'interno dei paragrafi relativi ai singoli fattori ambientali (Sezione 3), ai quali si rimanda.

2 POLITICHE DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE SOVRAORDINATE

2.1 Concetto di Sostenibilità Ambientale e Sviluppo Sostenibile

La sostenibilità ambientale è alla base del conseguimento della sostenibilità economica: la seconda non può essere raggiunta a costo della prima (Khan, 1995).

Si tratta di un'interazione a due vie: il modo in cui è gestita l'economia impatta sull'ambiente e la qualità ambientale impatta sui risultati economici.

Questa prospettiva evidenzia che danneggiare l'ambiente equivale a danneggiare l'economia. *La protezione ambientale è, perciò, una necessità piuttosto che un lusso (J. Karas ed altri, 1995).*

Repetto (Repetto R., *World enough and time*, New Haven, Com, Yale University Press, 1986, pag. 16) definisce la sostenibilità ambientale come *una strategia di sviluppo che gestisce tutti gli aspetti, le risorse naturali ed umane, così come gli aspetti fisici e finanziari, per l'incremento della ricchezza e del benessere nel lungo periodo. Lo sviluppo sostenibile come obiettivo respinge le politiche e le pratiche che sostengono gli attuali standard deteriorando la base produttiva, incluse le risorse naturali, e che lasciano le generazioni future con prospettive più povere e maggiori rischi.*

La definizione più nota di sviluppo sostenibile è sicuramente quella contenuta nel rapporto Brundtland (1987 - *The World Commission on Environment and Development, Our Common future*, Oxford University Press, 1987, pag. 43) che definisce *sostenibile lo sviluppo che è in grado di soddisfare i bisogni delle generazioni attuali senza compromettere la possibilità che le generazioni future riescano a soddisfare i propri.*

Secondo El Sarafy S. (*The environment as capital in Ecological economics*, op. cit., pag. 168 e segg.), condizione necessaria per la sostenibilità ambientale è *l'ammontare di consumo che può continuare indefinitamente senza degradare lo stock di capitale - incluso il capitale naturale.*

Il capitale naturale comprende ovviamente le risorse naturali, ma anche tutto ciò che caratterizza l'ecosistema complessivo.

Per perseguire la sostenibilità ambientale:

- l'ambiente va conservato quale capitale naturale che ha tre funzioni principali:
 - o fonte di risorse naturali;
 - o contenitore dei rifiuti e degli inquinanti;
 - o fornitore delle condizioni necessarie al mantenimento della vita;
- le risorse rinnovabili non devono essere sfruttate oltre la loro naturale capacità di rigenerazione;
- la velocità di sfruttamento delle risorse non rinnovabili non deve essere più alta di quella relativa allo sviluppo di risorse sostitutive ottenibili attraverso il progresso tecnologico;

- la produzione dei rifiuti ed il loro rilascio nell'ambiente devono procedere a ritmi uguali od inferiori a quelli di una chiaramente dimostrata e controllata capacità di assimilazione da parte dell'ambiente stesso;
- devono essere mantenuti i servizi di sostegno all'ambiente (ad esempio, la diversità genetica e la regolamentazione climatica);
- la società deve essere consapevole di tutte le implicazioni biologiche esistenti nell'attività economica;
- alcune risorse ambientali sono diventate scarse;
- è crescente la consapevolezza che, in mancanza di un'azione immediata, lo sfruttamento irrazionale di queste risorse impedirà una crescita sostenibile nel pianeta;
- è diventato imprescindibile, in qualunque piano di sviluppo, un approccio economico per stimare un valore monetario dei danni ambientali.

Ne consegue che il concetto di sostenibilità ambientale mette in stretto rapporto la quantità (l'incremento del PIL, la disponibilità di risorse, la disponibilità di beni e la qualità dei servizi, etc.) con l'aspetto qualitativo della vivibilità complessiva di una comunità.

Si riporta uno schema grafico che riassume il concetto di sostenibilità.

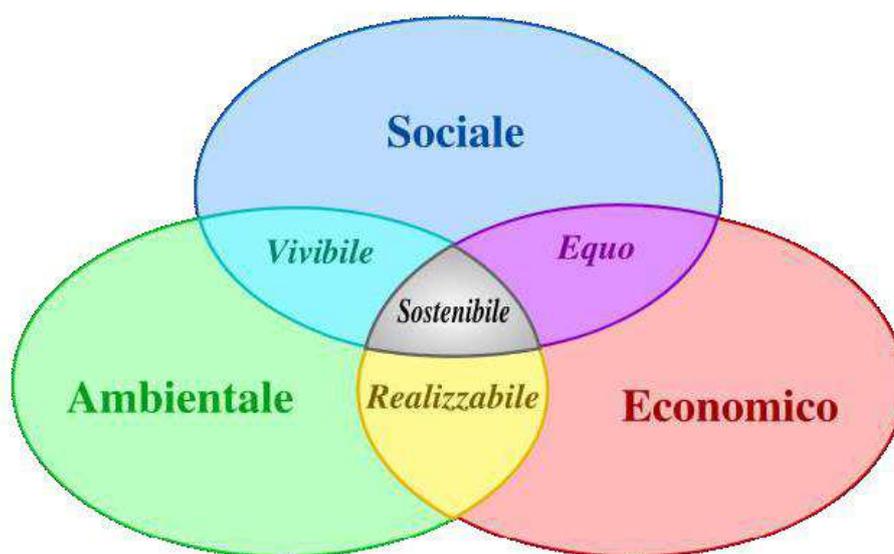


Figura 2-1 Schema grafico che sintetizza in concetto di sostenibilità

Per quanto sopra espresso, tenendo conto che il progetto in esame:

- produce energia elettrica a costi ambientali nulli e da fonti rinnovabili;
- è economicamente valido;

- tende a migliorare il servizio di fornitura di energia elettrica a tutti i cittadini ed imprese a costi sempre più sostenibili;
- agisce in direzione della massima limitazione del consumo di risorse naturali;
- produce rifiuti estremamente limitata ed il conferimento a discarica è ridotto a volumi irrisori;
- contribuisce a ridurre l'emissione di gas climalteranti, considerando una riduzione stimata di 75.161 t/anno di CO₂.

si può affermare che sia coerente con il concetto di sviluppo sostenibile.

2.2 Il Protocollo di Kyoto, la Conferenza sul Clima di Parigi e gli Obiettivi Europei

Il Summit delle Nazioni Unite di Rio de Janeiro del 1992 è certamente da considerare uno dei momenti più importanti di quel vasto dibattito internazionale sul rapporto stretto che esiste tra i modelli di sviluppo economico e sociale e l'ambiente, iniziato venti anni prima alla Conferenza di Stoccolma sullo sviluppo umano.

Rio è anche il punto di partenza del negoziato internazionale multilaterale per la globalizzazione delle politiche ambientali che si è dimostrata indispensabile per affrontare le complesse problematiche ambientali di tutto il Pianeta.

Da Rio de Janeiro hanno origine tre Convenzioni Quadro, tra cui la Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici che è stata firmata da 153 paesi ed è entrata in vigore nel 1994.

Da questa ne è scaturito un panel indipendente di scienziati (IPCC), l'organo scientifico della Convenzione, che pubblica periodicamente un Rapporto e che è stato insignito nel 2007 del Premio Nobel.

L'ultimo Rapporto dell'IPCC ha costituito il contributo scientifico principale per la Conferenza Cop 24 tenuta a Katowice in Polonia nel dicembre 2018 ma è la terza edizione del Rapporto dell'IPCC ad essere riconosciuta da tutti come il punto di riferimento scientifico principale per l'intera questione dei cambiamenti climatici.

Annualmente la Convenzione si riunisce nelle COP, Conferenze delle Parti, che sono la sede negoziale permanente della Convenzione.

Nella terza sessione (COP3), nel 1997, venne varato il Protocollo di Kyoto, principale strumento per raggiungere gli obiettivi della Convenzione.

La Convenzione fa riferimento al Principio 7 di Rio, quello chiamato della responsabilità comune ma differenziata ed al Principio 15 il cosiddetto principio di precauzione.

L'obiettivo principale del Protocollo è quello di "pervenire alla stabilizzazione della concentrazione in atmosfera dei gas ad effetto serra ad un livello tale da prevenire pericolose interferenze con il sistema climatico. Questo livello dovrebbe essere raggiunto in un arco di tempo tale da permettere agli

ecosistemi di adattarsi naturalmente al cambiamento climatico, per assicurare che non sia minacciata la produzione di cibo e per consentire che lo sviluppo economico proceda in modo sostenibile”.

Per comprendere l'importanza del Protocollo di Kyoto si ritiene utile fare una breve digressione per cercare di spiegare cosa è l'effetto serra.

È un fenomeno legato a condizioni naturali che consentono al nostro pianeta di raggiungere temperature adeguate allo sviluppo della vita ed è dovuto alla presenza nell'atmosfera di una serie di gas che, da un lato, schermano i raggi solari e dall'altro inibiscono l'allontanamento della radiazione terrestre ad onde lunghe (raggi riflessi dalla crosta terrestre) garantendo in condizioni naturali un riscaldamento della superficie terrestre adeguato alla vita umana che, senza questo fenomeno naturale, avrebbe una temperatura di circa -18 gradi Celsius. Questo fenomeno, però, è accentuato dalla presenza di impurità naturali ed artificiali.

L'attività umana nell'ultimo secolo (industrie, mobilità su gomma, riscaldamenti degli edifici, ecc.) e il disboscamento delle grandi foreste tropicali hanno alterato gli equilibri tra questi gas aumentando notevolmente la quantità di quelli che, come l'anidride carbonica, creano il suddetto effetto e che sono chiamati appunto "gas serra" o "gas climalteranti".

La maggiore concentrazione dei gas serra nell'atmosfera, rispetto a quanto previsto in natura, secondo gli scienziati ha provocato, soprattutto negli ultimi decenni, un anomalo aumento della temperatura.

Non è certamente un caso che nello stesso periodo nel mondo si è assistito ad un anomalo aumento sia in intensità che in frequenza di fenomeni climatici estremi come uragani, temporali, inondazioni, siccità, aumento del livello dei mari, desertificazione, perdita di biodiversità.

Come detto prima, l'International Panel on Climate Change (IPCC) ha scientificamente rilevato il nesso stretto tra l'aumento delle temperature ed i cambiamenti climatici ed è concorde nel ritenere che se non si interviene con una drastica riduzione delle emissioni di anidride carbonica ed altri gas responsabili dell'effetto serra, la Terra andrà incontro in breve a cambiamenti climatici che potranno compromettere la vita per le prossime generazioni.

Il Protocollo di Kyoto costituisce l'accordo attuativo della Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici. Approvato nel dicembre del '97 nel corso della COP3 ed aperto alla firma della Comunità Internazionale il 16 marzo 1998, è entrato in vigore solo il 16 febbraio 2005.

Con la ratifica della Russia, infatti, è stata soddisfatta la condizione prevista dall'articolo 25, che stabilisce la sua entrata in vigore 90 giorni dopo la sottoscrizione di almeno 55 Stati e comunque di un numero di Paesi sufficiente a rappresentare il 55% delle emissioni totali in atmosfera dei gas serra al 1990.

I gas sottoposti a vincolo di emissione sono:

- biossido di carbonio (CO₂, anidride carbonica);

- metano (CH₄);
- ossido di azoto (N₂O);
- idrofluorocarburi (HFC);
- perfluorocarburi (PFC);
- esafluoruro di zolfo (SF₆).

I settori considerati dal Protocollo come le principali fonti di emissione sono:

- energia sia dal punto di vista della produzione che dell'utilizzo, compresi i trasporti;
- processi industriali;
- agricoltura;
- rifiuti.

L'accordo di Kyoto impegnava tutti i Paesi aderenti a ridurre, entro il periodo 2008 - 2012, le loro emissioni dei sei gas serra del 5,2% rispetto ai livelli del 1990.

Come detto prima, rimanevano esclusi dai vincoli alle emissioni tutti i paesi in via di sviluppo e quelli emergenti come l'India e la Cina.

In questo modo il Protocollo intendeva tenere conto del fatto che i paesi industrializzati sono certamente quelli più responsabili dell'inquinamento globale.

In sede comunitaria sono state stabilite le percentuali di riduzione dei gas serra a carico di ciascun Paese dell'Unione. Per l'Italia è stata fissata una percentuale del 6,5%.

Gli obiettivi del Protocollo di Kyoto hanno stentato ad essere realizzati e nella sua generalità non sono stati conseguiti.

L'Italia non ha rispettato quanto concordato e per esempio nel 2004 ha emesso circa 569 milioni di tonnellate di CO₂ equivalenti (Mt CO₂ eq.), quasi 60 milioni in più del 1990 (quando ne emetteva circa 508), mentre avrebbe dovuto ridurle entro il 2012, secondo il Protocollo di Kyoto, a circa 475 Mt.

Dal 2005, però, le politiche energetiche, industriali, dei trasporti, delle abitazioni, dei consumi, del commercio internazionale, della ricerca sono state coinvolte in modo stringente nel raggiungimento degli obiettivi fissati dal protocollo ed in molti settori (trasporti, produzione di energia elettrica, riscaldamento e condizionamento domestico); i dati ufficiali dimostrano che l'Italia ha invertito la tendenza ma non ha ancora raggiunto degli obiettivi.

Rispetto alla media europea, l'Italia è indietro in relazione ad importanti indicatori di qualità e sostenibilità dello sviluppo, come:

- l'intensità energetica (rapporto tra consumo di energia e PIL);
- l'efficienza carbonica (emissioni in rapporto all'energia);
- la quota di energia prodotta con fonti rinnovabili.

Importanti sono le ragioni di merito per continuare nelle politiche che favoriscono il raggiungimento degli obiettivi del Protocollo di Kyoto anche in Italia: quelle che attengono al futuro del clima e quelle che attengono il presente del Paese come l'aria che si respira, l'eccesso di consumi energetici, la qualità del vivere urbano, l'efficienza dei trasporti, la competitività e lo sviluppo del sistema Italia, la cooperazione e la sicurezza globale.

Il Protocollo di Kyoto è stato il banco di prova più importante della prospettiva dello sviluppo sostenibile perché ha cambiato il modo di valutare l'ambiente, influenzando le scelte e le politiche economiche degli stati aderenti ed i comportamenti e gli stili di vita dei cittadini.

Con l'entrata in vigore del Protocollo di Kyoto vengono coinvolte inevitabilmente in maniera sempre più stringente le politiche energetiche, industriali, dei trasporti, delle abitazioni, dei consumi, del commercio internazionale, della ricerca.

Con gli obiettivi della riduzione delle emissioni la politica ambientale esce da una dimensione di settore ed approda su tutti i tavoli in cui si determinano le scelte economiche.

La sostenibilità ambientale delle scelte politiche ed economiche, la ricerca di uno sviluppo basato sulla difesa e valorizzazione dei beni culturali ed ambientali, le sfide della competitività, la mobilità e la qualità urbana sono i temi moderni con cui si deve confrontare la nostra società.

In questo senso una politica ambientalmente sostenibile deve incoraggiare la trasformazione delle centrali obsolete utilizzando gas naturale ma soprattutto incentivare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e "pulite", intendendo con questo termine la produzione di energia senza emissione di gas climalteranti.

La sfida di un serio sviluppo sostenibile è quella della produzione locale, secondo le esigenze di imprese e cittadini.

Un altro punto strategico riguarda lo sviluppo delle fonti pulite e rinnovabili: idroelettrico, solare, fotovoltaico, eolico. Oltre all'idroelettrico che ormai ha pochi margini di sviluppo e per il quale l'Italia è già in possesso di un importante know-how, sono ormai mature e possono essere rese competitive anche le cosiddette nuove fonti di energia ed occorre agire per la riduzione dei consumi energetici di case, edifici, elettrodomestici e macchine di ogni tipo.

La disaggregazione e l'approfondimento dei dati a disposizione mostra che si dispongono di margini molto elevati per recuperare nel campo dell'efficienza energetica, della produzione di energia elettrica, dei trasporti, del riscaldamento/raffreddamento delle abitazioni oltre che un grandissimo potenziale nel campo del risparmio energetico.

Il quadro nazionale è reso ancora più complesso dalla quasi totale dipendenza dalle importazioni in campo energetico che stanno portando, giustamente, negli ultimi anni ad un sempre maggior utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, come l'eolico, il fotovoltaico, le biomasse, sebbene la quota parte di energia da essa fornita risulti ancora inferiore a quella potenzialmente raggiungibile per avere una sempre meno dipendenza da fonti fossili.

Il Protocollo di Kyoto, pur non avendo in pieno centrato i suoi obiettivi, è stato il caposaldo di tutti i Trattati Internazionali in materia di cambiamenti climatici.

Un ulteriore importante passo in avanti nella lotta ai cambiamenti climatici è stato fatto con il testo approvato alla Conferenza sul clima di Parigi il 12 dicembre 2015 che parte da un presupposto fondamentale: *"Il cambiamento climatico rappresenta una minaccia urgente e potenzialmente irreversibile per le società umane e per il pianeta"*. Richiede pertanto *"la massima cooperazione di tutti i paesi"* con l'obiettivo di *"accelerare la riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra"*.

Per entrare in vigore l'accordo doveva essere ratificato, accettato o approvato da almeno 55 paesi che rappresentano complessivamente il 55 per cento delle emissioni mondiali di gas serra.

L'accordo è entrato in vigore il 04/11/2016 e prevedeva:

- *un aumento massima della temperatura entro i 2°*. Alla conferenza sul clima che si è tenuta a Copenaghen nel 2009, i circa 200 paesi partecipanti si erano dati l'obiettivo di limitare l'aumento della temperatura globale rispetto ai valori dell'era preindustriale. L'accordo di Parigi ha stabilito un obiettivo concreto, ribadendo che questo rialzo va contenuto *"ben al di sotto dei 2 gradi centigradi"*, sforzandosi di fermarsi a +1,5°. Per centrare l'obiettivo, le emissioni dovevano cominciare a calare dal 2020;
- *di procedere successivamente a rapide riduzioni* in conformità con le soluzioni scientifiche più avanzate disponibili;
- *un consenso globale*. A differenza della Conferenza tenuta a Copenaghen nel 2009, quando l'accordo si era arenato, questa volta ha aderito tutto il mondo, compresi i quattro più grandi inquinatori: Europa, Cina, India e Stati Uniti;
- *controlli ogni cinque anni*. Il testo prevedeva un processo di revisione degli obiettivi che dovrà svolgersi ogni cinque anni. Ma già dal 2018 gli Stati si sono impegnati ad aumentare i tagli delle emissioni, così da arrivare pronti al 2020. Il primo controllo quinquennale è previsto, quindi, nel 2023 e poi a seguire;
- *fondi per l'energia pulita*. I paesi di vecchia industrializzazione erogheranno cento miliardi all'anno (dal 2020) per diffondere in tutto il mondo le tecnologie verdi e decarbonizzare l'economia. Un nuovo obiettivo finanziario sarà fissato al più tardi nel 2025. Potranno contribuire anche fondi e investitori privati;
- *rimborsi ai paesi più esposti*. L'accordo dà il via a un meccanismo di rimborsi per compensare le perdite finanziarie causate dai cambiamenti climatici nei paesi più vulnerabili geograficamente, che spesso sono anche i più poveri.

Prima e durante la conferenza di Parigi, i Paesi hanno presentato piani nazionali di azione per il clima completi che, però, non sono risultati sufficienti per garantire il mantenimento del riscaldamento globale al di sotto di 2°C, ma l'accordo traccia la strada verso il raggiungimento di questo obiettivo.

L'accordo riconosce il ruolo dei soggetti interessati che non sono parti dell'accordo nell'affrontare i cambiamenti climatici, comprese le città, altri enti a livello subnazionale, la società civile, il settore privato e altri ancora. Essi sono invitati a:

- intensificare i loro sforzi e sostenere le iniziative volte a ridurre le emissioni;
- costruire resilienza e ridurre la vulnerabilità agli effetti negativi dei cambiamenti climatici;
- mantenere e promuovere la cooperazione regionale e internazionale.

L'UE e altri paesi sviluppati continueranno a sostenere l'azione per il clima per ridurre le emissioni e migliorare la resilienza agli impatti dei cambiamenti climatici nei paesi in via di sviluppo. Altri paesi sono invitati a fornire o a continuare a fornire tale sostegno su base volontaria.

I paesi sviluppati hanno inteso mantenere il loro obiettivo complessivo attuale di mobilitare 100 miliardi di dollari all'anno entro il 2020 e di estendere tale periodo fino al 2025. Dopo questo periodo verrà stabilito un nuovo obiettivo più consistente.

L'UE è stata in prima linea negli sforzi internazionali tesi a raggiungere un accordo globale sul clima.

A seguito della limitata partecipazione al protocollo di Kyoto e alla mancanza di un accordo a Copenaghen nel 2009, l'Unione Europea ha lavorato alla costruzione di un'ampia coalizione di Paesi sviluppati e in via di sviluppo a favore di obiettivi ambiziosi che ha determinato il risultato positivo della conferenza di Parigi.

Nel marzo 2015 è stata la prima tra le maggiori economie ad indicare il proprio contributo al nuovo accordo. Inoltre, sta già adottando misure per attuare il suo obiettivo di ridurre le emissioni almeno del 40% entro il 2030.

L'Italia si è fortemente impegnata nel raggiungimento di tali obiettivi ed in tal senso i benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi a rinnovabile sono molto importanti e sono proporzionali alla quantità di energia prodotta poiché questa va a sostituire l'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali fossili.

Per produrre un kWh elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza vengono emessi nell'aria circa 0,491 kg di CO₂.

Ne consegue che ogni kWh prodotto dal sistema eolico evita l'emissione in atmosfera di una quantità uguale di anidride carbonica.

Da quanto detto prima risulta evidente che il progetto in esame si pone in piena coerenza con la politica messa in campo per raggiungere gli obiettivi fissati dal protocollo di Kyoto e della Convenzione sul clima di Parigi.

Per quanto riguarda gli obiettivi che si è posta la Comunità Europea, in relazione alla produzione di energia elettrica, si può dire che la roadmap verso un'economia a basse emissioni di carbonio prevede che entro il 2050 l'UE riduca le emissioni di gas a effetto serra dell'80% rispetto ai livelli del 1990.

Le tappe per raggiungere questo risultato sono una riduzione delle emissioni del 40% entro il 2030 e del 60% entro il 2040 con un contributo delle fonti rinnovabili del 27% ed una riduzione dei consumi energetici del 27% rispetto all'andamento tendenziale.

Tali obiettivi costituiscono il "*contributo determinato a livello nazionale*" (INDC) dell'Unione Europea e tutti i settori dovranno dare il loro contributo perché la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio sia fattibile ed economicamente abbordabile.

Per raggiungere questo obiettivo, l'UE deve compiere ulteriori progressi verso una società a basse emissioni di carbonio. In questo senso le tecnologie pulite svolgono un ruolo importante.

Il settore energetico presenta il maggiore potenziale di riduzione delle emissioni.

Tale settore può eliminare quasi totalmente le emissioni di CO₂ entro il 2050. L'energia elettrica potrebbe parzialmente sostituire i combustibili fossili nei trasporti e per il riscaldamento. L'energia elettrica verrà da fonti rinnovabili, eoliche, solari, idriche e dalla biomassa o da altre fonti a basse emissioni come le centrali a combustibili fossili con tecnologie per la cattura e lo stoccaggio del carbonio.

La tabella di marcia predisposta dalla Comunità Europea giunge alla conclusione che la transizione ad una società a basse emissioni di carbonio è fattibile ed a prezzi accessibili ma richiede innovazione e investimenti.

Questa transizione non solo stimolerà l'economia europea grazie allo sviluppo di tecnologie pulite ed energia a emissioni di carbonio basse o nulle ma, incentivando la crescita e l'occupazione, aiuterà l'Europa a ridurre l'uso di risorse fondamentali come l'energia, le materie prime, la terra e l'acqua e renderà l'UE meno dipendente da costose importazioni di petrolio e gas, apportando benefici alla salute, ad esempio grazie a un minor inquinamento atmosferico.

L'obiettivo al 2050 di ridurre le emissioni di gas ad effetto serra dell'80% rispetto ai livelli del 1990 dovrà, inoltre, essere raggiunto unicamente attraverso azioni interne (cioè senza ricorrere a crediti internazionali) e, quindi, le emissioni dovrebbero diminuire rispetto al 1990 ad un tasso di circa l'1% annuo nel primo decennio fino al 2020, ad un tasso dell'1,5% annuo nel secondo decennio e del 2% annuo nelle ultime due decadi fino al 2050. Tale sforzo diventa progressivo in ragione della disponibilità crescente di tecnologie low carbon a prezzi più competitivi.

L'UE mira, quindi, ad essere neutra dal punto di vista climatico entro il 2050, sulla base di un'economia con emissioni nette di gas a effetto serra pari a zero. Questo obiettivo è al centro del Green Deal Europeo e in linea con l'impegno dell'UE per l'azione globale per il clima ai sensi dell'accordo di Parigi.

Tutte le parti della società e i settori economici avranno un ruolo: dal settore energetico all'industria, alla mobilità, all'edilizia, all'agricoltura e alla silvicoltura.

Nell'ambito del Green Deal Europeo, la Commissione ha proposto, il 4 marzo 2020, la prima legge europea sul clima per sancire l'obiettivo della neutralità climatica del 2050.

Il Parlamento europeo ha approvato l'obiettivo di emissioni nette di gas a effetto serra pari a zero nella sua risoluzione sui cambiamenti climatici nel marzo 2019 e nella risoluzione sul Green Deal Europeo nel gennaio 2020.

Il Consiglio Europeo ha approvato nel dicembre 2019 l'obiettivo di rendere l'UE climaticamente neutra entro il 2050, in linea con l'accordo di Parigi.

L'UE ha presentato la sua strategia a lungo termine alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) nel marzo 2020.

Nell'ultimo incontro tra i Capi di Stato degli Stati membri del 16/12/2020 l'Europa ha deciso un ulteriore importantissimo passo avanti nella lotta ai cambiamenti climatici dandosi obiettivi ancora più stringenti di quelli sopra indicati.

In tal senso, nell'ambito del Green Deal Europeo, è stato proposto di aumentare l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra per il 2030, comprese le emissioni e gli assorbimenti, ad almeno il 55% rispetto al 1990 e sono state esaminate le azioni necessarie in tutti i settori, tra cui una maggiore efficienza energetica e un forte incremento delle energie rinnovabili.

Il quadro 2030 per il clima e l'energia, prima del Summit dei Capi di Stato del 16/12/2020, includeva i traguardi a livello di UE e gli obiettivi politici per il periodo dal 2021 al 2030 di seguito indicati:

- riduzione di almeno il 44% delle emissioni di gas serra (dai livelli del 1990);
- almeno il 32% di quota per le energie rinnovabili;
- almeno il 32,5% di miglioramento dell'efficienza energetica.

L'UE ha, inoltre, adottato norme integrate per garantire la pianificazione, il monitoraggio e la comunicazione dei progressi verso i suoi obiettivi 2030 in materia di clima ed energia e i suoi impegni internazionali ai sensi dell'accordo di Parigi.

Il 12 dicembre 2023 si è conclusa la COP28, la conferenza delle Parti che funge da riunione delle parti dell'accordo di Parigi.

La conferenza delle parti fa periodicamente il punto sull'attuazione dell'Accordo di Parigi per valutare i progressi fatti con lo scopo di raggiungere gli obiettivi a lungo termine considerando la mitigazione, l'adattamento e i mezzi di attuazione e sostegno.

Sebbene l'accordo di Parigi abbia dato l'avvio ad un'azione globale per il clima fissando degli obiettivi e sancendo l'urgenza del tema COP 28 ha verificato che è ancora lontano il raggiungimento degli obiettivi dell'accordo di Parigi e di quelli a lungo termine.

COP 28 ha riconosciuto la necessità di riduzioni profonde, rapide e durature delle emissioni di gas serra in linea con i percorsi di 1,5°C e ha invitato le parti a contribuire ai seguenti sforzi globali tenendo conto dell'Accordo di Parigi e delle diverse circostanze, percorsi e approcci nazionali.

Tra gli obiettivi ricordiamo:

- ❖ accelerare le tecnologie a zero e basse emissioni, comprese le energie rinnovabili, le tecnologie di abbattimento e rimozione come la cattura, l'utilizzo e lo stoccaggio del carbonio e la produzione di idrogeno a basse emissioni di carbonio.
- ❖ eliminare gradualmente e quanto prima possibile i sussidi inefficienti ai combustibili fossili che non affrontano la povertà energetica o le semplici transizioni.

Si incoraggia l'attuazione di soluzioni integrate e multisettoriali, come la gestione dell'uso del territorio, l'agricoltura sostenibile, i sistemi alimentari resilienti, le soluzioni basate sulla natura e gli approcci basati sugli ecosistemi, nonché la protezione, la conservazione e il ripristino della natura e degli ecosistemi, comprese le foreste, montagne e altri ecosistemi terrestri, marini e costieri che possono offrire benefici economici, sociali e ambientali, come una maggiore resilienza e benessere, e che l'adattamento può contribuire a mitigare gli impatti e le perdite, come parte di un approccio di genere e di risposta al genere guidato dal paese.

Si ribadisce l'obiettivo dell'Accordo di Parigi in materia di temperatura, che consiste nel mantenere l'aumento al di sotto dei 2°C rispetto ai livelli preindustriali, dato che ciò ridurrebbe significativamente i rischi e gli impatti dei cambiamenti climatici.

Le parti sono invitate, quindi, ad aumentare l'ambizione verso la realizzazione degli obiettivi stabiliti al 2030.

Si esprime profonda preoccupazione per le significative perdite e danni economici e non economici associati agli effetti negativi del cambiamento climatico per i paesi in via di sviluppo, che si traducono in una riduzione del margine fiscale e in vincoli nella realizzazione degli obiettivi di sviluppo sostenibile.

Alla luce di questo, le parti riconoscono l'importanza di un'azione attuata di concerto e ribadiscono il proprio impegno a favore del multilateralismo, soprattutto alla luce dei progressi compiuti nel quadro dell'accordo di Parigi e decide di rimanere uniti nel proseguire gli sforzi per raggiungere lo scopo e gli obiettivi a lungo termine dell'accordo.

Questo al fine di realizzare un sistema economico internazionale aperto e solidale volto a raggiungere una crescita economica e uno sviluppo sostenibili in tutti i paesi.

Da quanto detto, risulta evidente che il progetto è perfettamente coerente con la politica introdotta dalla Comunità Europea per raggiungere gli obiettivi che sono stati fissati.

3 PIANIFICAZIONE NAZIONALE IN MATERIA DI ENERGIA E CLIMA

3.1 Strategia Energetica Nazionale (SEN) 2022

La Strategia Energetica Nazionale, approvata inizialmente nel 2017 dal Governo nazionale, è diventata il punto di riferimento della Politica Energetica in Italia e, dunque, in tutte le regioni.

La SEN 2017 poneva un orizzonte di azioni da conseguire al 2030, in coerenza con lo scenario a lungo termine del 2050 stabilito dalla Road map europea che prevede la riduzione delle emissioni dell'80% rispetto al 1990.

In tal senso si sono posti i seguenti obiettivi principali da raggiungere al 2030:

- migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
- raggiungere e superare in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21;
- continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche;
- definire le misure per raggiungere i traguardi di crescita sostenibile contribuendo alla lotta ai cambiamenti climatici;
- promuovere ulteriormente la diffusione delle tecnologie rinnovabili con i seguenti obiettivi:
- raggiungere il 28% di rinnovabili su consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015;
 - o rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015;
 - o rinnovabili termiche al 30% al 2030 rispetto al 19,20% del 2015;
 - o rinnovabili trasporti al 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015.

Il 31 luglio 2023 il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ha pubblicato la relazione annuale sulla situazione energetica nazionale, con riferimento ai dati del 2022.

La Relazione, a cura della Direzione Generale Infrastrutture e Sicurezza del Dipartimento Energia, oltre a contenere i consueti capitoli sull'evoluzione del mercato internazionale dei principali prodotti (petrolio, gas, carbone e fonti rinnovabili), sul quadro energetico nazionale (domanda e offerta di energia in Italia con un dettaglio sulle singole fonti energetiche) e sugli impieghi finali dei diversi settori, contiene anche due monografie con focus sulle "imprese energivore" e sulle "principali misure di sostegno alla crisi energetica". Nel 2022, il settore energetico italiano ha risentito della crisi internazionale dovuta alla guerra in Ucraina: la domanda primaria di energia è diminuita del 4,5% attestandosi a 149.175 migliaia di tonnellate equivalenti di petrolio (ktep), a fronte di un fabbisogno dell'anno precedente pari a 156.179 ktep.

Tale disponibilità energetica lorda nel corso del 2022 è stata costituita per il 37,6% dal gas naturale, per il 35,7% da petrolio e prodotti petroliferi, per il 18,5% da rinnovabili, per il 5% da combustibili

solidi, per il 2,5% da energia elettrica, per lo 0,8% da rifiuti.

La quota di importazioni nette rispetto alla disponibilità energetica lorda è aumentata dal 73,5% del 2021 al 79,7% del 2022, confermando la dipendenza del nostro Paese da fonti di approvvigionamento estere.

In particolare, si è registrato un aumento nelle importazioni di petrolio e prodotti petroliferi (+4.731 ktep, +10,5%) e combustibili solidi (+2.235 ktep, +41,6%), in parte compensate dalla riduzione delle importazioni di gas naturale (-2.847 ktep, -4,9%).

Con riferimento alla produzione nazionale si è registrata una riduzione di 2.923 ktep, pari all'8,0% della produzione dell'anno precedente, attribuibile soprattutto alla contrazione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili (-2.140 ktep, -7,7%), causata dal crollo dell'idroelettrico per fenomeni climatici avversi, ed alla minore produzione di petrolio e prodotti petroliferi (-703 ktep, -13,4%).

Il consumo finale energetico è diminuito complessivamente del 3,7% rispetto all'anno precedente attestandosi a 109.307 ktep, a fronte di un consumo dell'anno precedente pari a 113.504 ktep. Tale diminuzione si è manifestata prevalentemente nel settore residenziale (-3.359 ktep, -10,3%), nell'industria (-2.024 ktep, -7,8%), nei servizi (-488 ktep, -2,9%), mentre si è registrato un incremento dei consumi nei trasporti (+1.844 ktep, +5,3%).

I consumi finali sono stati realizzati per il 33,6% nei trasporti, per il 26,8% nel residenziale, per il 21,8% nell'industria, per il 14,8% nei servizi, e per il 3% nei restanti settori.

Per quanto riguarda le fonti i consumi finali sono stati soddisfatti principalmente dal petrolio e dai prodotti petroliferi (36,8%), dal gas naturale (27,2%) e dall'energia elettrica (22,7%).

Nel 2022, il consumo di energia elettrica, pari a 24.864 ktep, è stato soddisfatto per l'86,4% dalla produzione nazionale che è stata pari a 273,9 TWh (-1,2% rispetto al 2021) e per il restante 13,6% dalle importazioni nette dall'estero, per un ammontare di 43,0 TWh, in crescita dello 0,5% rispetto all'anno precedente.

Il maggior apporto alla produzione è stato dato dal termoelettrico non rinnovabile che, con una crescita del 7,9% rispetto al 2021, ha rappresentato circa il 64,8% del totale dell'energia prodotta, mentre è stato registrato un minimo storico nella produzione idroelettrica che è sceso del 36,6%, attestandosi a 30,1 TWh.

Il 2022 è stato invece l'anno in cui il fotovoltaico ha raggiunto il suo record storico, con 28 TWh di produzione.

Le fonti rinnovabili di energia hanno trovato ampia diffusione in tutti i settori (elettrico, termico, trasporti). La quota dei consumi energetici complessivi coperta da rinnovabili è stimata intorno al 19%, gli investimenti in nuovi impianti sono in aumento arrivando a valori di circa 4 miliardi di euro, con ricadute occupazionali che si attestano a 23.000 Unità di Lavoro per le FER elettriche e a 35.000 per le FER termiche.

Nel 2022 le famiglie italiane hanno consumato 47.925 Ktep di energia, il 2,7% in meno rispetto all'anno precedente, mentre la spesa sostenuta per il suo acquisto è aumentata del +49,9%, a fronte di un incremento dei costi all'ingrosso dell'energia pari al 165% per il gas naturale e al 142% per l'elettricità. L'incremento della spesa energetica delle famiglie per quanto significativo è stato mitigato grazie ad una serie di interventi normativi, in parte straordinari, con cui si è proceduto ad annullare gli oneri di sistema per il settore elettrico e gas, a ridurre le imposte (nel particolare le aliquote iva per il gas naturale e le accise nei carburanti) e potenziare i bonus sociali luce e gas.

Ai fini di analizzare e monitorare il fenomeno della povertà energetica nazionale e di individuare opportune politiche di contrasto, è stato istituito, presso il MASE, un Osservatorio ad hoc (Osservatorio nazionale della povertà energetica).

La relazione contiene monografie di approfondimento dedicate ai seguenti argomenti:

- Le imprese "energivore" in Italia"
- Le principali misure di sostegno alla crisi energetica adottate in Italia

Nel 2022 le fonti rinnovabili di energia hanno trovato ampia diffusione in Italia in tutti i settori di utilizzo (elettrico, termico, trasporti), nonostante il manifestarsi di alcuni fenomeni climatici che ne hanno condizionato impieghi e disponibilità (riduzione delle precipitazioni, temperature medie relativamente elevate). La quota dei consumi energetici complessivi coperta da rinnovabili è stimata intorno al 19%, in linea con l'anno precedente. Le fonti rinnovabili di energia (FER) hanno confermato anche nel 2022 il proprio ruolo di primo piano nel sistema energetico nazionale, in tutti i settori di impiego.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022*
<i>Metodologia/direttiva di riferimento</i>	<i>RED I</i>	<i>RED I</i>	<i>RED I</i>	<i>RED I</i>	<i>RED II</i>	<i>RED II</i>
CFL FER – Settore Elettrico	9,7	9,7	9,9	10,2	10,2	10,3
CFL FER – Settore Termico	11,2	10,7	10,6	10,4	11,2	10,5
CFL FER – Settore Trasporti	1,1	1,2	1,3	1,3	1,6	1,6
Consumi finali lordi di energia da FER	22,0	21,6	21,9	21,9	22,9	22,4
Consumi finali lordi di energia (CFL)	120,4	121,4	120,3	107,6	120,5	117,8
Quota dei CFL coperta da FER	18,3%	17,8%	18,2%	20,4%	19,0%	19,0%

(*) Stime preliminari
Fonte: GSE

Tabella 3-1 Consumi Finali Lordi di energia da FER in Italia (fonte: GSE/Rapporto Statistico 2022)

Per quanto riguarda il settore elettrico, le stime preliminari TERNA-GSE indicano per il 2022 una produzione elettrica complessiva da fonti rinnovabili intorno a 100 TWh. La notevole flessione rispetto all'anno precedente (-14%) è legata alla eccezionale contrazione della produzione idroelettrica (-38%), causata dalle scarse precipitazioni di pioggia e neve, e, in misura minore, alle flessioni rilevate nella produzione da bioenergie (-8%) e dalle fonti eolica e geotermica (in entrambi i casi, intorno al -2%).

La fonte solare sfruttata con tecnologia fotovoltaica segna una crescita netta (+12%) ma non sufficiente a compensare le riduzioni delle altre fonti; ne segue che l'incidenza della quota FER sul Consumo Interno Lordo di energia elettrica (CIL), stimato su valori poco inferiori al 2021, risulta in flessione di quasi 5 punti percentuali (dal 35,3% al 30,6%). Per la prima volta, dunque, la fonte solare quasi raggiunge quella idraulica in termini di contributo alla produzione complessiva di energia elettrica da FER (entrambi intorno al 28%); seguono la fonte eolica (21%), le bioenergie (17%) e la fonte geotermica (6%).

Risulta evidente come, alla luce di tutto quanto sopra esposto, la tipologia di intervento in esame, si ponga in piena coerenza con gli obiettivi delineati dalla SEN 2022 e risulti un'opera strategica per il raggiungimento degli stessi

3.2 Piano Nazionale Energia e Clima (PNIEC) e Programma Nazionale di Controllo dell'Inquinamento Atmosferico (PNCIA)

Il PNIEC Dicembre 2019 è stato pubblicato il 21/01/2020 e dall'analisi di questo strumento pianificatorio si evince che l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra al 2030 è di almeno il 40% a livello europeo rispetto al 1990 ed è ripartito tra i settori ETS (industrie energetiche, settori industriali energivori e aviazione) e non ETS (trasporti, residenziale, terziario, industria non ricadente nel settore ETS, agricoltura e rifiuti) che dovranno registrare rispettivamente un -43% e un -30% rispetto all'anno 2005.

Le emissioni di gas a effetto serra (GHG) da usi energetici rappresentano l'81% del totale nazionale pari, nel 2016, a circa 428 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente [Mt CO₂eq] (inventario nazionale delle emissioni di gas a effetto serra, escluso il saldo emissioni/assorbimenti forestali). La restante quota di emissioni deriva da fonti non energetiche, essenzialmente connesse a processi industriali, gas fluorurati, agricoltura e rifiuti.

L'Italia con il PNIEC si è impegnata a perseguire un obiettivo di copertura, nel 2030, del 30% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili, delineando un percorso di crescita sostenibile delle fonti rinnovabili con la loro piena integrazione nel sistema. In particolare, l'obiettivo per il 2030 prevede un consumo finale lordo di energia di 111 Mtep, di cui circa 33 Mtep da fonti rinnovabili.

Il PNIEC prevede che il contributo delle rinnovabili al soddisfacimento dei consumi finali lordi totali al 2030 (30%) sia così differenziato tra i diversi settori:

- 55,0% di quota rinnovabili nel settore elettrico;
- 33,9% di quota rinnovabili nel settore termico (usi per riscaldamento e raffrescamento);
- 22,0% per quanto riguarda l'incorporazione di rinnovabili nei trasporti.

Secondo gli obiettivi del PNIEC, il parco di generazione elettrica subirà una importante trasformazione grazie all'obiettivo di *phase out* della generazione da carbone già al 2025 e alla promozione dell'ampio ricorso a fonti energetiche rinnovabili.

Il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriverà proprio dal settore elettrico, che al 2030 dovrebbe raggiungere i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh. La forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico, permetterà al settore di coprire il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017.

L'Italia ha programmato la graduale cessazione della produzione elettrica con carbone entro il 2025, con un primo significativo step al passato anno 2023, compensata, oltre che dalla forte crescita dell'energia rinnovabile, da un piano di interventi infrastrutturali (in generazione flessibile, reti e sistemi di accumulo) da effettuare nei prossimi anni.

La realizzazione in parallelo dei due processi è indispensabile per far sì che si arrivi al risultato in condizioni di sicurezza del sistema energetico poiché è evidente che la dimensione della decarbonizzazione deve andare di pari passo con la dimensione della sicurezza e dell'economicità delle forniture, così come è nello spirito del PNIEC.

Una prima individuazione delle opere infrastrutturali necessarie è stata effettuata da Terna, sulla base di consolidate metodologie di analisi, ed è contenuta nella SEN 2017.

La necessità di collegare obiettivi e misure per la decarbonizzazione e per il miglioramento della qualità dell'aria è esplicitamente previsto dal Regolamento Governance. In questo quadro, a livello nazionale il D.Lgs. 30 maggio 2018, n.81, di recepimento della Direttiva 2016/2284, prevede la predisposizione del PNCIA (Programma Nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico) elaborato dal Ministero dell'Ambiente, con il supporto di ISPRA ed ENEA, per la produzione degli scenari sulla situazione prevista al 2020 e al 2030 in termini di emissioni e di qualità dell'aria.

Con decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 23 dicembre 2021 è stato approvato il Programma nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico (PNCIA), ai sensi dell'art. 4, comma 3, del decreto legislativo 30 maggio 2018, n. 81.

In particolare, il PNCIA adotta ipotesi sui consumi e sui livelli di attività produttiva coerenti con gli scenari energetico-ambientali previsti dal PNIEC. Conseguentemente, le misure considerate nel PNCIA sono quelle che, oltre all'effetto sulle emissioni clima-alteranti, garantiscono riduzioni

significative degli inquinanti oggetto del Programma e in particolare ossidi di azoto, biossido di zolfo, particolato atmosferico e composti organici volatili non metanici.

Partendo da questo quadro "armonizzato" con il PNIEC, per tutti gli inquinanti menzionati sono stati prodotti gli scenari emissivi al 2020 e al 2030 da cui si evince che se verranno attuate tutte le azioni previste dal PNIEC sarà raggiunto l'obiettivo del rispetto di tutti gli obiettivi di riduzione della Direttiva NEC.

Le politiche integrate per la decarbonizzazione e il miglioramento della qualità dell'aria sono state recentemente rafforzate con due ulteriori provvedimenti. A giugno 2019 è stato varato il "Piano d'azione per il miglioramento della qualità dell'aria", firmato dalla Presidenza del Consiglio, sei Ministeri, Regioni e Province autonome e la Legge 12 dicembre 2019, n.141 che ha convertito il Decreto-legge 14 ottobre 2019, n.111, il cosiddetto "Decreto Clima".

Il decreto prevede la definizione di un programma strategico nazionale che individui misure urgenti volte a contrastare il cambiamento climatico ma anche ad assicurare la corretta e piena attuazione della Direttiva 2008/50/CE, una novità assoluta per una programmazione che, in linea con il "Green New Deal" europeo, interviene parallelamente sul clima e sull'inquinamento atmosferico, mirando a promuovere il più possibile sinergie tra i due settori.

Le misure previste per il settore elettrico saranno finalizzate a sostenere la realizzazione di nuovi impianti di energia rinnovabile e la salvaguardia e il potenziamento del parco di impianti esistenti.

Il raggiungimento degli obiettivi sulle rinnovabili, in particolare nel settore elettrico, è affidato prevalentemente a eolico e fotovoltaico, per la cui realizzazione occorrono aree e superfici in misura adeguata agli obiettivi stessi.

Infine, da evidenziare che negli obiettivi del PNIEC le fonti rinnovabili sostituiranno progressivamente il consumo di combustibili fossili passando dal 16.7% del fabbisogno primario al 2016 a circa il 28% al 2030.

Ne consegue che a crescere in maniera rilevante saranno le fonti rinnovabili non programmabili, principalmente solare ed eolico, la cui espansione proseguirà anche dopo il 2030, e sarà gestita anche attraverso l'impiego di rilevanti quantità di sistemi di accumulo, sia su rete (accumuli elettrochimici e pompaggi) sia associate agli impianti di generazione stessi (accumuli elettrochimici).

La forte presenza di fonti rinnovabili non programmabili dal 2040 comporterà un elevato aumento delle ore di *overgeneration* e tale sovrapproduzione non sarà soltanto accumulata ma dovrà essere sfruttata per la produzione di vettori energetici alternativi e a zero emissioni come idrogeno, biometano, ed *e-fuels* in generale, utilizzabili per favorire la decarbonizzazione in settori più difficilmente elettrificabili come industria e trasporti.

Si sottolinea, inoltre, che nel luglio 2023 il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energia ha inviato alla Commissione europea la proposta di aggiornamento del PNIEC, che fissa gli obiettivi nazionali al 2030 in merito ad efficienza energetica, fonti rinnovabili e riduzioni di emissioni di CO₂, oltre ai

temi della sicurezza energetica, del mercato unico dell'energia, della competitività e dello sviluppo sostenibile.

Complessivamente nella proposta PNIEC 2023 dell'Italia, si mira a perseguire un obiettivo di copertura da fonte rinnovabile dei consumi energetici finali lordi del 40,5% entro la fine del decennio. Circa 10,5 punti percentuali in più rispetto alla versione approvata nel 2020.

Ad oggi il piano è al vaglio degli organismi comunitari, si attende l'approvazione definitiva dell'aggiornamento entro giugno 2024.

Da quanto detto sopra si evince chiaramente che il progetto in esame si pone in piena coerenza gli obiettivi previsti dal PNIEC 2019, con la proposta PNIEC 2023 e dal PNCIA.

4 PIANIFICAZIONE REGIONALE IN MATERIA DI ENERGIA E CLIMA

4.1 Piano Energetico Regionale (PEAR)

Il piano energetico regionale è il principale strumento con cui programmare e indirizzare gli interventi sia strutturali che infrastrutturali in campo energetico e costituisce il quadro di riferimento per i soggetti pubblici e privati che assumono iniziative in campo energetico.

La Regione Puglia ha adottato il Piano Energetico Ambientale Regionale (P.E.A.R.) con Delibera di G.R. n.827 del 08 giugno 2007, che contiene indirizzi e obiettivi strategici in campo energetico in un orizzonte temporale di dieci anni.

Con deliberazione n.602 della Giunta Regionale 28 marzo 2012 sono state individuate le modalità operanti per l'aggiornamento del Piano Energetico Ambientale regionale affidando le attività ad una struttura tecnica costituita dai servizi Ecologia, Assetto del Territorio, Energia, Reti ed Infrastrutture materiali per lo sviluppo e Agricoltura.

Con la stessa deliberazione la giunta regionale ha demandato all'assessorato alla qualità dell'ambiente, Servizio Ecologia, il coordinamento dei lavori per la redazione del documento di aggiornamento del PEAR e del Rapporto Ambientale finalizzato alla Valutazione Ambientale Strategica.

La revisione del PEAR è stata disposta anche dalla Legge Regionale n. 25 del 24 settembre 2012 che ha disciplinato agli artt. 2 e 3 le modalità per l'adeguamento e l'aggiornamento del Piano e ne ha previsto l'adozione da parte della Giunta Regionale e la successiva approvazione da parte del Consiglio Regionale.

La Deliberazione della Giunta Regionale n. 1181 del 27 maggio 2015 ha disposto l'adozione del documento di aggiornamento del Piano e avviato le consultazioni della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS), ai sensi dell'art. 14 del DLgs 152/2006 e ss.mm.ii.

A seguito delle consultazioni con DGR n.1390 del 08 Agosto 2017 sono state rese disposizioni relative alla riorganizzazione delle competenze e della struttura dei contenuti del PEAR adottato con DGR n.1181/2015, con la quale si è dato avvio alla fase di revisione del documento di aggiornamento.

Il Piano Energetico Ambientale della Regione Puglia è strutturato in tre parti:

- Il contesto energetico regionale e la sua evoluzione
- Gli obiettivi e gli strumenti
- La valutazione ambientale strategica

La prima parte riporta l'analisi del sistema energetico della Regione Puglia, basata sulla ricostruzione, per il periodo 1990-2004, dei bilanci energetici regionali.

Tale ricostruzione è avvenuta considerando il lato dell'offerta di energia, soffermandosi sulle risorse locali di fonti primarie sfruttate nel corso degli anni e sulla produzione locale di energia elettrica; il lato della domanda di energia, disaggregando i consumi per settori di attività e per vettori energetici utilizzati.

La scelta di ricostruire l'offerta e la domanda dei consumi energetici durante un certo numero di anni consente di individuare, con maggiore chiarezza, gli andamenti tendenziali per i diversi vettori energetici o settori.

Per ogni settore di consumo energetico è stato realizzato un approfondimento che ha consentito di disaggregare le informazioni a livello provinciale. Sono state inoltre eseguite analisi che hanno ricondotto i consumi energetici ad alcune variabili, tipiche di ogni settore, in modo tale da mettere in relazione i suddetti consumi alle condizioni che ne influenzano la portata e l'andamento.

Attraverso queste analisi è stato possibile stimare come potranno evolvere i consumi energetici in uno scenario tendenziale posto indicativamente al 2016, cioè in un orizzonte temporale di una decina di anni. Infine, si è proceduto a tradurre i consumi di energia in emissioni di anidride carbonica, mettendo in evidenza l'influenza dei diversi vettori energetici impiegati e, soprattutto, le modalità di produzione di energia elettrica caratteristiche del sistema pugliese.

La seconda parte delinea le linee di indirizzo che la Regione intende porre per definire una politica di governo sul tema dell'energia, sia per quanto riguarda la domanda sia per quanto riguarda l'offerta. Tali linee di indirizzo prendono in considerazione il contesto internazionale, nazionale e locale e si sviluppano attraverso il coinvolgimento della comunità locale nel processo di elaborazione del Piano stesso.

Vengono definiti degli obiettivi generali e, per ogni settore, degli obiettivi specifici. Tali obiettivi sono stati definiti prima di tutto a livello di strategia e quindi a livello quantitativo. In base a tali obiettivi sono stati ricostruiti degli scenari che rappresentano la situazione energetica regionale seguendo gli indirizzi di Piano. Anche in questo caso i consumi di energia degli scenari obiettivo sono stati tradotti in emissioni di anidride carbonica, consentendo di confrontare tali scenari con quelli tendenziali.

Per ogni settore gli obiettivi di Piano sono stati accompagnati dalla descrizione di strumenti adeguati al loro raggiungimento. Tra gli strumenti si riportano le attività di ricerca che, si ritiene, possono giocare un ruolo sia nel contribuire nel breve e medio periodo a raggiungere gli obiettivi del Piano, sia a definire nuove possibilità in un orizzonte temporale più vasto.

La terza parte riporta la valutazione ambientale strategica del Piano con l'obiettivo di verificare il livello di protezione dell'ambiente a questo associato integrando considerazioni di carattere ambientale nelle varie fasi di elaborazione e di adozione.

Come da documento allegato al BURP, in fase di aggiornamento il documento "Bilancio energetico regionale – inquadramento di massima" (periodo 2009-2015) illustra l'evoluzione in termini di

numero di impianti, potenza ed energia prodotta delle fonti energetiche rinnovabili FER in Puglia. Il documento favorisce una lettura comparata a livello territoriale con il Mezzogiorno e con l'Italia nel suo complesso.

Dai dati emersi risulta che nel periodo 2009-2015 non si sono registrate particolari variazioni nei consumi delle fonti energetiche se non per i combustibili solidi e i distillati petroliferi pesanti. È emersa inoltre la dipendenza energetica della regione dalle importazioni: la produzione regionale è principalmente coperta di fonti rinnovabili (biomasse), oltre il 70%, e in minima parte di gas naturale e petrolio. Negli ultimi anni osservati i consumi finali sono stati stabili, come anche i consumi di energia in trasformazione, i quali sono principalmente per la produzione di energia elettrica. Intorno al 50%, e in raffineria, intorno al 30%.

In riferimento allo stato della produzione di energia elettrica da FER, al 2016 la Puglia vede un totale di energia lorda prodotta di 35.278,3 GWh di cui 10.141,3 GWh da FER.

A fronte di una potenza lorda installata del settore termoelettrico a fonti fossili variata con una riduzione percentuale pari al 2,6% al 2016, la potenza lorda installata dagli impianti a fonti rinnovabili è variata con un aumento percentuale pari al 56,1%. Indicando un trend decisivo in merito all'avanzamento della realizzazione di impianti da FER.

La finalità del PEAR è quella di consentire alla Regione di raggiungere gli obiettivi intermedi e finali e integrare gli strumenti urbanistici per il governo del territorio e per il sostegno all'innovazione con specifiche disposizioni a favore dell'efficienza energetica e dell'uso delle fonti rinnovabili.

Il PEAR Puglia si inserisce all'interno della SEN 2017 con decreto del 10 novembre 2017. Tre sono gli scenari considerati: il 2020 per quanto riguarda il raggiungimento (ed il superamento) degli obiettivi del decreto "Burden sharing", oltre che definiti dal Pacchetto Clima-Energia 2020, il 2030 per il medio termine e il 2050 nella più lunga prospettiva delineata dalla "Roadmap europea 2050" definendo un percorso di decarbonizzazione.

All'interno di questo contesto, gli impegni della regione Puglia assumono particolare rilievo in ragione della elevata quota di CO₂ prodotta, i cui impianti responsabili risultano essere l'Enel di Brindisi sud e L'Ilva di Taranto.

In merito alla definizione del nuovo PEAR, la regione Puglia ritiene che siano obiettivi da perseguire in via prioritaria:

- La riduzione del numero complessivo dell'ingombro fisico e tecnologico degli impianti, al fine di limitare il cosiddetto "effetto selva" e ridurre l'impatto sul paesaggio
- La dismissione degli aerogeneratori obsoleti e l'ottimizzazione delle allocazioni dei futuri aerogeneratori, per massimizzare il recupero di suolo sottratto dalle fondazioni, dalle piazzole per la manutenzione degli stessi non che dalle opere di connessione alla rete di trasmissione nazionale, quali cabine elettriche e cavidotti
- Il recupero e il riutilizzo del materiale proveniente dalla dismissione

Da quanto detto sopra si evince con chiarezza che, al di là del fatto che il piano risulta molto datato ed i dati di input oramai decisamente superati, in relazione agli obiettivi del PEAR, il progetto in esame risulta assolutamente coerente.

Infatti, interessa un intervento che prevede l'alimentazione da fonte rinnovabile, nella fattispecie eolica, e mira a perseguire la riduzione dell'impatto ambientale associato alla produzione di energia.

5 CRITERI PER LA LOCALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI DA FER

5.1 Presupposti normativi nazionali per la localizzazione di impianti da FER

Il presupposto normativo per la definizione delle aree non idonee all'installazione di impianti a fonte rinnovabile da parte delle Regioni, risiede nelle "*Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*", pubblicate il 18 settembre 2010 sulla Gazzetta Ufficiale n. 219 con Decreto del 10 settembre 2010.

Il testo di tali Linee Guida è stato predisposto dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e il Ministero per i Beni e le Attività Culturali per poi essere approvati entrambi dalla Conferenza Stato-Regioni-Enti Locali dell'8 luglio 2010.

Il loro obiettivo è definire modalità e criteri unitari a livello nazionale per assicurare uno sviluppo ordinato sul territorio delle infrastrutture energetiche alimentate da FER.

Le Regioni e gli Enti Locali, a cui oggi è affidata l'istruttoria di autorizzazione, devono recepire le Linee Guida adeguando le rispettive discipline entro i 90 giorni successivi alla pubblicazione del testo sulla Gazzetta Ufficiale.

I contenuti delle Linee Guida possono essere articolati in sette punti principali:

- a) sono dettate regole per la trasparenza amministrativa dell'iter di autorizzazione e sono declinati i principi di pari condizioni e trasparenza nell'accesso al mercato dell'energia;
- b) sono individuate modalità per il monitoraggio delle realizzazioni e l'informazione ai cittadini;
- c) viene regolamentata l'autorizzazione delle infrastrutture connesse e, in particolare, delle reti elettriche;
- d) sono individuate, fonte per fonte, le tipologie di impianto e le modalità di installazione che consentono l'accesso alle procedure semplificate (denuncia di inizio attività e attività edilizia libera);
- e) sono individuati i contenuti delle istanze, le modalità di avvio e svolgimento del procedimento unico di autorizzazione;

- f) sono predeterminati i criteri e le modalità di inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio, con particolare riguardo agli impianti eolici (per cui è stato sviluppato un allegato ad hoc);
- g) sono dettate modalità per coniugare esigenze di sviluppo del settore e tutela del territorio: eventuali limitazioni e divieti in atti di tipo programmatico o pianificatorio per l'installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili possono essere individuate dalle sole Regioni e Province autonome esclusivamente nell'ambito dei provvedimenti con cui esse fissano gli strumenti e le modalità per il raggiungimento degli obiettivi europei in materia di sviluppo delle fonti rinnovabili.

L'articolo 17 "Aree non idonee" della Parte IV delle Linee Guida al primo comma recita testualmente:

17.1. Al fine di accelerare l'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, in attuazione delle disposizioni delle presenti linee guida, le Regioni e le Province autonome possono procedere alla indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti secondo le modalità di cui al presente punto e sulla base dei criteri di cui all'allegato 3.

L'individuazione della non idoneità dell'area è operata dalle Regioni attraverso un'apposita istruttoria avente ad oggetto la ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale che identificano obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, i quali determinerebbero, pertanto, una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione.

Gli esiti dell'istruttoria, da richiamare nell'atto di cui al punto 17.2, dovranno contenere, in relazione a ciascuna area individuata come non idonea in relazione a specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati nelle disposizioni esaminate.

I criteri per l'individuazione di dette aree sono riportati nell'allegato 3 alle Linee Guida che per quanto attiene alla presente relazione così recita:

- a) l'individuazione delle aree non idonee deve essere basata esclusivamente su criteri tecnici oggettivi legati ad aspetti di tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio artistico culturale, connessi alle caratteristiche intrinseche del territorio e del sito;*
- b) l'individuazione delle aree e dei siti non idonei deve essere differenziata con specifico riguardo alle diverse fonti rinnovabili e alle diverse taglie di impianto;*
- c) [...]*

d) l'individuazione delle aree e dei siti non idonei non può riguardare porzioni significative del territorio o zone genericamente soggette a tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, né tradursi nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate da specifiche e motivate esigenze di tutela. La tutela di tali interessi è infatti salvaguardata dalle norme statali e regionali in vigore ed affidate nei casi previsti, alle amministrazioni centrali e periferiche, alle Regioni, agli enti locali ed alle autonomie funzionali all'uopo preposte, che sono tenute a garantirla all'interno del procedimento unico e della procedura di Valutazione dell'Impatto Ambientale, nei casi previsti. L'individuazione delle aree e dei siti non idonei non deve, dunque, configurarsi come divieto preliminare, ma come atto di accelerazione e semplificazione dell'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio, anche in termini di opportunità localizzative offerte dalle specifiche caratteristiche e vocazioni del territorio;

e) nell'individuazione delle aree e dei siti non idonei le Regioni potranno tenere conto sia di elevate concentrazioni di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella medesima area vasta prescelta per la localizzazione, sia delle interazioni con altri progetti, piani e programmi posti in essere o in progetto nell'ambito della medesima area;

f) in riferimento agli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, le Regioni, con le modalità di cui al paragrafo 17, possono procedere ad indicare come aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti le aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, ricadenti all'interno di quelle di seguito elencate, in coerenza con gli strumenti di tutela e gestione previsti dalle normative vigenti e tenendo conto delle potenzialità di sviluppo delle diverse tipologie di impianti:

- i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del d.lgs 42 del 2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto legislativo;
- zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica;
- zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;
- le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge 394/91 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge 394/91 ed equivalenti a livello regionale;
- le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar;
- aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 92/43/CEE (Siti di Importanza Comunitaria) ed alla Direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale);
- le Important Bird Areas (I.B.A.);
- le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue

delle aree naturali protette; istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuita' ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui e' accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;

- *le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualita' (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio*
- *rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalita' di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla*
- *programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacita' d'uso del suolo;*
- *le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrare nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorita' di Bacino ai sensi del D.L. 180/98 e s.m.i.;*
- *zone individuate ai sensi dell'art. 142 del d.lgs. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.*

5.2 Aree idonee ai sensi del co. 8 art. 20 del D.Lgs n.199 del 2021, modificato con il D.Lgs n. 13 del 2023

Il decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199, "Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili", ha l'obiettivo di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, recando disposizioni in materia di energia da fonti rinnovabili, in coerenza con gli obiettivi europei di decarbonizzazione del sistema energetico al 2030 e di completa decarbonizzazione al 2050.

Fra le varie disposizioni, all'art. 20, è indicata la disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili, che delega a successivi decreti la definizione di principi e criteri omogenei per l'individuazione delle superfici e delle aree idonee e non idonee all'installazione di impianti a fonti rinnovabili aventi una potenza complessiva almeno pari a quella individuata come necessaria dal PNIEC per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili.

Nello stesso art. 20, al co. 8 è altresì indicato che nelle more dell'individuazione delle aree idonee sulla base dei criteri e delle modalità stabiliti dai decreti citati sono considerate aree idonee le seguenti:

a) i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica non sostanziale ai sensi dell'articolo 5, commi 3 e seguenti, del decreto legislativo 3 marzo

2011 n. 28, nonché, per i soli impianti solari fotovoltaici, i siti in cui, alla data di entrata in vigore della presente disposizione, sono presenti impianti fotovoltaici sui quali, senza variazione dell'area occupata o comunque con variazioni dell'area occupata nei limiti di cui alla lettera c-ter), numero 1), sono eseguiti interventi di modifica sostanziale per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione, anche con l'aggiunta di sistemi di accumulo di capacità non superiore a 8 MWh per ogni MW di potenza dell'impianto fotovoltaico;

b) le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;

c) le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale, o le porzioni di cave e miniere non suscettibili di ulteriore sfruttamento;

c-bis) i siti e gli impianti nelle disponibilità delle società del gruppo Ferrovie dello Stato italiane e dei gestori di infrastrutture ferroviarie nonché delle società concessionarie autostradali;

c-bis.1) i siti e gli impianti nella disponibilità delle società di gestione aeroportuale all'interno dei sedimi aeroportuali, ivi inclusi quelli all'interno del perimetro di pertinenza degli aeroporti delle isole minori di cui all'allegato 1 al decreto del Ministro dello sviluppo economico 14 febbraio 2017, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 114 del 18 maggio 2017, ferme restando le necessarie verifiche tecniche da parte dell'Ente nazionale per l'aviazione civile (ENAC);

c-ter) esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, e per gli impianti di produzione di biometano, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42:

1) le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere;

2) le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento;

3) le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a 300 metri.

c-quater) fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma, nei procedimenti autorizzatori, la competenza del Ministero della cultura a esprimersi in relazione ai soli

progetti localizzati in aree sottoposte a tutela secondo quanto previsto all'articolo 12, comma 3-bis, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.

Il Decreto-Legge 24 febbraio 2023, n. 13 "Disposizioni urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e del Piano nazionale degli investimenti complementari al PNRR (PNC), nonché per l'attuazione delle politiche di coesione e della politica agricola comune" apporta delle modifiche al decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199.

Più nello specifico, all'articolo 20 comma 8 lett. c-quater) di quest'ultimo decreto viene modificata la fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42. In tal caso, affinché gli impianti FER si possano considerare in area idonea è necessario che non ricadano nella fascia di rispetto dei suddetti beni pari a 3 km per gli impianti eolici e a 500 m per gli impianti fotovoltaici.

5.3 Gli indirizzi della Regione Puglia per l'inserimento di impianti eolici

A livello Regionale la Regione Puglia ha approvato il R.R. 24/2010 - *Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010*, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia.

L'individuazione della non idoneità dell'area è il risultato della ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale che identificano obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, i quali determinerebbero, pertanto, una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione³.

Il regolamento è corredato da n.3 Allegati. L'allegato 1 contiene i principali riferimenti normativi, istitutivi e regolamentari che determinano la non idoneità di particolari aree all'installazione di determinate tipologie di impianti FER; l'allegato 2 contiene una classificazione delle diverse tipologie di impianti per fonte energetica rinnovabile, mentre l'allegato 3 sono elencati i siti e le aree nelle quali non è consentita la localizzazione degli impianti.

L'art.4 del Regolamento regionale in oggetto specifica che *"La realizzazione delle sole opere di connessione relative ad impianti esterni alle aree e siti non idonei è consentita previa acquisizione degli eventuali pareri previsti per legge"*.

³ Art. 2 - Regolamento Regionale n. 24 del 30 dicembre 2010

L'impianto di progetto rientra tra gli interventi con una potenza complessiva compresa tra 60kW e 200kW, soggetti ad autorizzazione unica e codificati, secondo il regolamento regionale, come E.4 a), b), c), d)

L'allegato 3 "*Elenco di aree e siti non idonei all'insediamento di specifiche tipologie di impianti da fonti rinnovabili (punto 17 e Allegato 3, lettera f)*" organizza ogni area o sito non idoneo in schede che qui si elencheranno per economicità di trattazione.

Le aree non idonee in base alle direttive del Regolamento regionale n.24 del 30 dicembre 2010 sono:

- Aree protette nazionali
- Aree protette regionali
- Zone Ramsar
- Zone S.I.C.
- Zone Z.P.S.
- Zone I.B.A.
- Altre aree ai fini della conservazione della biodiversità
- Siti Unesco
- Immobili ed aree dichiarati di notevole interesse pubblico (art.136 d.lgs. 42/2004) (vincolo L.1497/1939)
- Beni culturali + 100 m (parte II d. lgs. 42/2004) (vincolo L.1089/1939).
- Aree tutelate per legge (art. 142 d.lgs.42/2004) Territori costieri fino a 300 m
- Aree tutelate per legge (art. 142 d.lgs.42/2004) Laghi e territori contermini fino a 300 m. Eolico: Non esistono nel PUTT indicazioni specifiche relativi alle FER.
- Aree tutelate per legge (art. 142 d.lgs.42/2004) Fiumi, torrenti e corsi d'acqua fino a 150 m.
- Aree tutelate per legge (art. 142 d.lgs.42/2004) Boschi + buffer di 100 m.
- Aree tutelate per legge (art. 142 d.lgs.42/2004) Zone archeologiche + buffer di 100 m.
- Aree tutelate per legge (art. 142 d.lgs.42/2004) Tratturi + buffer di 100 m.
- Aree a pericolosità idraulica.
- Aree a pericolosità geomorfologica (PAI)
- Aree AMBITO A (PUTT).
- Aree AMBITO B (PUTT)
- Area edificabile urbana + buffer di 1KM.
- Segnalazioni carta dei beni + buffer di 100 m.
- Analisi dei coni visuali di primaria importanza per la conservazione e la formazione dell'immagine della puglia.
- Interazioni con altri progetti, piani e programmi posti in essere o in progetto nell'ambito della medesima area. La scheda fa riferimento ai "Paduli" sito che si estende in una depressione tra la Serra di Poggiardo e quella di Supersano.
- Grotte + buffer 100 m.
- Lame e gravine come cartografate dal PPTR.

- Versanti come cartografati dal PPTR.
- Aree agricole interessate da produzioni agro-alimentari di qualità biologico; D.O.P.; I.G.P.; S.T.G.; D.O.C.; D.O.C.G.

La perimetrazione delle aree non idonee è visionabile sul sito <http://www.sit.puglia.it>.

5.4 Conformità con i criteri di idoneità e non idoneità delle aree

Per quanto riguarda l'individuazione delle aree idonee, così come definite al paragrafo 5.2, si sottolinea che per stessa natura dell'area, questa risulta sicuramente esclusa dagli elementi caratterizzanti indicati alle lettere da a) a c-bis) del co. 8 art. 20 del D.Lgs. 199 del 2021, così come aggiornato dal D.Lgs. 13 del 2023, in quanto non sono presenti nell'area ulteriori impianti, non ci troviamo in un sito oggetto di bonifica o cava, nonché in territori appartenenti al gruppo Ferrovie o di gestione aeroportuale. Per sua stessa natura, l'impianto risulta escluso anche da quanto riportato alla lettera c-ter), in quanto esclusivamente riferita agli impianti fotovoltaici.

Quindi, andando ad analizzare quanto definito alla lettera c-quater) si procede all'individuazione nel territorio interessato dall'intervento dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e della fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo.

Al capitolo 7 si esclude la sovrapposizione degli aerogeneratori con aree tutelate ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

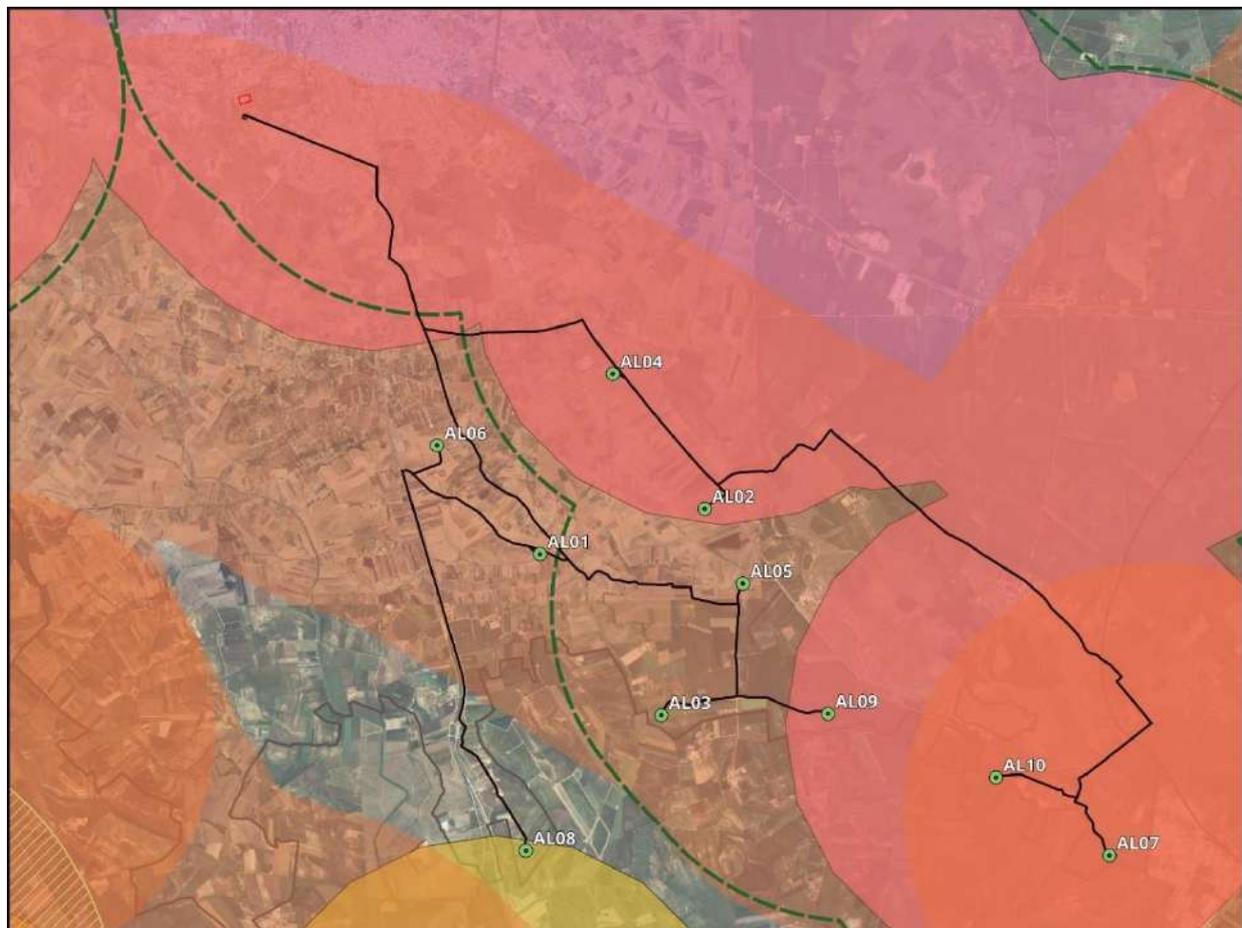
La ricognizione delle aree tutelate dalla parte II del codice dei beni Culturali è stata effettuata consultando le seguenti fonti:

1. il visualizzatore messo a disposizione dal Ministero della Cultura di Vincoli in Rete (vincoliinrete.beniculturali.it) a cura dell'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro - MiBACT
2. Gli shape-file del Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia (approvato con D.G.R. n.176/2015) messi a disposizione sul sito sit.puglia.it
3. Gli shape-file del Piano Paesaggistico Regionale della Basilicata (approvato con DGR n.814/2023) scaricati dal sito rsdi.regione.basilicata.it

Da tale verifica è emersa la presenza di vari elementi nell'area di studio. A partire da tali elementi è stato generato un buffer di 3 chilometri, come prescritto per gli impianti eolici alla lett. c quater) (cfr par. 5.2). Come si evince dall'immagine prodotta nessun aerogeneratore ricade in area idonea come definita dal co. 8 art. 20 del D.Lgs n.199 del 2021, modificato con il D.Lgs n. 13 del 2023.

Si precisa che lo stesso testo normativo al comma 7 dell'art.20 precisa che "*Le aree non incluse tra le aree idonee non possono essere dichiarate non idonee all'installazione di impianti di produzione*

di energia rinnovabile, in sede di pianificazione territoriale ovvero nell'ambito dei singoli procedimenti, in ragione della sola mancata inclusione nel novero delle aree idonee".



Legenda

- | | |
|-------------------------------|--|
| Progetto | Buffer_Zone di interesse archeologico (Parte II del 42/2004) |
| ● Layout PE Altamura | Buffer tratturi puglia |
| — Cavidotto_REV 2 | Buffer tratturi Basilicata art. 10 |
| ■ SET | Buffer siti interesse dichiarato Altamura |
| AREE IDONEE | buffer siti interesse dichiarato_Matera |
| Aree idonee | Limiti comunali |
| ■ Buffer beni pae art. 136_Ba | |

Figure 5-1 Individuazione delle aree idonee come da co. 8 art. 20 del D.Lgs n.199 del 2021, modificato con il D.Lgs n. 13 del 2023

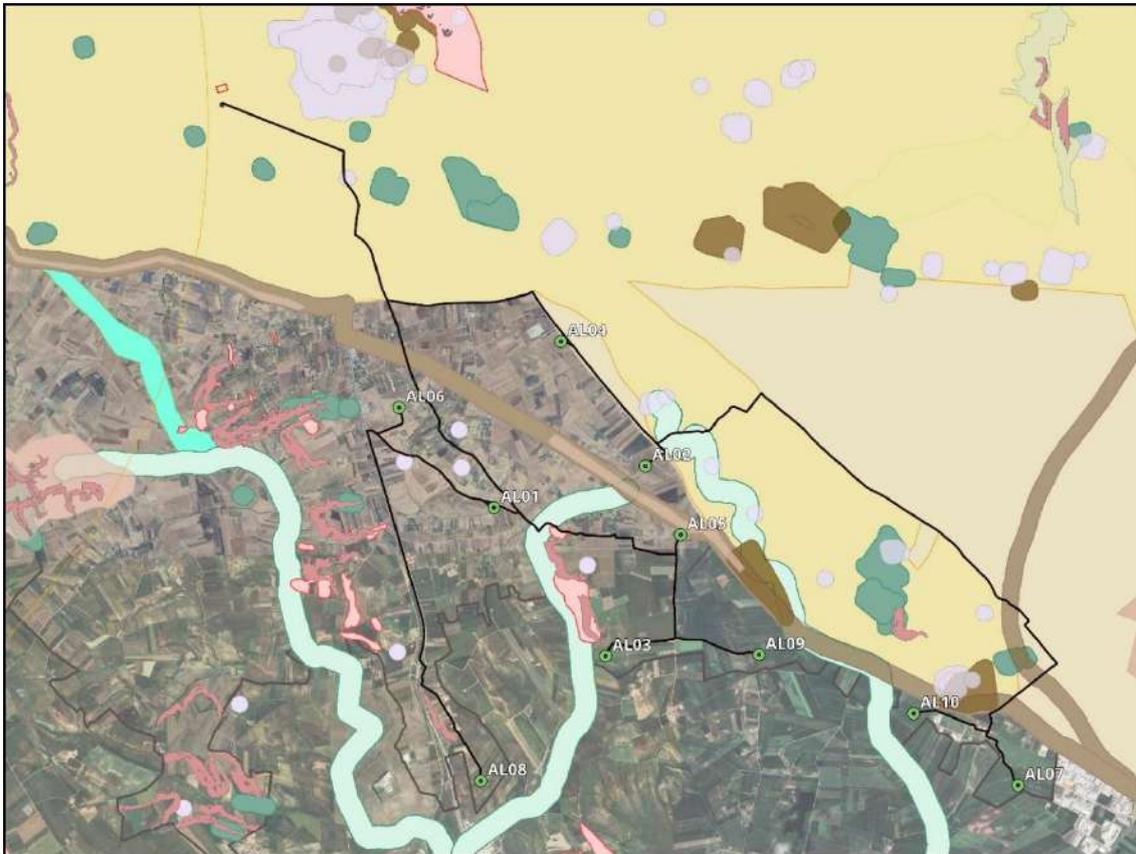
L'indagine procede con la ricognizione dei beni indicati dal Regolamento Regionale n.24/2010 *Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010*, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" come descritto al

Capitolo 5.3 con l'obiettivo di individuare le aree non idonee alla installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia.

La ricognizione delle aree e dei siti non idonei è stata operata sulla base delle informazioni tratte dalle seguenti fonti conoscitive in base all'elenco fornito dalla normativa e riportato nel Capitolo 5.3:

1. Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia (approvato con D.G.R. n.176/2015). Shape-file messi a disposizione sul sito sit.puglia.it
2. Piano Urbanistico Territoriale tematico per il paesaggio (PUTT/P) Approvato con DGR n.1748 15/12/2000
3. Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) approvato con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 39 del 30/11/2005. Ultima variante approvata con il DPCM del 19/06/2019
4. Piano regolatore generale di Altamura approvato con D.G.R. 1194 del 29.04.1998
5. Il visualizzatore messo a disposizione dal Ministero della Cultura di Vincoli in Rete (vincoliinrete.beniculturali.it) a cura dell'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro - MiBACT
6. Geoportale nazionale - Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica

Sono stati raccolti tutti gli elementi rinvenuti dalle fonti su citate ed è stata redatto l'elaborato "E-ALT-A-VC-5" allegata al presente studio, dalla quale si evince che nessun aerogeneratore ricade in area non idonea come definite dall'Allegato n.3 del Regolamento Regionale n.24/2010 *Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010* (cfr Figure 5-2).



Legenda

Progetto

- Layout PE Altamura
- Cavidotto_REV 2
- SET

AREE NON IDONEE

Versanti

Lame e gravine

Grotte con buffer di 100 m.

Interazioni con P/P - I Paduli

Coni visuali

Segnalazioni Carta dei Beni con buffer di 100 m.

Ate A/Ate B

Pericolosità idraulica

Territori costieri fino a 300 m./Fiumi Torrenti e corsi d'acqua fino a 150 m./Boschi con buffer di 100 m. /Zone archeologiche con buffer di 100 m.

Beni Culturali con 100 m. (parte II D.Lgs.42/'04)

Immobili e aree dichiarate di notevole interesse pubblico (art. 136 D.Lgs 42/'04)

Siti UNESCO

Aree Protette

Zone Ramsar

Sistema di naturalità/Connessioni/Aree tampone/Nuclei naturali isolati/Ulteriori siti

Zone I.B.A.

Zone S.I.C. e Zone Z.P.S

■ buffer beni culturali 100m Altamura

■ Buffer boschi (Putt) 100m

■ Buffer boschi (PTPR) 100m

Base

□ Limiti comunali

Google Satellite

Figure 5-2 Individuazione delle aree non idonee da Regolamento Regionale n. 24 del 30 dicembre 2010

6 LE COERENZE E CONFORMITÀ CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E URBANISTICA

6.1 L'individuazione degli strumenti di pertinenza dell'opera

La disamina degli strumenti pianificatori e programmatici vigenti nell'ambito territoriale di studio è stata effettuata con riferimento alle indicazioni fornite dalla vigente legge urbanistica regionale.

La legge regionale n. 20 del 27 luglio 2001 definisce le *"norme generali di governo e uso del territorio"*, specificando forme e modalità di esercizio delle competenze spettanti alla Regione e agli Enti locali, nel rispetto dei principi fondamentali dell'ordinamento statale e comunitario, nonché delle peculiarità storiche, culturali, naturalistiche e paesaggistiche che connotano la Puglia.

La pianificazione del territorio si articola nei livelli regionale, provinciale e comunale. Il Documento Regionale di Assetto Generale (DRAG) definisce le linee generali dell'assetto del territorio, nonché gli obiettivi da perseguire mediante i livelli di pianificazione provinciale e comunale (cfr. Tabella 6-1).

In particolare, il DRAG determina:

- il quadro degli ambiti territoriali rilevanti al fine della tutela e conservazione dei valori ambientali e dell'identità sociale e culturale della Regione;
- gli indirizzi, i criteri e gli orientamenti per la formazione, il dimensionamento e il contenuto degli strumenti di pianificazione provinciale e comunale, nonché i criteri per la formazione e la localizzazione dei Piani urbanistici esecutivi (PUE) di cui all'articolo 15;
- lo schema dei servizi infrastrutturali di interesse regionale.

Ai fini del presente studio si è fatto riferimento ai documenti di seguito brevemente elencati in quanto atti amministrativi degli strumenti di pianificazione e urbanistici che ai diversi livelli istituzionali definiscono le discipline del territorio di riferimento all'opera in oggetto.

Documento Regionale di Assetto Generale (D.R.A.G)	
DRAG - Documento Programmatico del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)	Delibera n. 1842 del 13/11/2007
DRAG - Indirizzi e criteri per i PUG	Delibera n. 1328 del 3/8/2007
DRAG - lettera c	Schema dei servizi infrastrutturali di interesse regionale
DRAG - Indirizzi e criteri per i PTCP	Delibera n. 1759 del 29/09/2009

Tabella 6-1 D.R.A.G. atti amministrativi degli strumenti di pianificazione di pertinenza dell'opera in esame

Quadro di Assetto dei tratturi (Q.A.T.)	
Quadro di Assetto dei tratturi (Q.A.T.)	Approvato con Deliberazione di Giunta Regionale n. 819 del 2 maggio 2019 (pubblicata sul BURP n.57 del 28 maggio 2019)
Q.A.T. - Piano Comunale dei tratturi del comune di Canosa di Puglia	Approvato con Delibera del Consiglio Comunale n.57 del 28 novembre 2008
Q.A.T. Relazione	Allegata alla DGR n.256/2019 e approvata definitivamente con DGR n. 819/2019
Q.A.T. Tavole	Allegate alla DGR n.256/2019 e approvate definitivamente con DGR n. 819/2019.

Tabella 6-2 Q.A.T. atti amministrativi degli strumenti di pianificazione di pertinenza dell'opera in esame

Gli strumenti di pianificazione ordinaria generale e di settore di seguito analizzati sono riassunti nelle seguenti tabelle riepilogative.

Livello territoriale	Strumento	Estremi
Regionale	Piano Urbanistico Territoriale tematico per il paesaggio (PUTT/P)	Approvato con DGR n.1748 15/12/2000
	Piano Paesaggistico Territoriale Regione Puglia (PPTR)	Approvato con DGR n.176 del 16/02/2015; Elaborati aggiornati con Delibera n.1801 del 15 novembre 2021
	Piano Paesaggistico Regionale – PPR della Basilicata	Approvato con DGR n. 814 del 30 novembre 2023
Provinciale	Piano strategico della città metropolitana di Bari	Piano in fase di consultazione
	Piano territoriale di Coordinamento provinciale di Matera	La regione non ha nessun PTCP o altri strumenti di gestione del territorio (come da

Livello territoriale	Strumento	Estremi
		comunicazione del Dirigente area IV del 19/04/2018)
Comunale	Piano Regolatore Generale di Altamura	Approvato con D.P.G.R. 1660 del 12.06.1974 e del vigente P.R.G. adeguato alla L.R. n.56/1980 approvato con D.G.R. 1194 del 29.04.1998, compreso le Norme Tecniche di Attuazione, il Regolamento Edilizio e la Relazione Generale del Piano.
	Piano Strutturale comunale di Matera	Approvato il quadro conoscitivo

Tabella 6-3 Strumenti di pianificazione ordinaria generale

Per quanto concerne gli strumenti di piano del settore ambientale, in considerazione dell'approccio metodologico assunto nel presente Studio la trattazione di detti strumenti è rimandata ai paragrafi relativi ai singoli fattori ambientali. Per quanto attiene agli strumenti di settore con contenuti prescrittivi direttamente cogenti, questi, attengono a quanto sinteticamente riportato nella successiva tabella.

Pianificazione ordinaria separata – Settore Ambiente

Livello territoriale	Strumento	Estremi
Interregionale	Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del UoM Bradano	Approvato dal Comitato Istituzionale dell'AdB Basilicata il 5 dicembre 2001 con delibera n. 26
	Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) ex autorità di bacino della Basilicata (UoM Bradano)	Il cui II Ciclo di gestione è approvato con decreto del presidente del consiglio dei ministri 1° dicembre 2022.

Tabella 6-4 Pianificazione ordinaria separata - settore ambiente

L'obiettivo dell'analisi dei rapporti di coerenza si struttura, all'interno del presente studio, non soltanto nell'individuazione delle congruenze tra gli obiettivi del progetto e la previsione degli

strumenti di pianificazione, ma anche nell'elaborazione ed interpretazione dei rapporti tra i primi ed il modello di assetto territoriale che emerge dalla lettura degli atti di pianificazione e programmazione. Il progetto si pone come obiettivi quello della produzione di energia da fonte rinnovabile attraverso la realizzazione di un impianto eolico costituito da 10 aerogeneratori per una potenza complessiva di 72 MW che convertono l'energia cinetica del vento in energia elettrica per mezzo di un generatore elettrico.

In considerazione dell'approccio metodologico assunto nel presente studio si è deciso di prevedere la trattazione degli strumenti di pianificazione relativi al settore ambientale, all'interno dei paragrafi relativi ai singoli fattori ambientali, ai quali si rimanda.

6.1.1 Piano Paesaggistico Territoriale Regionale della Puglia (PPTR)

Con delibera della giunta regionale n. 176 del 16 febbraio 2015, è stato approvato il Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia (PPTR), che si propone come piano territoriale della Regione Puglia ai sensi dell'art.1 della LR 7 ottobre 2009 n.20 "*Norme per la pianificazione paesaggistica*". Il Piano persegue le finalità di tutela e valorizzazione, nonché di recupero e riqualificazione dei paesaggi della Puglia. Persegue inoltre la promozione e la realizzazione di uno sviluppo socioeconomico autosostenibile e durevole, e di un uso consapevole del territorio regionale, anche attraverso la conservazione ed il recupero degli aspetti e dei caratteri peculiari dell'identità sociale, culturale ed ambientale, la tutela della biodiversità, la realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati, coerenti e rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità.

Il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) si compone dei seguenti elaborati:

1. Relazione generale
2. Norme Tecniche di Attuazione
3. Atlante del Patrimonio Ambientale, Territoriale e Paesaggistico
4. Lo Scenario Strategico
5. Schede degli Ambiti Paesaggistici
6. Il Sistema delle tutele: beni paesaggistici e ulteriori contesti paesaggistici
7. Il Rapporto Ambientale

Il PPTR della Puglia ha strutturato gli elementi essenziali del proprio quadro conoscitivo nella forma di un Atlante del Patrimonio Territoriale, Ambientale e Paesaggistico, che ha lo scopo di finalizzare la descrizione della regione al riconoscimento degli elementi e delle regole di relazione tra azione umana e ambiente che costituiscono i caratteri di identità del territorio della Puglia.

Le norme di tutela si fondano su un sistema di conoscenze che restituisce con certezza i vincoli *ope legis* o decretati, tutti riportati su cartografia tecnica regionale geo-referenziata, e trasparenza ai procedimenti.

L'intero territorio regionale è stato articolato in 11 ambiti di paesaggio individuati attraverso la valutazione di diversi fattori quali la conformazione storica delle regioni geografiche, i caratteri dell'assetto idrogeomorfologico, i caratteri ambientali ed ecosistemici, le tipologie insediative, l'insieme delle figure territoriali costitutive dei caratteri morfotipologici dei paesaggi, l'articolazione delle identità percettive dei paesaggi.

Nel PPTR la Carta dei Paesaggi della Puglia rappresenta la sintesi dei caratteri identitari di unità territoriali omogenee e riconoscibili: gli ambiti e le figure territoriali. Il paesaggio di ogni ambito è identificabile sulla base della sua fisionomia caratteristica, che è il risultato "visibile", la sintesi "percettibile" dell'interazione di tutte le componenti (fisiche, ambientali, antropiche) che lo determinano.

L'intervento del parco eolico in esame, sito nel comune di Altamura, è compreso nell' Ambito di Paesaggio 6 "Alta Murgia" all'interno della figura territoriale 6.2 "La fossa Bradanica" (cfr. Figure 6-1).

Dato che gli interventi per la realizzazione del parco eolico di progetto ricadono interamente nell'ambito dell'Alta Murgia, si approfondisce di seguito la descrizione del suddetto ambito.

Il territorio dell'Alta Murgia occupa la porzione Nord-Occidentale del vasto altopiano delle Murge che si estende, da nord-ovest a sud-est, dalla valle dell'Ofanto fino all'insellatura di Gioia del Colle e, da ovest a est, tra la Fossa Bradanica e le depressioni vallive che degradano verso la costa adriatica. Questa vasta area è circondata da tredici comuni la cui storia di intreccio con il passaggio di vari popoli e civiltà. Paesaggio suggestivo costituito da lievi ondulazioni e da avvallamenti doliniformi, con fenomeni carsici superficiali rappresentati dai puli e dagli inghiottitoi.

Gli obiettivi di qualità paesaggistica, suddivisi in indirizzi e direttive, relativi all'ambito 6 "Alta Murgia" sono indicati all'interno della sezione C della scheda d'ambito e sono formulati sulla struttura e sulle componenti del sistema delle tutele.

Tra tutte:

- 3. Valorizzare i paesaggi e le figure territoriali di lunga durata
- 4. Riqualficare e valorizzare i paesaggi rurali storici
- 5. Valorizzare il patrimonio identitario culturale
- 7. Valorizzare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia
- 8. Favorire la fruizione lenta dei paesaggi



Figure 6-1 Inquadramento nell'ambito di paesaggio n.6 "Alta Murgia"

La Regione attraverso il PPTR realizza l'integrazione del paesaggio nelle politiche urbanistiche, di pianificazione del territorio ed in quelle a carattere culturale, ambientale, agricolo, sociale ed economico, nonché nelle altre politiche che possono avere un'incidenza diretta o indiretta sul paesaggio⁴.

Ai sensi dell'art. 145, comma 3, del Codice le previsioni del PPTR sono cogenti per gli strumenti urbanistici dei comuni, della città metropolitana e delle province e non sono derogabili da parte di piani, programmi e progetti nazionali e regionali di sviluppo economico; inoltre esse sono immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi eventualmente contenute negli strumenti

⁴ PPTR Puglia, art.4 co.1 NTA

urbanistici e negli atti di pianificazione ad incidenza territoriale previsti dalle normative di settore, ivi compresi quelli degli enti gestori delle aree naturali protette⁵.

Il PPTR prevede specifiche limitazioni nelle prescrizioni di cui agli elaborati de "Il Sistema delle Tutele per i Beni paesaggistici e ulteriori contesti paesaggistici", finalizzate a salvaguardare i valori paesaggistici espressi da detti beni e contesti.

Il Piano Paesaggistico della Regione Puglia (PPTR) ha condotto, ai sensi dell'articolo 143 co.1 lett. b) e c) del d.lgs. 42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio), la ricognizione sistematica delle aree sottoposte a tutela paesaggistica, nonché l'individuazione, ai sensi dell'art. 143 co. 1 lett. e) del Codice, di ulteriori contesti che il Piano intende sottoporre a tutela paesaggistica.

Per la descrizione dei caratteri del paesaggio, il PPTR definisce tre strutture, a loro volta articolate in componenti ciascuna delle quali soggetta a specifica disciplina:

- Struttura idrogeomorfologica
 - componenti geomorfologiche
 - componenti idrologiche
- Struttura ecosistemica e ambientale
 - componenti botanico vegetazionali
 - componenti delle aree protette e dei siti naturalistici
- Struttura antropica e storico culturale
 - componenti culturali e insediative
 - componenti dei valori percettivi

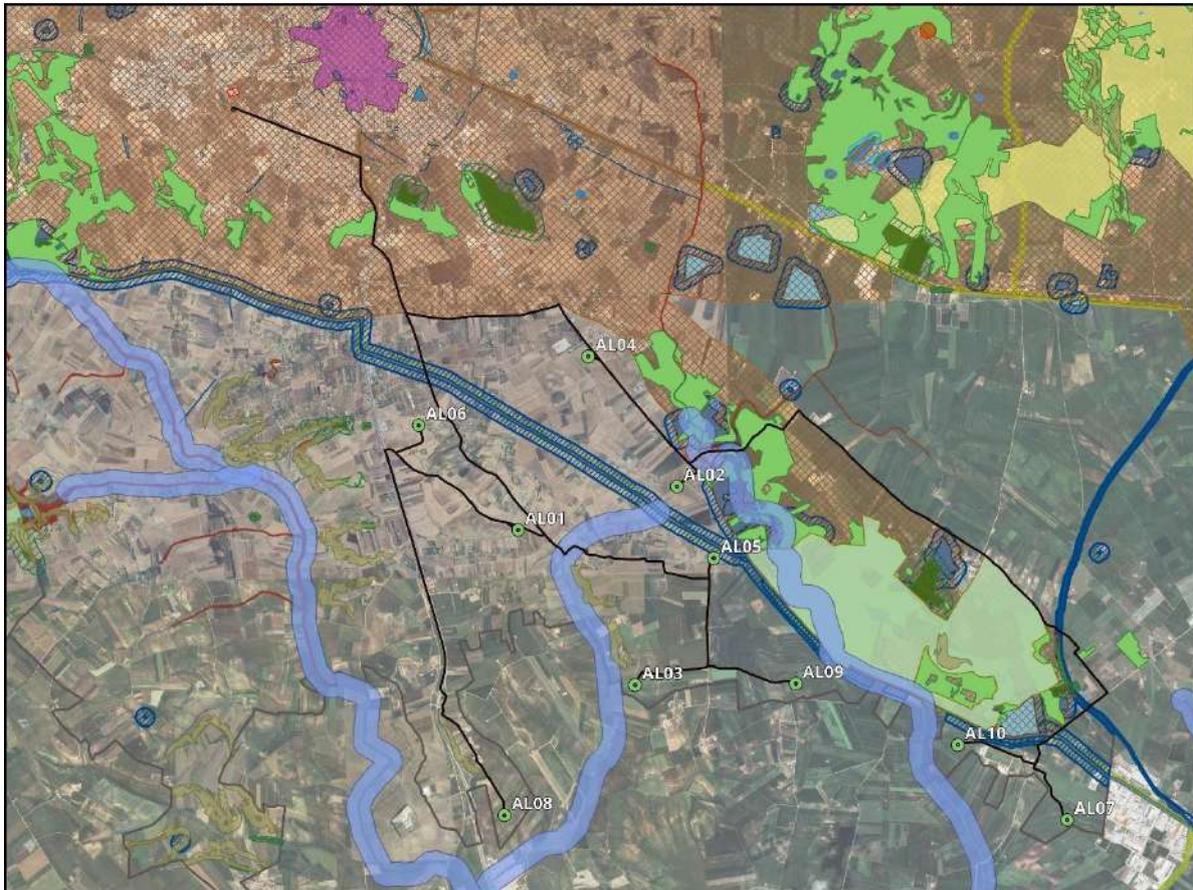
L'inquadramento dell'intervento di progetto, nel Comune di Altamura è stato descritto in rapporto alle tutele presenti nelle varie componenti indicate in precedenza.

Le interferenze degli aerogeneratori e delle opere di connessione con Beni Paesaggistici o con Ulteriori Contesti Paesaggistici, sono indicate per tipologia di componente interferita delle Strutture del Sistema delle Tutele del PPTR.

L'analisi delle aree BP e UCP interferite dal progetto è stata effettuata incrociando i dati di quanto rilevato dalla cartografia presente sul sito della Regione Puglia relativa ai Sistemi e le Tutele del PPTR e quella disponibile su *shapefile* aggiornato il 12/06/2023 alla DGR 652/2023.

Nella figura seguente si riporta stralcio dell'elaborato del PPTR con individuazione dell'area interessata dal progetto (cfr. Figure 6-2).

⁵ PPTR Puglia, art.4 co.2 NTA



Legenda

Progetto

- Layout PE Altamura
- Cavidotto_REV 2
- SET

PTPR PUGLIA 2023

6.1.1 Componenti geomorfologiche

- UCP - Versanti
- UCP - Lame e gravine
- UCP - Doline
- UCP - Grotte (100m)
- UCP - Inghiottitoi (50m)

6.1.2 Componenti idrologiche

- BP - Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche (150m)
- UCP - Sorgenti (25m)
- UCP - Aree soggette a vincolo idrogeologico

6.2.1 Componenti botanico-vegetazionali

- BP - Boschi
- UCP - Aree umide
- UCP - Prati e pascoli naturali
- UCP - Formazioni arbustive in evoluzione naturale
- UCP - Aree di rispetto dei boschi

6.2.2 Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici

- BP - Parchi e riserve
- Parchi nazionali e riserve naturali statali

UCP - Siti di rilevanza naturalistica

- ZPS_ZSC

6.3.1 Componenti culturali e insediative

BP

- BP - Zone gravate da usi civici (non validate)
- BP - Zone di interesse archeologico
- art. 142, lettera m
- VINCOLO

UCP - Testimonianza della stratificazione insediativa

- UCP - stratificazione insediativa - siti storico culturali
- UCP - stratificazione insediativa - rete tratturi
- UCP - Città Consolidata

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

- UCP - area di rispetto - rete tratturi
- UCP - area di rispetto - siti storico culturali
- UCP - area di rispetto - zone di interesse archeologico

6.3.2 Componenti dei valori percettivi

- ▲ UCP - Luoghi panoramici (punti)
- UCP - Strade panoramiche
- UCP - Strade a valenza paesaggistica

Base

- Limiti comunali

Figure 6-2 Stralcio PPTR con individuazione dell'impianto di progetto – Elaborazione da Shapefile (sit.puglia.it)

Ruolo del PPTR nella costruzione del nuovo paesaggio energetico

Lo scenario strategico del PPTR si compone dei seguenti elaborati:

- 4.1 Obiettivi generali e specifici dello scenario
- 4.2 Cinque progetti Territoriali per il paesaggio regionale
- 4.3 Progetti Integrati di Paesaggio Sperimentali
- 4.4 Linee guida regionali

La presente trattazione approfondisce l'elaborato 4.4.1 delle Linee guida regionali, contenuto nello scenario strategico, nominato "linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energie rinnovabili".

L'obiettivo strategico delle linee guida è la definizione degli standard di qualità territoriale e paesaggistica nello sviluppo delle energie rinnovabili⁶.

Il PPTR promuove (vedi Elaborato 4.4.1 parte 1) la riduzione dei consumi di energia, lo sviluppo delle energie rinnovabili sul territorio, misure di cointeressamento dei comuni nella produzione di megaeolico, la limitazione delle zone vocate favorendo l'aggregazione intercomunale, l'attivazione delle azioni sinergiche e l'integrazione dei processi.

Le Linee guida per le Energie rinnovabili assumono un duplice ruolo nella costruzione del nuovo paesaggio energetico:

- stabiliscono i criteri per la definizione delle aree idonee e delle aree sensibili alla localizzazione di nuovi impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili;
- costituiscono una guida alla progettazione di nuovi impianti definendo regole e principi di progettazione per un loro corretto inserimento paesistico.

La prima parte si inserisce nell'articolato quadro istituzionale della Regione Puglia fornendo indicazioni precise per la localizzazione degli impianti (RR n.24/2010). Questa sezione delle linee guida ha una scala di riflessione territoriale ed è rivolta in principale modo a Comuni e Province; la seconda parte, invece, fornisce suggerimenti ad una scala di maggior dettaglio per la progettazione degli impianti e si inserisce nella fase successiva dell'iter di approvazione quella, cioè della progettazione definitiva dell'impianto. *Ubicazione, densità, concentrazione, distanza, mitigazione, dismissione* sono alcuni dei temi trattati accompagnati da schemi esemplificativi e *best practices*.

Le linee guida hanno il compito di costruire regole, scenari, immagini del rapporto tra nuove infrastrutture energetiche da fonti rinnovabili e il sistema insediativo, rurale, naturale della Regione Puglia.

⁶ PPTR Linee guida energie rinnovabili – parte 1

Le linee guida sono articolate in tre diverse sezioni relative a: eolico, solare e biomassa.

In ciascuna di esse sono esplicitate da un lato le direttive relative alla localizzazione degli impianti, dall'altro le raccomandazioni intese come suggerimenti alla progettazione per un buon inserimento nel paesaggio di impianti di produzione energetica da fonti rinnovabili.

Le direttive e le raccomandazioni sono in alcuni casi accompagnate da scenari e da simulazioni che rendono più efficaci i concetti espressi e le loro conseguenze a livello territoriale.

Per quanto riguarda le indicazioni utili all'impianto di progetto, le linee guida riportano i dati della situazione attuale della regione che beneficia di una condizione vantaggiosa per ciò che concerne la risorsa vento. Sia le mappe eoliche elaborate dall'università del Salento che l'atlante eolico del CESI elaborato su scala nazionale mostrano aree di fore ventosità soprattutto in corrispondenza del subappennino Dauno, delle serre salentine, della Murgia alta.

in gran parte dei territori interni tale velocità oscilla tra i 7 e gli 8 m/s. Valori ottimali per lo sfruttamento del vento a fini energetici, se si considera che con le moderne tecnologie una velocità del vento di 6 m/s è sufficiente per avviare il funzionamento di un impianto di grande taglia.⁷

Coerenza e conformità con gli obiettivi del PPTR

Riguardo alla coerenza con gli obiettivi di pianificazione del PPTR, gli impianti da realizzare dovranno essere coerenti con quanto indicato nelle Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile, elaborato 4.4.1. del PPTR, parte 1 e parte 2.

In particolare, nell'elaborato 4.4.1. del PPTR, parte 1, al paragrafo 1.2.1 Obiettivi si indica: (...) *"Obiettivo deve necessariamente essere creare attraverso l'eolico un nuovo paesaggio o restaurare un paesaggio esistente. Per questo lo studio di impatto ai fini di nuovo impianto deve contenere ben più di un'analisi degli effetti sull'ambiente e non va visto come un catalogo di costrizioni ma come aiuto al progetto. Il progetto dell'impianto diviene progetto di paesaggio con l'obiettivo di predisporre anche una visione condivisa tra gli attori che fanno parte dello stesso."*

Nell'elaborato 4.4.1. del PPTR, parte 2, sono indicate per ogni struttura/componente paesaggistica interferita le prescrizioni di riferimento. Inoltre, al punto 4.0 della Relazione generale *"La struttura dello scenario strategico di medio-lungo periodo"* e al punto 4.1 *"Gli obiettivi generali dello scenario strategico"*, è scritto come: *"la visione progettuale del PPTR consiste nel disegnare uno scenario di medio lungo periodo che si propone di mettere in valore in forme durevoli e sostenibili gli elementi del patrimonio identitario individuati nell'Atlante, elevando la qualità paesaggistica dell'intero territorio attraverso azioni di tutela, valorizzazione, riqualificazione e riprogettazione dei paesaggi della Puglia"*.

⁷ PPTR, linee guida energie rinnovabili – parte 1

Lo scenario assume i valori patrimoniali del paesaggio pugliese e li traduce in obiettivi di trasformazione per contrastare le tendenze in atto al degrado paesaggistico e costruire le precondizioni di un diverso sviluppo socioeconomico e territoriale fondato sulla produzione di valore aggiunto territoriale e paesaggistico. Lo scenario non ha dunque valore direttamente regolativo, ma articola obiettivi, visioni e progetti che orientano un complesso sistema di azioni e di norme verso la realizzazione degli orizzonti strategici delineati sullo sviluppo locale autosostenibile.

Tra gli obiettivi generali enunciati che tengono conto della valenza territoriale del piano paesaggistico della Regione Puglia e che caratterizzano lo scenario strategico del piano si indica:

“sviluppo della autosufficienza energetica locale coerentemente con l’elevamento della qualità ambientale e ecologica”.

Nella tabella riportata dalla Relazione generale del PPTR al punto 10 gli obiettivi specifici relativi allo sviluppo delle energie rinnovabili in Puglia proposte dal PPTR (cfr. Figure 6-3).

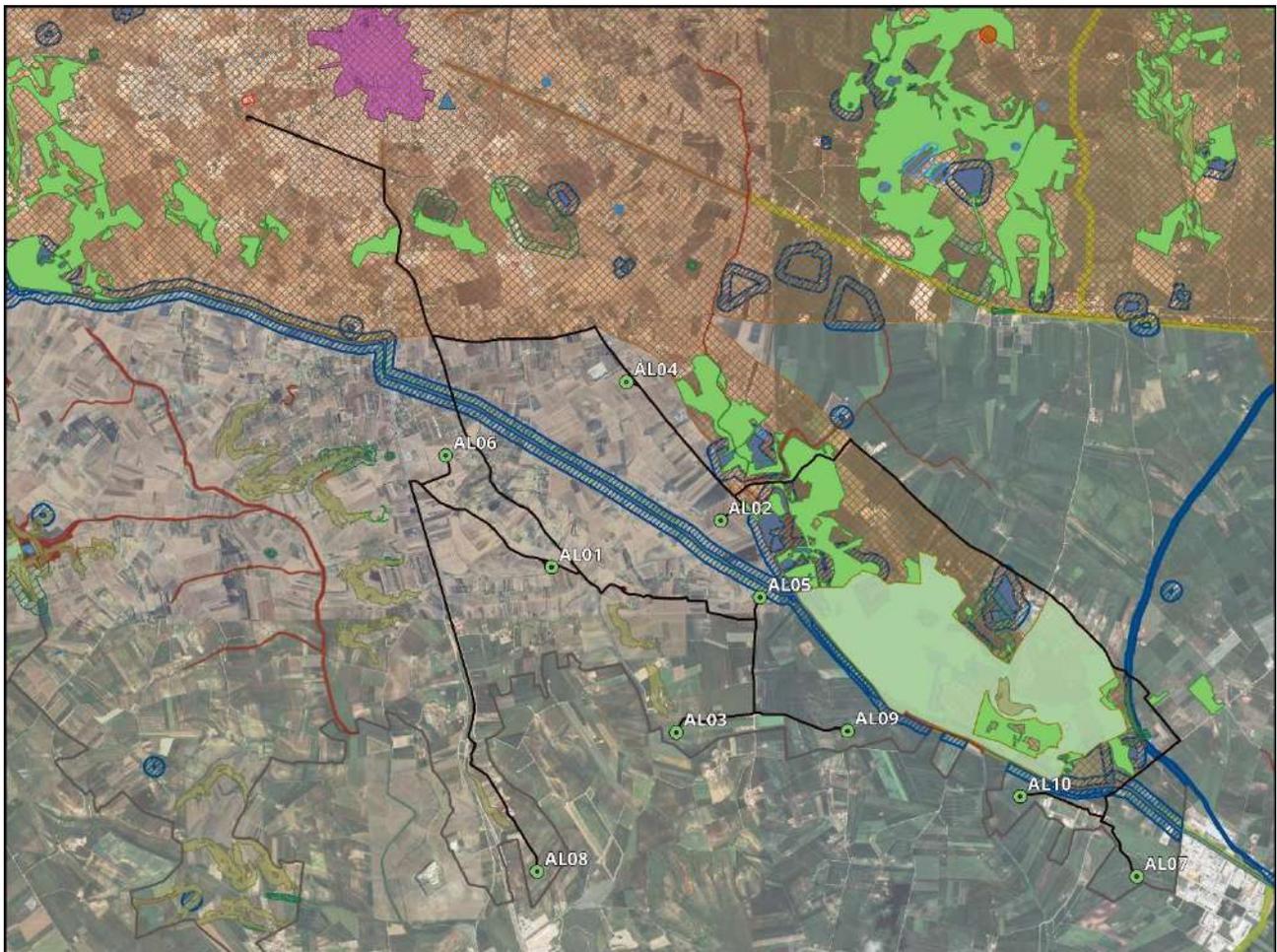
10. **Garantire la qualità territoriale e paesaggistica nello sviluppo delle energie rinnovabili**

10.1	Migliorare la prestazione energetica degli edifici e degli insediamenti urbani: rendere compatibile la riduzione dei consumi di energia con l'elevamento della qualità paesaggistica;
10.2	Rendere coerente lo sviluppo delle energie rinnovabili sul territorio con la qualità e l'identità dei diversi paesaggi della Puglia;
10.3	Favorire l'uso integrato delle FER sul territorio, promuovendo i mix energetici più appropriati ai caratteri paesaggistici di ciascun ambito;
10.4	Garantire alti standard di qualità territoriale e paesaggistica per le diverse tipologie degli impianti di energie rinnovabili;
10.5	Promuovere il passaggio dai “campi alle officine”: favorire la concentrazione delle nuove centrali di produzione di energia da fonti rinnovabili in aree produttive o prossime ad esse e lungo le grandi infrastrutture;
10.6	Disincentivare la localizzazione di centrali fotovoltaiche a terra nei paesaggi rurali;
10.7	Promuovere il coinvolgimento dei Comuni nella gestione della produzione energetica locale;
10.8	Limitare le zone in cui è ammessa l'installazione di impianti eolici e favorirne l'aggregazione intercomunale;
10.9	Promuovere le energie da autoconsumo (eolico, fotovoltaico, solare termico);
10.10	Attivare azioni sinergiche fra la riduzione dei consumi e la produzione di energie da fonti rinnovabili;
10.11	Sviluppare l'utilizzo energetico delle biomasse prodotte localmente.

Figure 6-3 Relazione generale del PPTR - Obiettivi specifici che caratterizzano lo scenario strategico del piano

Secondo quanto indicato dallo studio delle varie componenti del PPTR, il progetto oggetto dello studio risulta coerente con gli obiettivi generali e specifici indicati nella Relazione generale del PPTR.

Dall'analisi della sovrapposizione del progetto con gli elementi del sistema delle tutele del PTPR si evince quanto di seguito rappresentato dalle figure.



Legenda

Progetto

- Layout PE Altamura
- Cavidotto_REV 2
- SET

PTPR PUGLIA 2023

6.1.1 Componenti geomorfologiche

- UCP - Versanti
- ▨ UCP - Lame e gravine
- ▨ UCP - Doline
- UCP - Grotte (100m)
- UCP - Inghiottitoi (50m)

6.1.2 Componenti idrologiche

- UCP - Sorgenti (25m)
- UCP - Aree soggette a vincolo idrogeologico

6.2.1 Componenti botanico-vegetazionali

- UCP - Aree umide
- UCP - Prati e pascoli naturali
- UCP - Formazioni arbustive in evoluzione naturale
- ▨ UCP - Aree di rispetto dei boschi

6.2.2 Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici

- UCP - Siti di rilevanza naturalistica
- ▨ ZPS_ZSC

6.3.1 Componenti culturali e insediative

- UCP - Testimonianza della stratificazione insediativa
- UCP - stratificazione insediativa - siti storico culturali
- UCP - stratificazione insediativa - rete tratturi
- UCP - Città Consolidata

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

- ▨ UCP - area di rispetto - rete tratturi
- ▨ UCP - area di rispetto - siti storico culturali
- ▨ UCP - area di rispetto - zone di interesse archeologico

6.3.2 Componenti dei valori percettivi

- ▲ UCP - Luoghi panoramici (punti)
- UCP - Strade panoramiche
- UCP - Strade a valenza paesaggistica

Base

- Limiti comunali

Figura 6-1 Immagine di sovrapposizione del Progetto in esame sul sistema delle tutele del PTPR

Nessuno degli aerogeneratori si sovrappone ad elementi di tutela come individuate dal Piano Paesaggistico.

Il cavidotto, tuttavia, intercetta i seguenti Ulteriori Contesti Paesaggistici tutelati dal Piano Paesaggistico:

- UCP - area di rispetto - rete tratturi
- UCP - area di rispetto - siti storico culturali (Masseria Lo Surdo, bene architettonico)
- UCP - area di rispetto - siti storico culturali (Masseria Sgarrone, sito archeologico)
- UCP - Strade a valenza paesaggistica (SP22TA, via Appia)
- UCP - Siti di rilevanza naturalistica – “Murgia Alta” ZPS IT9120007
- UCP - Prati e pascoli naturali

In merito al cavidotto di collegamento si precisa che all'interno delle NTA, tra le prescrizioni relative ai vari elementi, si cita sempre e soltanto l'ammissibilità di realizzazione degli impianti a rete se interrati sotto strada esistente ovvero in attraversamento trasversale utilizzando tecniche non invasive che interessino il percorso più breve possibile.

Le N.T.A. all'art. 46 (fiumi e torrenti), indicano come non ammissibili *“a4) realizzazione di recinzioni che riducano l'accessibilità del corso d'acqua e la possibilità di spostamento della fauna, nonché trasformazioni del suolo che comportino l'aumento della superficie impermeabile”*. Per completezza, si riporta anche, riguardo al collegamento con la SSE di Terna (esistente), quanto segue *“Non ammissibili: a10) realizzazione di gasdotti, elettrodotti, linee telefoniche o elettriche e delle relative opere accessorie fuori terra (cabine di trasformazione, di pressurizzazione, di conversione, di sezionamento, di manovra ecc.); è fatta eccezione, nelle sole aree prive di qualsiasi viabilità, per le opere elettriche in media e bassa tensione necessarie agli allacciamenti delle forniture di energia elettrica; sono invece ammissibili tutti gli impianti a rete se interrati sotto strada esistente ovvero in attraversamento trasversale utilizzando tecniche non invasive che interessino il percorso più breve possibile”*.

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

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

L'interferenza con le fasce di rispetto di UCP Siti storico culturali (Masseria Lo Surdo e masseria Sgarrone) riguarda unicamente la sezione del cavidotto, interferenze che il progetto si propone di superare mediante ausilio di trivellazioni TOC.

Per l'interferenza con i tratturi di Melfi Castellaneta (21) e di Grumo Appula Santeramo in Colle (93) si applicano le misure prescritte dell'Art.81 Misure di salvaguardia e di utilizzazione per le testimonianze della stratificazione insediativa – NTA del PPTR.

All'art.82 delle norme di PPTR, "*Misure di salvaguardia e di utilizzazione per l'area di rispetto delle componenti culturali insediative*" è scritto al comma 2 che in sede di accertamento di compatibilità paesaggistica di cui all'art. 91, ai fini della salvaguardia e della corretta utilizzazione dei siti di cui al presente articolo, si considerano non ammissibili tutti i piani, progetti e interventi in contrasto con gli obiettivi di qualità e le normative d'uso di cui all'art. 37 e in particolare, fatta eccezione per quelli di cui al comma 3, quelli che comportano qualsiasi trasformazione che possa compromettere la conservazione dei siti interessati dalla presenza e/o stratificazione di beni storico-culturali; la realizzazione di nuove costruzioni, impianti e, in genere, opere di qualsiasi specie, anche se di carattere provvisorio e la realizzazione e ampliamento di impianti per la produzione di energia, fatta eccezione per gli interventi indicati nella parte seconda dell'elaborato del PPTR 4.4.1 - Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile."

Riguardo l'interferenza con UCP "strade a valenza paesaggistica (art 143, comma 1, lett. e, del Codice) all'art.87 si indica che tutti gli interventi riguardanti le strade di interesse paesaggistico-ambientale ed i cono visuali, non devono compromettere i valori percettivi, né ridurre o alterare la loro relazione con i contesti antropici, naturali e territoriali cui si riferiscono.

In merito all'interferenza con UCP "Siti di rilevanza naturalistica" si applicano le norme di salvaguardia previste dalle NTA del PPTR, oltre che nei piani territoriali e nei regolamenti adottati dai singoli organismi territoriali.

All'art. 73 delle norme di PPTR "*Misure di salvaguardia e di utilizzazione per i siti di rilevanza naturalistica*" il comma 2 recita:

"In sede di accertamento di compatibilità paesaggistica di cui all'art. 91, ai fini della salvaguardia e della corretta utilizzazione dei siti di cui al presente articolo, si considerano non ammissibili tutti i piani, progetti e interventi in contrasto con gli obiettivi di qualità e le normative d'uso di cui all'art. 37 e in particolare, quelli che comportano:

[...]

a2) realizzazione e ampliamento di impianti per la produzione di energia, fatta eccezione per gli interventi indicati nella parte seconda dell'elaborato del PPTR 4.4.1 - Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile"

Per l'interferenza con il UCP prati e pascoli naturali si applicano le misure prescritte dell'Art. 66 Misure di salvaguardia e di utilizzazione per "Prati e pascoli naturali" e "Formazioni arbustive in evoluzione naturale" – NTA del PPTR.

"In sede di accertamento di compatibilità paesaggistica di cui all'art. 91, ai fini della salvaguardia e della corretta utilizzazione dei siti di cui al presente articolo, si considerano non ammissibili tutti i piani, progetti e interventi in contrasto con gli obiettivi di qualità e le normative d'uso di cui all'art. 37 e in particolare, fatta eccezione per quelli di cui al comma 3, quelli che comportano: a1) rimozione della vegetazione erbacea, arborea od arbustiva naturale, fatte salve le attività agro-silvopastorali e la rimozione di specie alloctone invasive; a2) eliminazione o trasformazione degli elementi antropici e seminaturali del paesaggio agrario con alta valenza ecologica e paesaggistica" e "a6) realizzazione e ampliamento di impianti per la produzione di energia, fatta eccezione per gli interventi indicati nella parte seconda dell'elaborato del PPTR 4.4.1 - Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile"

In conclusione, data la non interferenza degli aerogeneratori con beni paesaggistici, data la natura provvisoria dell'intervento per la sistemazione del cavidotto e le modalità di realizzazione mediante il sistema di posa No-Dig, denominato TOC lungo le aree maggiormente sensibili e con ripristino dei luoghi a fine lavori allo stato ante operam, il progetto presentato si ritiene sia conforme con quanto indicato nelle norme, fatta salva la procedura di autorizzazione paesaggistica.

6.1.2 Piano Urbanistico Territoriale tematico per il Paesaggio (PUTT/P)

Il PUTT/p è lo strumento di programmazione della Regione Puglia che, in adempimento a quanto disposto dalla legge 08/08/85 n.431 e dalla Legge Regionale 31/05/80 n.56, disciplina i processi di trasformazione fisica e l'uso del territorio allo scopo di tutelare l'identità storica e culturale dello stesso, rendere compatibile la qualità del paesaggio, delle sue componenti strutturanti con il suo uso sociale, promuovere la tutela e la valorizzazione delle risorse disponibili. Le componenti fondamentali del PUTT/p sono costituite da elaborazioni che:

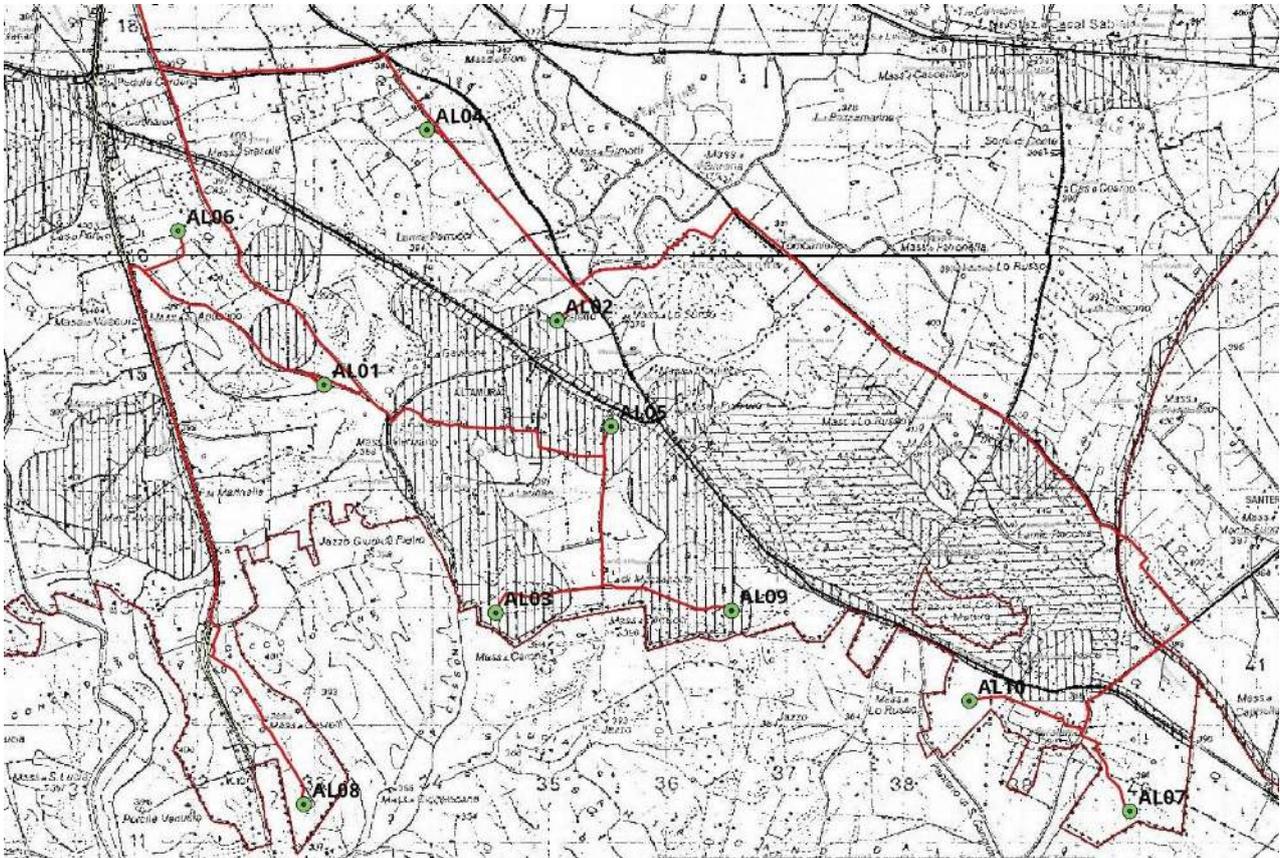
- individuano i sistemi delle aree omogenee per caratteri costitutivi fondamentali delle strutture paesistiche (assetto geologico, geomorfologico e idrogeologico, copertura botanico/vegetazionale e del contesto faunistico attuale e potenziale, caratteri della stratificazione storica dell'organizzazione insediativa);
- individuano e classificano le componenti paesistiche costitutive della struttura territoriale;
- definiscono gli interventi e le opere aventi carattere di rilevante trasformazione territoriale interessanti una o più aree.

Il Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio individua nel territorio del Comune di Altamura alcuni ambiti territoriali estesi che ricadono nelle definizioni enunciate dal Titolo II, art.2.01 dove vengono specificate le classi di attribuzione delle rappresentatività dei beni costituenti il paesaggio ed aventi valore paesaggistico.

Nello specifico nel territorio di Altamura sono presenti ambiti territoriali estesi "ATE" che ricadono nelle categorie:

- B (Valore Rilevante, laddove sussistano condizioni di compresenza di più beni costitutivi con o a prescrizioni vincolistiche preesistenti);
- C (Valore Distinguibile, laddove sussistano condizioni di presenza di un bene costitutivo con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti);
- D (Valore Relativo, laddove pur non sussistendo la presenza di un bene costitutivo, sussista la presenza di vincoli diffusi che ne individuino una significatività).

Dall'analisi dei Fogli n.14, n. 15 e n.16 relativi al Altamura, sull'area di progetto, sono presenti classificazioni da Ambiti Territoriali Estesi (cfr. Figure 6-4), in particolare, gli aerogeneratori AL02, AL03, AL05 e AL09 ricadono in zona C.



AMBITI TERRITORIALI ESTESI	
	AMBITO
	"A"
	"B"
	"C"
	"D"

Figure 6-4 Fogli n. 14, n. 15, n. 16 - Serie11 'Ambiti Territoriali Estesi Sovrapposizione impianto di progetto, in rosso il tracciato del cavidotto.

All'art. 3.05 "Direttive di Tutela", negli ambiti territoriali estesi di tipo "C" (art.2.01), in attuazione degli indirizzi di tutela, tutti gli interventi di trasformazione fisica del territorio e/o insediativi vanno resi compatibili con la conservazione degli elementi caratterizzanti il sistema botanico/vegetazionale, la sua ricostituzione, le attività agricole coerenti con la conservazione del suolo.

Inoltre, "per gli ambiti territoriali estesi di valore distinguibile "C" e di valore relativo "D", in attuazione degli indirizzi di tutela, per tutti gli ambiti territoriali distinti di cui all'art.3.04, va evitata ogni destinazione d'uso non compatibile con le finalità di salvaguardia e, di contro, vanno individuati i modi per innescare processi di corretto utilizzo e valorizzazione".

L'Art.2.02 "Indirizzi di tutela", recita: "1.3 -Negli ambiti territoriali di valore distinguibile ("C" dell'art. 2.01), in attuazione degli indirizzi di tutela, le previsioni insediative ed i progetti delle opere di trasformazione del territorio devono mantenere l'assetto geomorfologico d'insieme e conservare l'assetto idrogeologico delle relative aree; le nuove localizzazioni di attività estrattive vanno limitate ai materiali di inderogabile necessità e di difficile reperibilità.

All'art.2.01, riguardo la definizione degli ambiti territoriali estesi, al punto 2 è indicato: "i terreni e gli immobili compresi negli ambiti territoriali estesi di valore eccezionale, rilevante, distinguibile e relativo sono sottoposti a tutela diretta dal Piano e:

2.1 non possono essere oggetto di lavori comportanti modificazioni del loro stato fisico o del loro aspetto esteriore senza che per tali lavori sia stata rilasciata l'autorizzazione paesaggistica di cui all'art.5.01;

2.2. non possono essere oggetto degli effetti della pianificazione di livello territoriale e di livello comunale senza che per detti piani sia stato rilasciato il parere paesaggistico di cui all'art.5.03;

2.3 non possono essere oggetto di interventi di rilevante trasformazione, così come definiti nell'art6.4.01, senza che per gli stessi sia stata rilasciata l'attestazione di compatibilità paesaggistica di cui all'art.5.04'.

Coerenza e conformità con gli obiettivi del PUTT/p

Fatta salva la procedura di autorizzazione paesaggistica, data la natura di interesse pubblico dell'intervento unitamente alla natura provvisoria della sistemazione del cavidotto, realizzata mediante ausilio di trivellazioni TOC, il progetto presentato si ritiene coerente e conforme alle norme del PUTT/p.

6.1.3 Piano strategico della Città metropolitana di Bari (PMS)

Il Piano Strategico Metropolitano (PMS) è lo strumento attraverso il quale la Città Metropolitana di Bari delinea gli interventi per favorire il progresso economico, sociale e culturale del territorio. A tutt'oggi il PMS è in fase di elaborazione.

6.1.4 Quadro di Assetto dei Tratturi

Con Deliberazione di Giunta Regionale n. 256 del 15 febbraio 2019 (pubblicata sul BURP n.31 del 19 marzo 2019) è stato approvato il Quadro di Assetto dei Tratturi. L'approvazione definitiva del Quadro Assetto Tratturi è avvenuta con Deliberazione di Giunta Regionale n. 819 del 2 maggio 2019.

La valorizzazione territoriale rappresenta un obiettivo strategico dell'attuale programmazione regionale; tra i beni demaniali regionali da recuperare e valorizzare figurano, senza dubbio, i Tratturi, che rappresentano una preziosa testimonianza identitaria della comunità pugliese, oltre a costituire, dal punto di vista patrimoniale, una rilevante fonte di reddito, se opportunamente destinati ad usi compatibili con la loro originaria funzione.

Il Quadro d'assetto regionale prevede l'assetto definitivo delle destinazioni dei tratturi regionali, attraverso l'individuazione e la perimetrazione:

- 1) dei tratturi che conservano l'originaria consistenza o che possono essere alla stessa recuperati, da conservare e valorizzare per il loro attuale interesse storico, archeologico e turistico - ricreativo;
- 2) delle aree tratturali idonee a soddisfare esigenze di carattere pubblico;
- 3) delle aree tratturali che hanno subito permanenti alterazioni, anche di natura edilizia.

La L.R. n. 4/2013, Testo Unico delle disposizioni in materia di demanio armentizio, come noto, ha codificato un complesso processo di pianificazione, articolato in tre fasi, ciascuna sostanziata da uno specifico elaborato.

La prima fase attiene alla formazione del "Quadro di Assetto" (art. 6 T.U.), che persegue l'obiettivo di selezionare le aree tratturali secondo le tre destinazioni d'uso individuate dalla legge; la seconda fase riguarda la elaborazione del "Documento Regionale di Valorizzazione", che ha lo scopo di fissare le regole entro cui devono essere predisposti, quali atti di "dettaglio" del processo di pianificazione, i "Piani Locali di Valorizzazione" di competenza comunale (terza fase).

Come indicato all'art. 14 del TU il DRV, sulla base del QAT e del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale vigente, definisce, relativamente ai PLV:

- 1) gli obiettivi generali di valorizzazione e riqualificazione da conseguire;
- 2) gli indirizzi e i criteri per la formazione e i contenuti;
- 3) le prescrizioni per il coordinamento e la perimetrazione di eventuali ambiti sovra comunali;
- 4) le modalità operative per la predisposizione.

L'azione di tutela e valorizzazione dei tratturi di Puglia si esplica a diversi livelli attraverso gli strumenti del QAT, del Documento Regionale di Valorizzazione e del PPTR.

Il Quadro di Assetto, in particolare, si configura quale strumento generale di pianificazione della rete tratturale attraverso cui, previa ricognizione ed accertamento delle consistenze patrimoniali, si provvede all'intera configurazione funzionale della stessa, in relazione alle diverse destinazioni d'uso indicate dalla precitata normativa all'art. 6, ovvero tronchi da conservare e valorizzare per il loro attuale interesse storico-archeologico e turistico-ricreativo (lett. a); tronchi da trasferire gratuitamente agli Enti Locali richiedenti per il soddisfacimento di esigenze di carattere pubblico (lett. b); tronchi da alienare ai privati interessati, avendo subito permanenti alterazioni, anche di natura edilizia (lett. c).

Il Quadro di Assetto, nell'impostazione del legislatore regionale, provvede ad aggiornare le ricognizioni del Piano Paesaggistico Regionale; recepisce ed eventualmente aggiorna i Piani Comunali dei Tratturi già approvati ai sensi della previgente legge regionale 23 dicembre 2003, n. 29 (Disciplina delle funzioni amministrative in materia di tratturi).

Nell'area di progetto nel Comune di Altamura sono presenti i tratturi di Melfi-Castellaneta e Grumo Appula Santeramo in colle come graficizzati nel Quadro di Assetto dei Tratturi approvato nel 2019.



Figure 6-5 Sovrapposizione dell'impianto di progetto allo shape file del quadro di assetto dei tratturi

Il quadro di assetto procede alla determinazione di un metodo di classificazione analitico e qualitativo dei tracciati tratturali. Per quanto di interesse, la presente trattazione si sofferma sulla classificazione complessiva dei soli tracciati tratturali esterni ai centri urbani secondo le destinazioni di cui all'art. 6 della L.r. n. 4/2013, che prevede la suddivisione in:

- a) tratturi che conservano l'originaria consistenza o che possono essere alla stessa recuperati, da conservare e valorizzare per il loro attuale interesse storico, archeologico e turistico – ricreativo (classe A);
- b) aree tratturali idonee a soddisfare esigenze di carattere pubblico (classe B);
- c) aree tratturali che hanno subito permanenti alterazioni, anche di natura edilizia (classe C).

Il cavidotto interferisce con i seguenti tratturi classificati nel Quadro di Assetto dei Tratturi approvato:

- Tratturo Melfi Castellaneta (21) – classe A
- Trattarello Grumo Appula -Santeramo in colle (93) – classe A

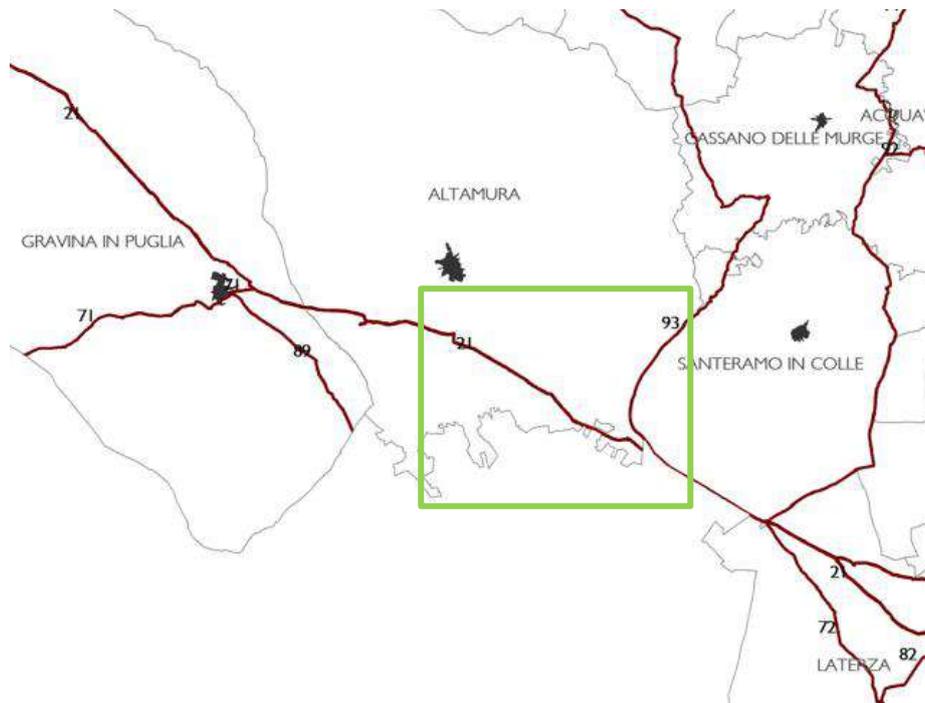


Figura 6-6 Stralcio della Tav.11 Quadro di assetto dei Tratturi (L.R. n.4/2013) il riquadro verde indica la localizzazione dell'impianto di progetto

Coerenza e conformità con il Quadro di Assetto dei Tratturi

Il caviodotto incrocia in più punti i due tratturi Tratturo Melfi Castellaneta (21) e Tratturello Grumo Appula -Santeramo in colle (93); data la natura dell'intervento, che corrisponde allo scavo finalizzato al passaggio del caviodotto senza modifiche dello stato attuale dei terreni mediante ausilio del sistema di posa No-Dig, l'intervento si ritiene coerente e conforme alle norme di piano.

6.1.5 Pianificazione Urbanistica Comunale

Comune di Altamura

Il Piano regolatore di Altamura approvato con D.P.G.R. 1660 del 12.06.1974 e del vigente P.R.G. adeguato alla L.R. n.56/1980 approvato con D.G.R. 1194 del 29.04.1998, compreso le Norme Tecniche di Attuazione, il Regolamento Edilizio e la Relazione Generale del Piano.

Le torri AL02, AL03, AL05, AL09 ricadono in zone segnalate come Idrologia superficiale (lame) come indicato dalla Tav. 1° del Piano regolatore.

In merito, le norme tecniche riportano all'art.38/C quanto segue:

"Ogni intervento nelle aree sottoposte a vincolo idrogeologico è subordinato al nulla osta dell'Ispettorato Ripartimentale delle Foreste.

Ogni intervento nelle aree segnalate come idrografia superficiale (Lame) nella tavola 1/A necessita del parere delle Autorità Competenti."

Le torri AL10 e AL07 ricadono in zona D1 industriale per le cui zone, come da norme tecniche, non si riportano prescrizioni in merito alla costruzione di impianti eolici.

Le torri AL01, AL04, AL06, AL08 ricadono in zona agricola per le cui zone le norme tecniche non riportano prescrizioni in merito alla realizzazione di impianti eolici.

Da quanto rilevato si riscontrano interferenze con aree segnalate come idrografia superficiale (lame) per cui risulterebbe necessario il parere delle Autorità competenti predisposte alla gestione del vincolo, in questo caso il Dipartimento Agricoltura, sviluppo rurale e ambientale. Tuttavia, lo stesso vincolo riportato dal PPTR risulta avere una perimetrazione differente che non interferisce con il progetto in esame. Essendo il PPTR un livello di pianificazione superiore e più aggiornato rispetto al PRG del comune di Altamura, non si reputa necessaria tale autorizzazione.

Comune di Santeramo in Colle

Il PUG del comune di Santeramo in Colle risulta adottato con delibera di c.c. n. 38 del 10.06.2016, tuttavia l'iter di approvazione è ancora in corso; pertanto, non è stato possibile rinvenire i documenti di piano dal sito del Comune di Santeramo.

7 CONFORMITÀ CON IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE TUTELE

La finalità dell'analisi documentata nel presente paragrafo risiede nel verificare le relazioni intercorrenti tra l'opera di progetto ed il sistema dei vincoli e delle tutele, quest'ultimo inteso con riferimento alle tipologie di beni nel seguito descritte rispetto alla loro natura e riferimenti normativi:

- *Beni culturali* di cui alla parte seconda del D.lgs. 42/2004 e smi e segnatamente quelli di cui all'articolo 10 del citato decreto;
Secondo quanto disposto dal co. 1 del suddetto articolo «*sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle Regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico*», nonché quelli richiamati ai commi 2, 3 e 4 del medesimo articolo;
- *Beni paesaggistici* di cui alla parte terza del D.lgs. 42/2004 e smi e segnatamente ex artt. 136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico", Art. 142 "Aree tutelate per legge" e Art. 143 lett. e) "Ulteriori contesti";
Come noto, i beni di cui all'articolo 136 sono costituiti dalle "bellezze individue" (co. 1 lett. a) e b)) e dalle "bellezze d'insieme" (co. 1 lett. c) e d)), individuate ai sensi degli articoli 138

“Avvio del procedimento di dichiarazione di notevole interesse pubblico” e 141 “Provvedimenti ministeriali”.

Per quanto riguarda le aree tutelate per legge, queste sono costituite da un insieme di categorie di elementi territoriali, per l'appunto oggetto di tutela ope legis in quanto tali, identificati al comma 1 del succitato articolo dalla lettera a) alla m). A titolo esemplificativo, rientrano all'interno di dette categorie i corsi d'acqua e le relative fasce di ampiezza pari a 150 metri per sponda, i territori coperti da boschi e foreste, etc.

- *Aree naturali protette*, così come definite dalla L. 394/91, dalla Legge regionale n.30 del 30 luglio 1991 (Norme per l'istituzione di aree naturali protette) ed aree della Rete Natura 2000; Ai sensi di quanto disposto dall'articolo 1 della L. 394/91, le aree naturali protette sono costituite da quei territori che, presentando «formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale», sono soggetti a specifico regime di tutela e gestione. In tal senso, secondo quanto disposto dal successivo articolo 2 della citata legge, le aree naturali protette sono costituite da parchi nazionali, parchi naturali regionali, riserve naturali.

Ai sensi di quanto previsto dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat", con Rete Natura 2000 si intende l'insieme dei territori soggetti a disciplina di tutela costituito da aree di particolare pregio naturalistico, quali le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ovvero i Siti di Interesse Comunitario (SIC), e comprendente anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli", abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE.

- *Aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/1923*

Come chiaramente definito dall'articolo 1, il “vincolo per scopi idrogeologici” attiene ai quei «*terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7, 8 e 9, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque*».

In tal senso e, soprattutto, letto nell'attuale prospettiva, è possibile affermare che detto vincolo definisce un regime d'uso e trasformazione (dissodamenti, cambiamenti di coltura ed esercizio del pascolo) di dette tipologie di terreni, il quale, oltre a prevenire il danno pubblico, è volto a garantire l'equilibrio ecosistemico.

La ricognizione dei vincoli e delle aree soggette a disciplina di tutela è stata operata sulla base delle informazioni tratte dalle seguenti fonti conoscitive:

- *Piano Paesaggistico Territoriale Regionale della Puglia*, elaborazione dati in formato shp del Geoportale Regionale, al fine di individuare la localizzazione dei Beni culturali tutelati ai sensi della Parte II del D.lgs. 42/2004 e smi, dei Beni paesaggistici di cui alla Parte III del D.lgs. 42/2004 e smi, in particolare degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico di cui all'articolo 136 del D.lgs. 42/2004 e smi, aree tutelate per legge di cui all'art. 142 ed ulteriori contesti di cui all'art. 143 del citato decreto;

- *Geoportale Nazionale*, al fine di individuare la localizzazione delle Aree naturali protette, delle aree della Rete Natura 2000;
- *Sito Vincoli in rete* (Vincoliinrete.beniculturali.it) a cura Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro – MiBACT, al fine di individuare i beni di interesse culturale dichiarato.

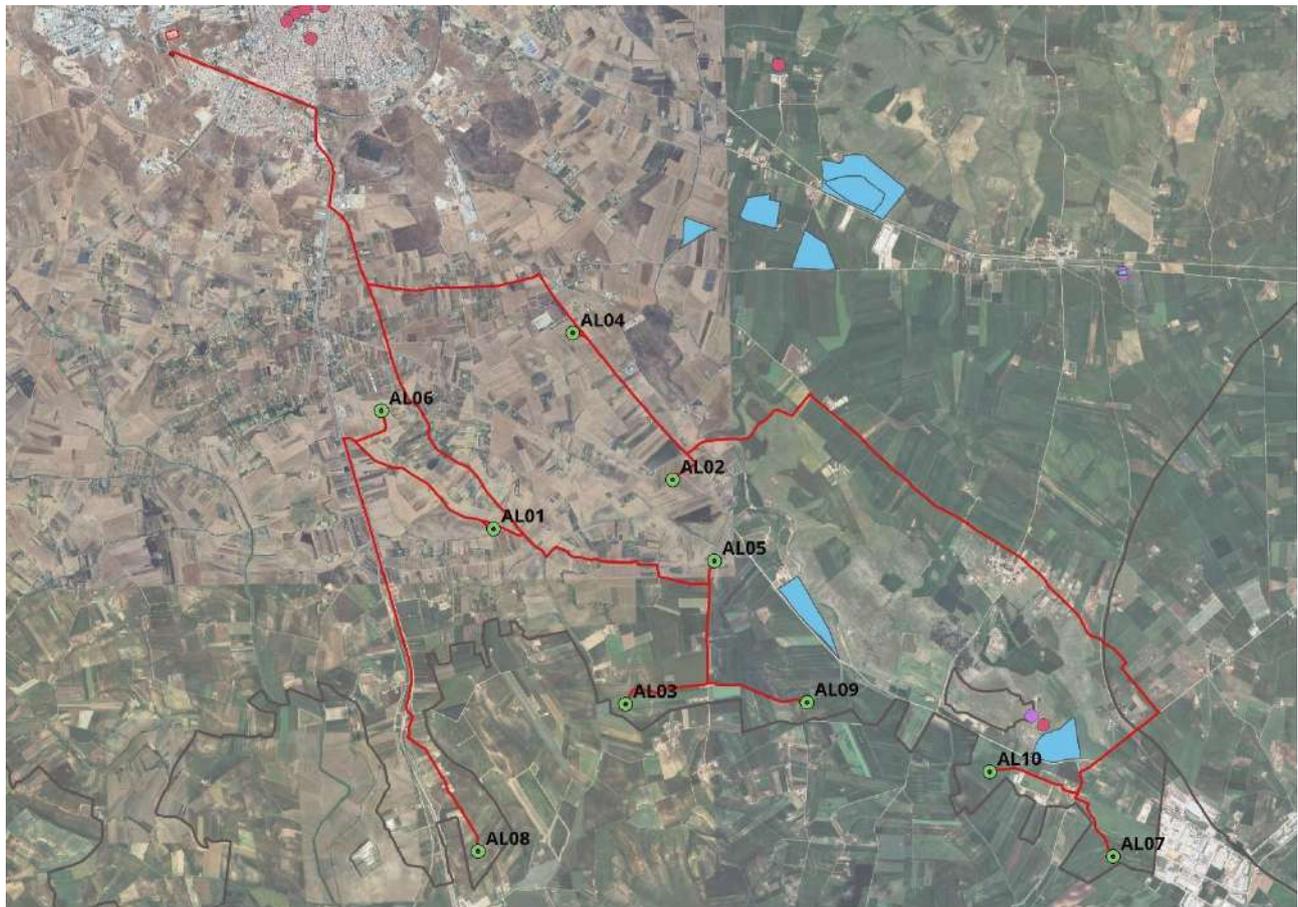
Per una completa rappresentazione del sistema dei vincoli e delle tutele si rimanda agli elaborati grafici allegati al presente Studio.

Beni culturali

La ricognizione dei Beni culturali di cui alla parte seconda del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. è stata condotta facendo riferimento agli strati informativi degli shapefile della Struttura antropica e storico culturale del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale resi disponibili sul Sistema Informativo Territoriale della Regione Puglia. Nello specifico ai contenuti delle informazioni contenute nello shapefile UCP Testimonianza della stratificazione insediativa.

Dalla consultazione delle suddette fonti e come si evince dall'elaborato E_ALT_A_VC_3, nessun bene di interesse culturale dichiarato è interessato dall'opera in progetto.

Successivamente si è provveduto ad interrogare il sito *Vincoli in rete* (Vincoliinrete.beniculturali.it) a cura Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro – MiBACT, al fine di effettuare una ricognizione approfondita. Dalla consultazione del sito nessun bene di interesse culturale dichiarato risulta interessato dall'opera di progetto.



Legenda

Progetto	PTPR PUGLIA 2023	Beni dichiarati_VIR
● Layout PE Altamura	6.3.1 Componenti culturali e insediative	Altamura
— Cavidotto	BP - Zone di interesse archeologico	Beni Altamura
■ SET	■ VINCOLO	● Architettura - individuo
		● Monumenti archeologici - Individuo
		Base
		□ Limiti comunali

Figure 7-1 Beni culturali tutelati come da art.10 del d.lgs. 42/2004

Come dimostrato nelle immagini non ci sono interferenze dirette per quanto riguarda l'ubicazione degli aerogeneratori né del tracciato di cavidotto con i beni di interesse culturale dichiarato.

Beni paesaggistici

Riguardo l'individuazione dei Beni Paesaggistici, questi sono costituiti dai beni di cui all'articolo 136 del DLgs42/2004 che consistono in "bellezze individue" (co. 1 lett. a) e b)) e "bellezze d'insieme" (co. 1 lett. c) e d)), individuate ai sensi degli articoli 138 "Avvio del procedimento di dichiarazione di notevole interesse pubblico" e 141 "Provvedimenti ministeriali". Per quanto riguarda le aree tutelate per legge, queste sono costituite da un insieme di categorie di elementi territoriali, per l'appunto

oggetto di tutela ope legis in quanto tali, identificati al comma 1 del succitato articolo 142 dalla lettera a) alla m). A titolo esemplificativo, rientrano all'interno di dette categorie i corsi d'acqua e le relative fasce di ampiezza pari a 150 metri per sponda, i territori coperti da boschi e foreste, etc.

Ai sensi dell'art. 38 delle NTA, il PPTR d'intesa con il Ministero individua e delimita i beni paesaggistici di cui all'art. 134 del Codice, nonché ulteriori contesti a norma dell'art. 143 co. 1 lett. e) del Codice e ne detta rispettivamente le specifiche prescrizioni d'uso e le misure di salvaguardia e utilizzazione.

I beni paesaggistici nella regione Puglia comprendono:

- Beni tutelati ai sensi dell'art. 134, comma 1, lettera a) del Codice, ovvero gli "immobili ed aree di notevole interesse pubblico" come individuati dall'art. 136 dello stesso Codice;
- Beni tutelati ai sensi dell'art. 142, comma 1, del Codice, ovvero le "aree tutelate per legge":
 - a) territori costieri
 - b) territori contermini ai laghi
 - c) fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche
 - f) parchi e riserve
 - g) boschi
 - h) zone gravate da usi civici
 - i) zone umide Ramsar
 - l) zone di interesse archeologico;
- Ulteriori contesti paesaggistici, come definiti dall'art. 7 co.7 delle norme, individuati e disciplinati dal PPTR ai sensi dell'art. 143, comma 1, lett. e) del Codice e sottoposti a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione necessarie per assicurarne la conservazione, la riqualificazione e la valorizzazione.

Gli ulteriori contesti individuati dal PPTR sono: a) reticolo idrografico di connessione della Rete Ecologica Regionale; b) sorgenti; c) aree soggette a vincolo idrogeologico; d) versanti; e) lame e gravine; f) doline; g) grotte; h) geositi; i) inghiottitoi; j) cordoni dunari; k) aree umide; l) prati e pascoli naturali; m) formazioni arbustive in evoluzione naturale; n) siti di rilevanza naturalistica; o) area di rispetto dei boschi; p) area di rispetto dei parchi e delle riserve regionali; q) città consolidata; r) testimonianze della stratificazione insediativa; s) area di rispetto delle componenti culturali e insediative; t) paesaggi rurali; u) strade a valenza paesaggistica; v) strade panoramiche; w) luoghi panoramici; x) coni visuali.

Con riferimento ai beni paesaggistici ogni modificazione dello stato dei luoghi è subordinata al rilascio dell'autorizzazione paesaggistica di cui agli artt. 146 e 159 del Codice.

Con riferimento agli ulteriori contesti, ogni piano, progetto o intervento è subordinato all'accertamento di compatibilità paesaggistica, corredata da Relazione Paesaggistica redatta secondo quanto disposto dal DPCM 12/12/2005.

L'ambito territoriale in cui rientra l'area oggetto di studio è connotato da diversi beni paesaggistici di cui alla Parte III del Codice dei beni culturali e del paesaggio, così come si evince dalla "Carta dei vincoli" allegata al presente SIA e redatta tenuto conto del contenuto degli strati informativi degli shapefile del PPTR regionale, consultabili dal portale regionale dedicato SIT Puglia.

Nello specifico l'intero impianto di progetto non interferisce con le aree di notevole interesse pubblico come individuati dall'art.136 del Codice.

Per quanto attiene i beni tutelati ai sensi dell'art. 142 si rilevano interferenze riguardanti il tratto di cavidotto con i seguenti beni:

- Il Vallone dell'Ombra tutelato ai sensi dell'articolo 142 co.1 lett. c) D.Lgs 42/2004 e iscritti negli elenchi delle acque pubbliche con R.d. 15/05/1902 in G.U. n.245 del 21/10/1902
- Il Pantano di Iesce tutelato ai sensi dell'articolo 142 co.1 lett. c) D.Lgs 42/2004 e iscritti negli elenchi delle acque pubbliche con R.d. 15/05/1902 in G.U. n.245 del 21/10/1902

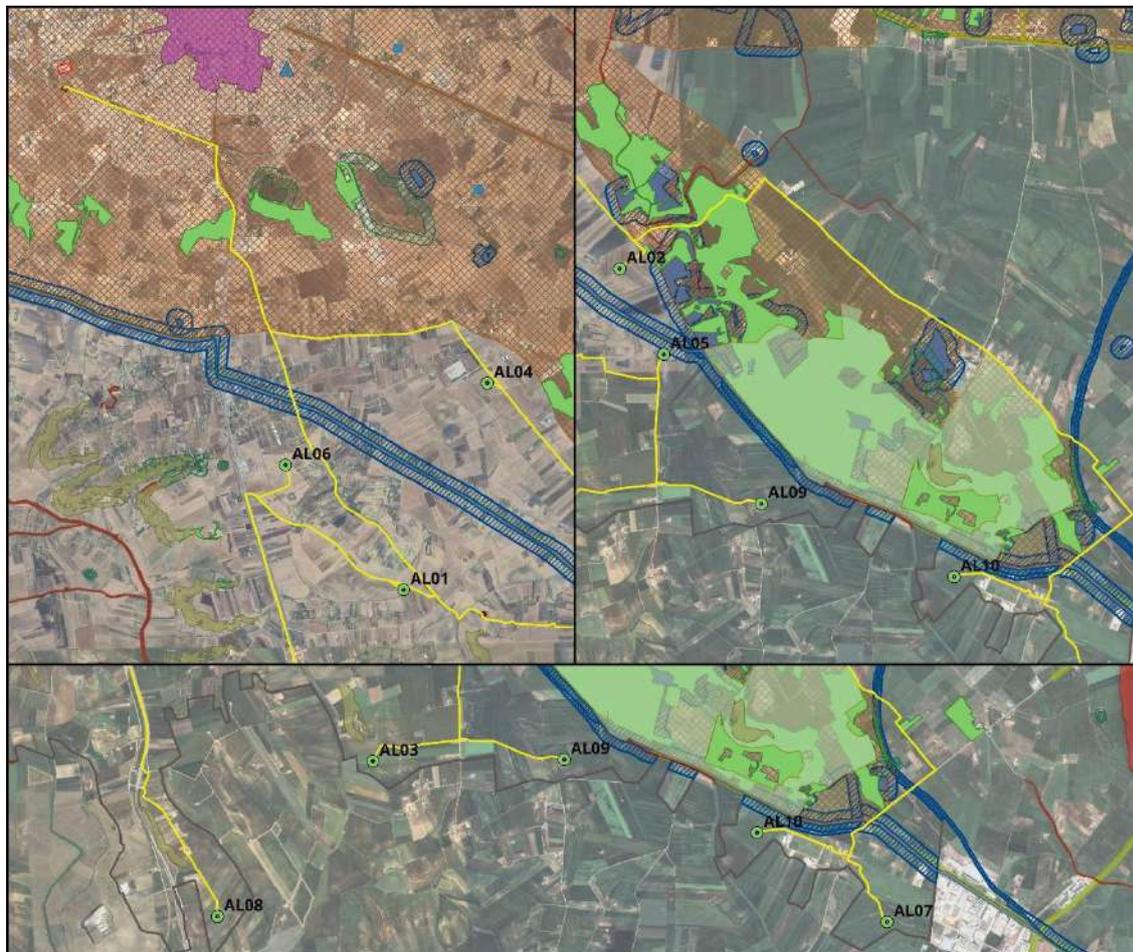
Per quanto attiene gli Ulteriori Contesti Paesaggistici individuati dal PPTR ai sensi dell'art. 143 co. 1 lett. e) del D.lgs. 42/2004 interessati dalle opere in progetto si rileva quanto di seguito brevemente descritto.

Come dimostrato dalle immagini (cfr. Figure 7-2), il tracciato del cavidotto presenta interferenze con i seguenti ulteriori contesti paesaggistici:

- UCP - area di rispetto - rete tratturi
- UCP - area di rispetto - siti storico culturali (Masseria Lo Surdo, bene architettonico)
- UCP - area di rispetto - siti storico culturali (Masseria Sgarrone, sito archeologico)
- UCP - Strade a valenza paesaggistica (SP22TA, via Appia)
- UCP - Siti di rilevanza naturalistica – "Murgia Alta" ZPS IT9120007
- UCP - Prati e pascoli naturali

Per quanto riguarda le strade a valenza paesaggistica sono state riscontrate interferenze con la SP22TA, Via Appia. In merito alle strade a valenza paesaggistica, consistono nei tracciati carrabili, rotabili, ciclo-pedonali e natabili dai quali è possibile cogliere la diversità, peculiarità e complessità dei paesaggi che attraversano paesaggi naturali o antropici di alta rilevanza paesaggistica, che costeggiano o attraversano elementi morfologici caratteristici (serre, costoni, lame, canali, coste di falesie o dune ecc.) e dai quali è possibile percepire panorami e scorci ravvicinati di elevato valore paesaggistico; le strade panoramiche consistono nei tracciati carrabili, rotabili, ciclo-pedonali e natabili che per la loro particolare posizione orografica presentano condizioni visuali che consentono di percepire aspetti significativi del paesaggio pugliese.

Da quanto sopra esposto è possibile affermare che l'insieme delle opere in progetto, sia conforme a quanto previsto dalla Norma per la tutela delle aree sottoposte a tutela paesaggistica. Ad ogni modo si precisa che sarà predisposta la documentazione necessaria al fine del rilascio dell'autorizzazione paesaggistica.



Legenda

Progetto

- Layout PE Altamura
- Caviodotto_REV 2
- SET

PTPR PUGLIA 2023

6.1.1 Componenti geomorfologiche

- UCP - Versanti
- UCP - Inghiottoi (50m)

6.1.2 Componenti idrologiche

- UCP - Sorgenti (25m)

6.2.1 Componenti botanico-vegetazionali

- UCP - Prati e pascoli naturali
- UCP - Formazioni arbustive in evoluzione naturale
- UCP - Aree di rispetto dei boschi

6.2.2 Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici

- UCP - Siti di rilevanza naturalistica
- ZPS_ZSC

6.3.1 Componenti culturali e insediative

UCP - Testimonianza della stratificazione insediativa

- UCP - stratificazione insediativa - siti storico culturali
- UCP - stratificazione insediativa - rete tratturi
- UCP - Città Consolidata

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

- UCP - area di rispetto - rete tratturi
- UCP - area di rispetto - siti storico culturali

6.3.2 Componenti dei valori percettivi

- ▲ UCP - Luoghi panoramici (punti)
- UCP - Strade panoramiche
- UCP - Strade a valenza paesaggistica
- Limiti comunali

Figure 7-2 Dettaglio delle interferenze con gli UCP individuati dal Piano Paesaggistico

Aree naturali protette e siti della Rete Natura 2000

Ai sensi di quanto previsto dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat", con Rete Natura 2000 si intende l'insieme dei territori soggetti a disciplina di tutela costituito da aree di particolare pregio naturalistico, quali le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ovvero i Siti di Interesse Comunitario (SIC), e comprendente anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli", abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE. La Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, è stata firmata a Ramsar, in Iran, il 2 febbraio 1971 e si pone come obiettivo la tutela internazionale delle zone umide mediante la loro individuazione e delimitazione, lo studio degli aspetti caratteristici, in particolare dell'avifauna, e la messa in atto di programmi che ne consentano la conservazione degli habitat, della flora e della fauna.

Ai sensi di quanto disposto dall'articolo 1 della L394/91, le aree naturali protette sono costituite da quei territori che, presentando «formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale», sono soggetti a specifico regime di tutela e gestione. In tal senso, secondo quanto disposto dal successivo articolo 2 della citata legge, le aree naturali protette sono costituite da parchi nazionali, parchi naturali regionali, riserve naturali.

La ricognizione delle suddette aree è stata condotta attraverso la consultazione del SIT Regione Puglia, Piano Paesaggistico Territoriale Regionale, approvato con delib. della giunta regionale n.176 del 16 febbraio 2015.

Per quanto concerne le aree Natura 2000, gli aerogeneratori in progetto non ricadono all'interno di nessun sito, i siti più prossimi il SIC/ZPS IT9120007 denominato "Murgia Alta, la torre più vicina (AL10) è ubicata ad una distanza di poco più di 300 metri.

Per quanto riguarda le altre aree protette, nell'area di indagine si trova anche l'Important Bird Area - IBA135 denominata "Murge", da cui la torre più vicina (AL04) è ubicata ad una distanza di circa 49 metri.

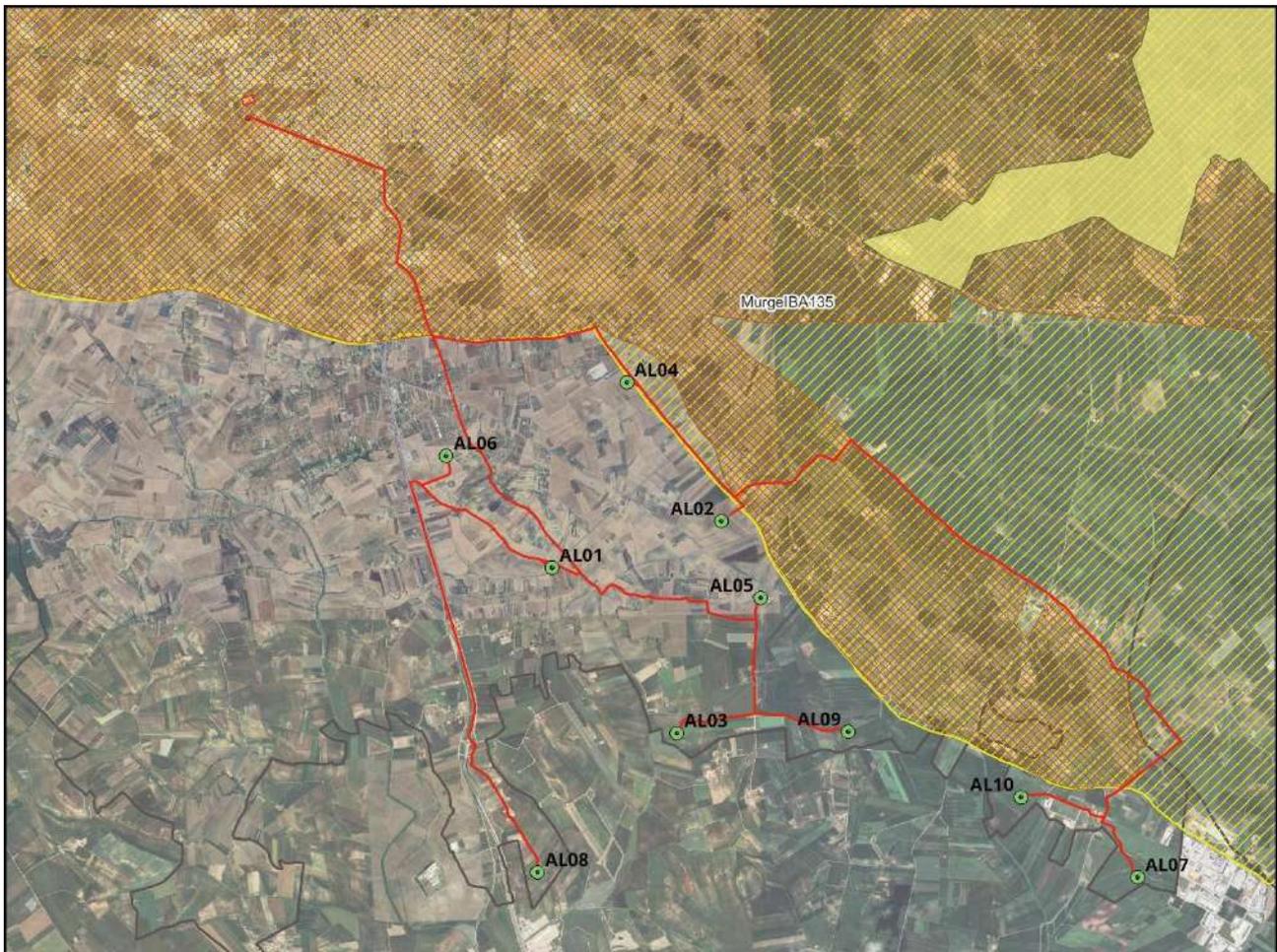
Per completezza, si sottolinea che, tra le Aree appartenenti al VI Elenco Ufficiale Aree Naturali Protette, il Parco Nazionale dell'Alta murgia (EUAP0852) si trova ad una distanza di circa 3,2 km dall'aerogeneratore più vicino AL04.

Denominazione	Codice	Tipo	Distanza dagli aerogeneratori (KM)
Murgia alta	IT9120007	SIC/ZPS	0,30
Murge	IBA135	IBA	0,05
Parco Nazionale dell'Alta murgia	0852	EUAP	3,2

Tabella 7-1 Distanza Aree naturali protette e siti Natura 2000 dagli aerogeneratori in progetto

Dall'immagine sotto riportata (cfr. Figure 7-3) è possibile osservare come l'ambito territoriale attraversato dall'impianto di progetto pur non interferendo direttamente con gli aerogeneratori con nessuna di tali aree, sia connotato dalla presenza di diversi siti appartenenti alla Rete Natura 2000 e diverse aree naturali protette. Nella Tabella 7-1 sono indicate le specifiche delle aree presenti nell'ambito territoriale in esame.

Come già detto nessuna di suddette aree risulta interessata direttamente dagli aerogeneratori in progetto; tuttavia, parte del caviodotto attraversa per un tratto l'area SIC/ZPS IT9120007 Murgia Alta e altresì l'area prevista per la realizzazione della SET è ubicata all'interno del perimetro della suddetta area. Dato quanto appena evidenziato lo studio è corredato dal modulo finalizzato alla Valutazione di Incidenza di Livello I (Screening).



Legenda

Progetto

● Layout PE Altamura

— Cavidotto_REV 2

■ SET

PTPR PUGLIA 2023

6.2.2 Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici

BP - Parchi e riserve

■ Parchi nazionali e riserve naturali statali

UCP - Siti di rilevanza naturalistica

■ ZPS_ZSC

Aree protette

■ IBA

□ Limiti comunali

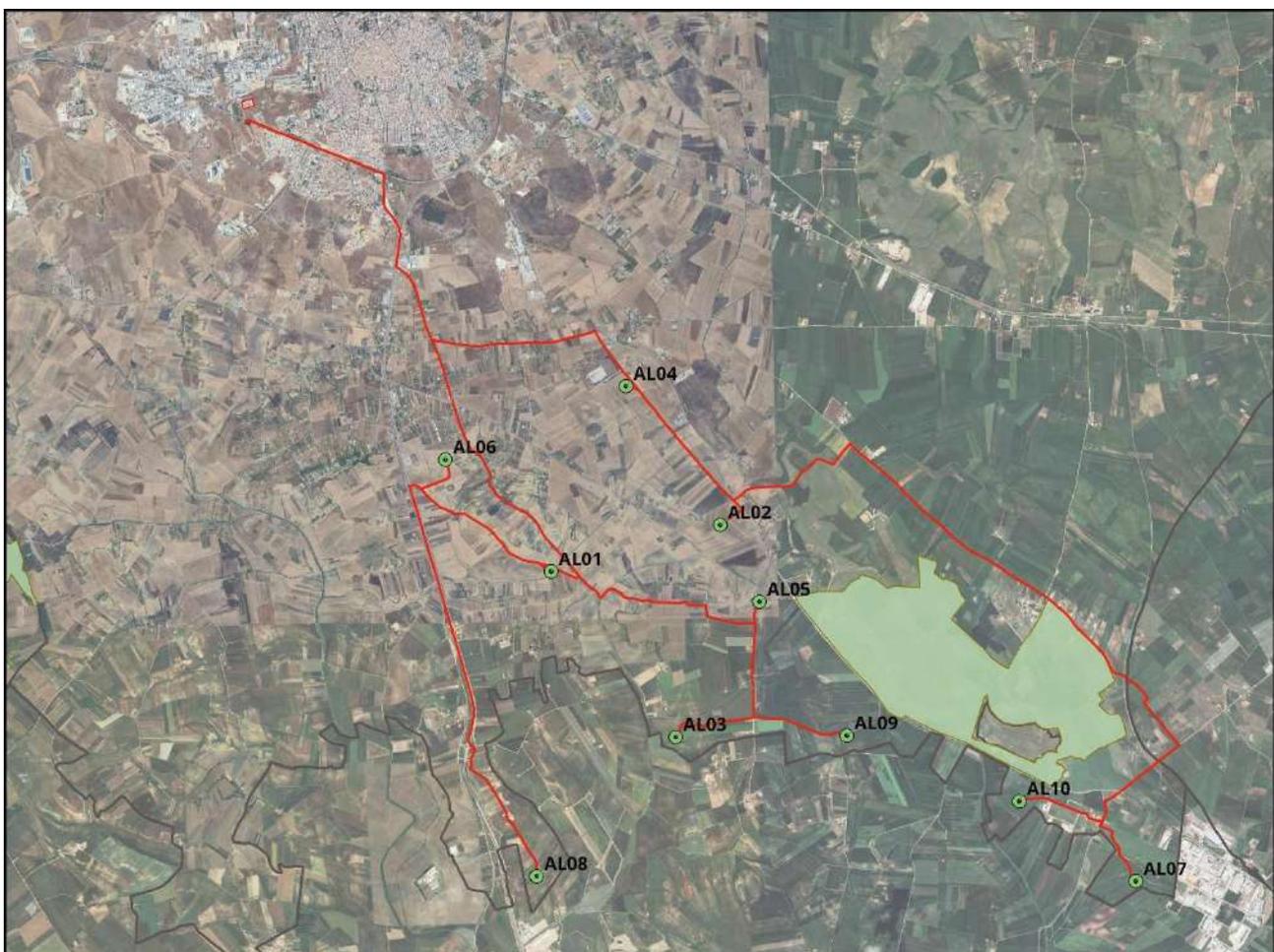
Figure 7-3 Aree naturali protette e siti Rete Natura 2000 con individuazione dell'impianto di progetto

Vincolo idrogeologico

Il Regio Decreto Legge del 30 dicembre 1923 n. 3267, conosciuto come "Legge Forestale" ed il suo Regolamento di applicazione ed esecuzione R.D. n. 1126 del 16 maggio 1926, conosciuto come "Regolamento Forestale", stabilisce che sono sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con la natura del terreno possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime

delle acque. Per proteggere il territorio e prevenire pericolosi eventi e situazioni calamitose quali alluvioni, frane e movimenti di terreno, sono state introdotte norme, divieti e sanzioni. Con riferimento a tale normativa, ogni movimento di terreno diretto a trasformare i boschi in altre qualità di coltura ed i terreni saldi in terreni soggetti a periodica lavorazione (o che, comunque, comportino modifiche all'uso del suolo del terreno vincolato e alla morfologia), sono subordinati ad autorizzazione, corredata della idonea documentazione al Sindaco del Comune territorialmente competente.

Per quanto concerne la Regione Puglia le aree tutelate ai sensi del RD 30 dicembre 1923 n. 3267 sono delimitate nelle tavole del PPTR alla sezione 6.1.2 come riportato nella figura seguente.



Legenda

Progetto	PTPR PUGLIA 2023
● Layout PE Altamura	6.1.2 Componenti idrologiche
— Cavidotto_REV 2	■ UCP - Aree soggette a vincolo idrogeologico
■ SET	□ Limiti comunali

Figure 7-4 Aree gravate da vincolo idrogeologico ai sensi del RD n.3267 del 30 dicembre 1923

Come si evince dalla Figure 7-4 nelle zone interessate dalla realizzazione del parco eolico di progetto non sono presenti formazioni forestali; pertanto, si ritiene che gli interventi non possano dar luogo a denudazioni dei terreni, che gli stessi possano perdere stabilità o turbare il regime delle acque.

SEZIONE 2 - MOTIVAZIONI, ALTERNATIVE E DESCRIZIONE DELL'INIZIATIVA

1 INTRODUZIONE

Nella presente sezione sono affrontati tutti gli aspetti progettuali di configurazione dell'intervento, nonché le modalità di realizzazione e dismissione, con le relative tempistiche, aree interessate ed accorgimenti.

La trattazione parte dall'analisi delle motivazioni che hanno condotto alla progettazione dell'opera e che servono a meglio contestualizzare le scelte progettuali. Tali elementi sono approfonditi, quindi, nell'analisi delle alternative, in cui, oltre alle alternative di localizzazione degli elementi di progetto, viene considerata anche l'alternativa zero, ossia la non realizzazione dell'opera.

Inoltre, vengono trattati anche gli elementi di rischio che potrebbero eventualmente occorrere nella fase di realizzazione e la relativa prevenzione degli infortuni.

Quanto affrontato nella presente sezione, oltre a fornire un quadro degli elementi relativi all'intervento in esame, pone le basi necessarie per quanto l'analisi dei potenziali impatti, tratta nella Sezione 3.

2 MOTIVAZIONI ALLA BASE DELL'INIZIATIVA

L'iniziativa nasce con l'obiettivo di fornire una risposta alla necessità per l'Italia di uscire dalla dipendenza del consumo di carbone e combustibili fossili in generale, che ha prodotto e produce ancora impatti considerevoli sulla ricaduta al suolo di polveri ed inquinanti, oltre alla immissione in atmosfera di CO₂ che va ad alimentare la quantità già presente aggravando l'effetto "serra" sull'intero globo.

Quanto appena esposto si configura in Linee Guida e Direttive a livello nazionale ed europeo, che forniscono, nel caso delle prime, anche indicazioni sulle aree da individuare preferibilmente per l'installazione di Impianti per la produzione di energia da FER (D.Lgs n.199 del 2021 all'art. 20 co. 8).

Le motivazioni alla base dell'iniziativa, quindi, si concretizzano nella necessità di potenziare la produzione di energia da FER al fine di partecipare al processo di decarbonizzazione a livello nazionale e comunitario, andando a realizzare un parco eolico in grado di fornire una produzione energetica netta di circa 155.870 MWh/anno con i benefici che ne conseguono in termini di produzione di energia "green" ed una stima della riduzione di CO₂ prodotta pari a circa 75.161 tonnellate l'anno.

Nella fattispecie del progetto in esame, per quanto fin qui esposto, non è particolarmente netta la distinzione fra le motivazioni tecniche e quelle ambientali alla base dell'iniziativa, in ogni caso è individuabile fra gli obiettivi specifici l'ottimizzazione dell'impianto per la produzione dell'energia elettrica, che da un lato conduce ad una maggiore efficienza dal punto di vista tecnico e dall'altro, a parità di condizioni al contorno, ad una più alta produzione di energia da FER, come dettagliato nel capitolo a seguire (Cap. 3) dove è presentata l'analisi delle alternative e le motivazioni alla base delle ulteriori scelte progettuali.

3 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

3.1 Alternative localizzative

In termini generali, per la definizione della localizzazione del nuovo parco eolico sono stati tenuti in considerazione contemporaneamente e principalmente due aspetti inerenti alle caratteristiche dei territori: l'idoneità non idoneità e sensibilità delle aree così come indicate al (Sezione 1 cap. 5) e la la producibilità, per la quale si rimanda alla relazione sulla producibilità, e qui sinteticamente si evidenzia come la ventosità del sito sia ampiamente sufficiente ad assicurare un livello di produzione energetica più che accettabile ovvero con 2.180 ore equivalenti.

Oltre a tali motivazioni che hanno portato alle scelte strategiche, localizzative e strutturali, per il progetto in esame sono state effettuate ulteriori scelte operative.

I criteri adottati per la disposizione delle apparecchiature e dei diversi elementi all'interno dell'area disponibile, sono di seguito brevemente esposti.

Per quanto agli aerogeneratori:

- massimizzazione dell'efficienza dell'impianto con particolare riferimento all'interdistanza degli aerogeneratori ed al conseguente effetto scia;
- facilitazione dei montaggi, durante la fase di costruzione;
- facilitazione delle operazioni di manutenzione, durante l'esercizio dell'impianto;
- minimizzazione dell'impatto visivo e acustico dell'impianto.

Per quanto alla viabilità:

- massimizzazione dell'impiego delle strade esistenti, rispetto alla costruzione di nuove strade per l'accesso al sito e alle singole turbine; il trasporto dei mezzi e dei materiali in cantiere sfrutterà in massima parte la viabilità esistente;
- mantenimento di pendenze contenute e minimizzazione dei movimenti terra assecondando le livellette naturali;
- predisposizione delle vie di accesso all'impianto, per facilitare gli accessi dei mezzi durante l'esercizio, inclusi quelli adibiti agli interventi di controllo e sicurezza.

Per quanto alle apparecchiature elettromeccaniche:

- minimizzazione dell'impatto elettromagnetico, tramite la mancata realizzazione di nuove linee aeree;
- minimizzazione dei percorsi dei cavi elettrici;
- minimizzazione delle interferenze in particolare con gli elementi di rilievo paesaggistico.

La scelta del layout definitivo di progetto ha tenuto conto della possibilità di interessare ulteriori zone/aerogeneratori che, a seguito di approfondite analisi e considerazioni tecniche si è preferito

stralciare per le motivazioni che si narrano di seguito (in merito alle posizioni stralciate si è redatta apposita tavola a cui si rimanda):

- *Aerogeneratore A*: a seguito dell'analisi dei luoghi, si è riscontrato che per le manovre di accesso, la nuova viabilità attraversava un canale a cielo aperto. Per tal motivo, il proponente, in accordo con i progettisti, ha preferito stralciare tale posizione.
- *Aerogeneratore B*: era la posizione inizialmente prevista, ma rilevandosi nell'intorno una discreta densità di recettori, si è proceduto, nel corso dell'iter progettuale, alla ricerca di una posizione alternativa. Tale studio ha condotto all'individuazione della posizione di progetto AL06, che mantenendo pressoché inalterate le condizioni di accessibilità ed esposizione, prevede una minore interferenza con i recettori esistenti.
- *Aerogeneratori C e D*: queste erano le posizioni AL03 e AL04 di una prima stesura progettuale. Tuttavia, il progettista, nel corso di ultimazione del progetto, rilevando che nelle vicinanze è stato recentemente (Novembre 2023) autorizzato un altro parco eolico, nell'ottica di eliminare eventuali interferenze con quest'ultimo o comunque minimizzare l'effetto selva ha riallocato tali aerogeneratori nelle posizioni previste nel presente progetto

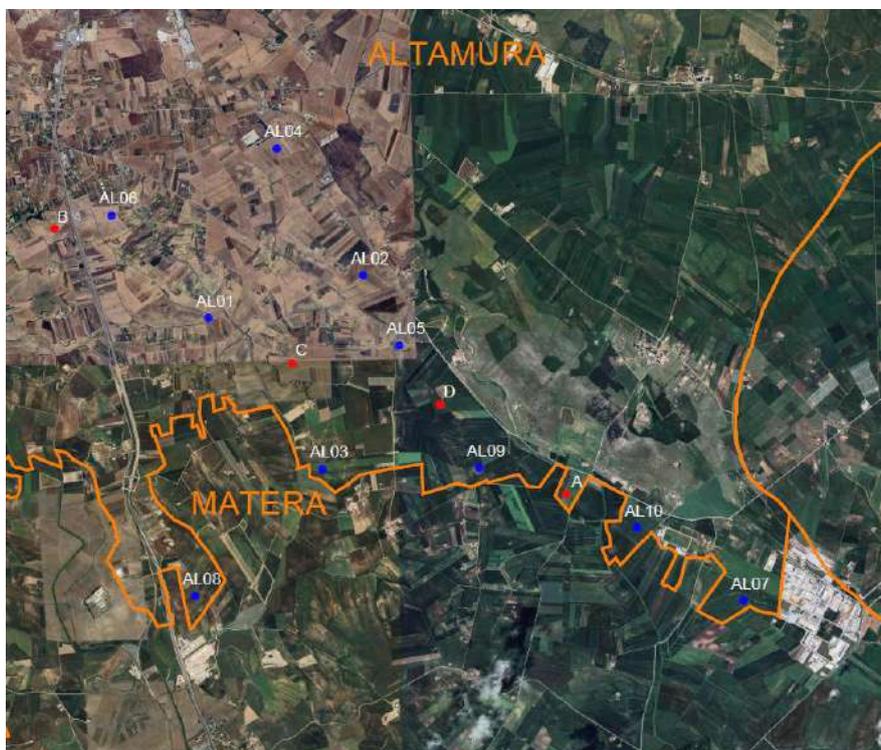


Figura 3-1 Localizzazione degli aerogeneratori preliminarmente considerati e poi esclusi dal progetto

3.2 *Alternativa zero*

L'alternativa 0 è quella che deve essere studiata per verificare l'evoluzione del territorio in mancanza della realizzazione dell'intervento.

La non realizzazione del progetto è stata esclusa sulla base delle seguenti considerazioni:

- ⇒ *effetti positivi*: la non realizzazione del progetto avrebbe come effetto positivo esclusivamente il mantenimento di una poco significativa produzione agricola nelle aree di impianto ed una assenza totale di impatti (sebbene nel caso in esame essi siano ridotti/trascurabili e riferibili esclusivamente all'avifauna ed alla componente paesaggistica e non interessino significativamente le altre componenti ambientali);
- ⇒ *effetti negativi*: la mancata realizzazione del progetto determina la mancata produzione di energia elettrica da fonte alternativa e, quindi, la sua sostituzione con fonti non rinnovabili e conseguente emissione di gas climalteranti nella massima per i quali le *emissioni annue evitate* sarebbero CO₂: 75.161 tonnellate all'anno;
- ✓ mancato incremento del parco produttivo regionale e nazionale da fonti rinnovabili rendendo più difficile raggiungere gli obiettivi che l'Italia ha preso nell'ambito delle convenzioni internazionali sulla lotta ai cambiamenti climatici;
- ✓ mancato incremento occupazionale nelle aree;
- ✓ mancato incremento di indipendenza per l'approvvigionamento delle fonti di energia dall'estero.

In conclusione, l'alternativa 0 è certamente da scartare.

4 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il Parco Eolico "Altamura" prevede la realizzazione di 10 aerogeneratori con hub a 119 metri, altezza massima punta pala pari a 200 metri e diametro rotore di 162 m e il relativo cavidotto interrato di collegamento in MT nel territorio del Comune di Altamura (BA) e, solo per quanto riguarda un breve tratto di cavidotto, nel comune di Santeramo in Colle (BA).

Brevi interventi di adeguamento stradale temporanei interesseranno anche, oltre i suddetti comuni, il comune di Gioia del Colle (BA).

Il territorio comunale di Mottola (TA) sarà invece interessato da un'area di trasbordo/area di cantiere.

Il proponente ha ottenuto il 11/08/2023 il Preventivo di Connessione (STMG) da Enel, codice Pratica 388300523, accettato in data 01/12/2023.

La potenza unitaria massima di ciascun aerogeneratore è pari a 7,2 MW per una potenza massima complessiva del parco pari a 72 MW.

Si anticipa che l'aerogeneratore AL06 verrà installato con una particolare modalità operativa (SO1) con un marginale abbassamento del rendimento al fine di limitarne le emissioni acustiche.

Il Parco Eolico "Altamura" verrà connesso alla rete elettrica tramite il collegamento dell'impianto in antenna AT 150 kV alla Cabina Primaria denominata "ALTAMURA", subordinato alla realizzazione del nuovo stallo linea AT.

Il collegamento sarà subordinato alle opere RTN indicate da Terna, ovvero:

- raccordi di entra - esce della direttrice RTN a 150 kV "Pellicciari - Gravina - Altamura" ad una futura SE di Trasformazione a 380/150 kV della RTN da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Genzano - Matera";
- il potenziamento/rifacimento della linea RTN a 150 kV "CP Matera Nord – Altamura All."
- risoluzione della derivazione rigida della CP Altamura prevista nel Piano di Sviluppo Terna;
- l'intervento 520-P previsto dal Piano di Sviluppo Terna

La Stazione di trasformazione verrà realizzata da Alta WIND S.R.L. nel Comune di Altamura (BA)

L'area interessata dalla realizzazione del parco è accessibile principalmente dalla SS 7, la SS 100, la SP 106, la SP 235, la SP 169, la SP 51 e la SP 140.

Dalle citate arterie stradali, l'accesso ai siti di ubicazione delle torri eoliche avviene attraverso strade comunali e strade interpoderali limitando al minimo indispensabile gli interventi di viabilità.

Laddove la geometria della viabilità esistente non rispetti i parametri richiesti sono stati previsti adeguamenti della sede stradale o, nei casi in cui questo non risulti possibile, la realizzazione di brevi tratti di nuova viabilità di servizio con pavimentazione in misto di cava adeguatamente rullato, al fine di minimizzare l'impatto sul territorio. Il tracciato è stato studiato ed individuato al fine di ridurre quanto più possibile i movimenti di terra ed il relativo impatto sul territorio, nonché l'interferenza con le colture esistenti.

Il tempo previsto per l'esecuzione del progetto sarà di circa 18 mesi a partire dalla data di inizio lavori da avviarsi successivamente al rilascio dell'autorizzazione unica e al conseguimento di tutti gli eventuali permessi necessari.

Tutte le caratteristiche costruttive e le specifiche dell'infrastruttura verranno dettagliatamente descritte nei paragrafi successivi.

4.1 Producibilità dell'impianto

Sulla scorta dei calcoli previsionali preliminari condotti dal progettista, i 10 aerogeneratori in progetto saranno in grado di erogare una potenza di picco di 72 MW con una produzione energetica netta di circa 155.870 MWh/anno.

Si evidenzia come la ventosità del sito è ampiamente sufficiente ad assicurare un livello di produzione energetica più che accettabile ovvero con una 2.180 ore equivalenti.

In termini generali, gli impianti elettrici, funzionali alla produzione energetica del Parco Eolico oggetto del presente Studio sono costituiti da:

- *Parco Eolico*: costituito da 10 aerogeneratori della potenza unitaria di 72 MW che convertono l'energia cinetica del vento in energia elettrica per mezzo di un generatore elettrico. Un

trasformatore elevatore 0,690/30 kV porta la tensione al valore di trasmissione interno dell'impianto;

- *le linee interrate in MT a 30 kV*: convogliano la produzione elettrica degli aerogeneratori alla Stazione di Trasformazione 30/150 kV;
- *la stazione di trasformazione 30/150 kV (SET)*: trasforma l'energia al livello di tensione della rete AT. In questa stazione vengono posizionati gli apparati di protezione e misura dell'energia prodotta;
- *Cavidotto interrato a 150 kV*: cavo di collegamento a 150 kV tra la Stazione di trasformazione e la Cabina Primaria di e-distribuzione;
- *Stallo di consegna e-distribuzione a 150 kV (IR - impianto di rete per la connessione)*: è il nuovo stallo di consegna a 150 kV che verrà realizzato nella Cabina Primaria di e-distribuzione.

4.2 Descrizione degli aerogeneratori

L'area di posizionamento degli aerogeneratori è caratterizzata da una complessità orografica non particolarmente accentuata con un'altezza compresa tra i 358 e 399 metri sul livello del mare.

Nella seguente tabella vengono riportate le coordinate degli aerogeneratori:

PROVINCIA	COMUNE	N° AEROGENERATO RE	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS-84		QUOTA ASSOLUTA HUB SLM (m)
			EST	NORD	
Bari	Altamura	AL01	633009,11	4514730,09	365
Bari	Altamura	AL02	634986,24	4515277,34	377
Bari	Altamura	AL03	634466,34	4512780,70	358
Bari	Altamura	AL04	633883,34	4516911,36	386
Bari	Altamura	AL05	635446,36	4514374,26	387
Bari	Altamura	AL06	631771,00	4516046,24	399
Bari	Altamura	AL07	639849,33	4511084,75	379
Bari	Altamura	AL08	632838,54	4511142,27	361

PROVINCIA	COMUNE	N° AEROGENERATO RE	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS-84		QUOTA ASSOLUTA HUB SLM (m)
			EST	NORD	
Bari	Altamura	AL09	636468,53	4512798,07	378
Bari	Altamura	AL10	638486,35	4512026,80	361

Tabella 4-1 Localizzazione e coordinate aerogeneratori

Il parco eolico di "Altamura" sarà costituito da un complesso di aerogeneratori di potenza unitaria pari a 7,2 MW avente un rotore tripala con un sistema di orientamento attivo. Il numero di aerogeneratori previsti è pari a 10 per una potenza totale installata massima pari a 72 MW.

Gli aerogeneratori sono collocati nel parco ad un'interdistanza media non inferiore a 5 diametri del rotore (810 m).

Le pale hanno una lunghezza di 81 m e sono costituite in fibra di vetro rinforzata. Tutte le turbine sono equipaggiate con uno speciale sistema di regolazione per cui l'angolo delle pale è costantemente regolato e orientato nella posizione ottimale a seconda delle diverse condizioni del vento. Ciò ottimizza la potenza prodotta e riduce al minimo il livello di rumore. La torre dell'aerogeneratore è costituita da un tubolare tronco conico suddiviso in più sezioni per una altezza complessiva di 119 m mentre l'altezza massima dell'aerogeneratore (torre + pala) è di 200 m. Al fine di resistere dagli effetti causati dagli agenti atmosferici e per prevenire effetti di corrosione la struttura in acciaio della torre è verniciata per proteggerla dalla corrosione.

4.3 Piazzole

Queste ultime consistono in aree di lavoro perfettamente livellate (pendenza trasversale o longitudinale massima pari a 1%) della estensione massima di circa 3.500 metri quadrati, adiacenti all'area di imposta della fondazione dell'aerogeneratore. La pavimentazione della piazzola sarà

realizzata con materiali selezionati dagli scavi e che saranno adeguatamente compattati per assicurare la stabilità della gru. Lo strato superficiale della fondazione sarà realizzato in misto stabilizzato selezionato per uno spessore di circa 50 cm.

L'area così realizzata per le fasi di montaggio sarà ridimensionata, a fine lavori, in un'area di circa 700 metri quadrati (oltre l'area di imposta della fondazione) necessaria per interventi manutentivi.

In linea generale, l'accesso alla piazzola verrà sfruttato anche per il montaggio a terra della gru tralicciata, necessaria per l'installazione in quota dei vari componenti degli aerogeneratori, prima del tiro in alto.

Per poter consentire il montaggio della suddetta gru, nonché agevolare il tiro in alto, è previsto l'utilizzo di 2 gru ausiliarie per cui, nel caso in cui non sia possibile reperire spazi idonei per il posizionamento di tali gru, si procederà alla realizzazione di piazzoline di supporto della dimensione media di 10X12 metri, che saranno completamente rinverdite a seguito dell'esecuzione dei lavori.

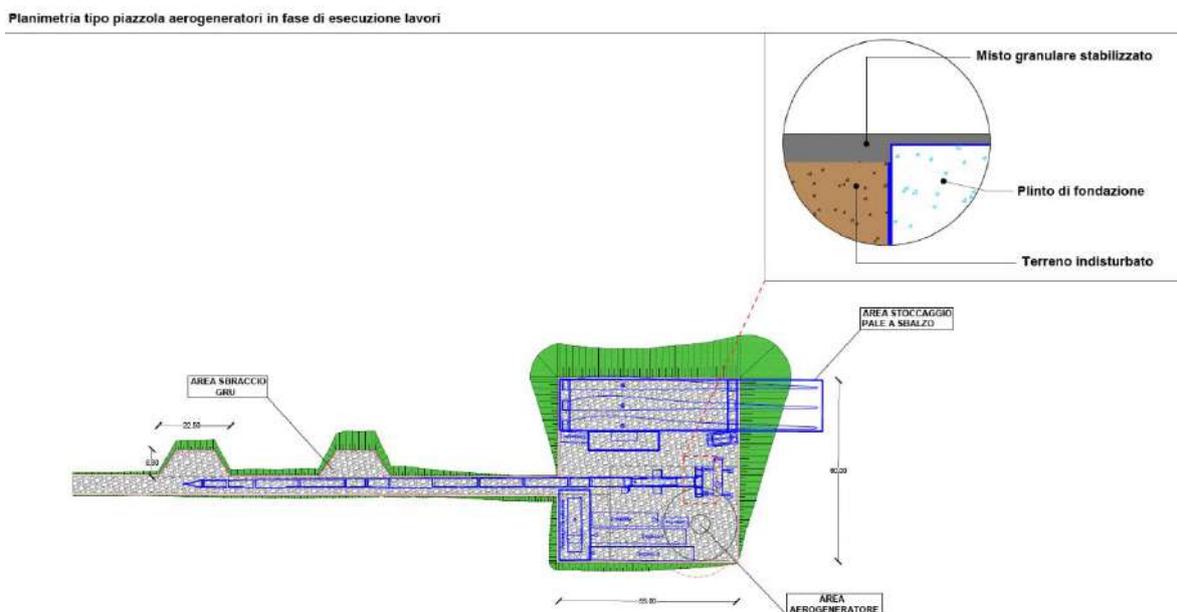


Figura 4-1 Planimetria piazzola tipo in fase di esecuzione lavori

Planimetria tipo piazzola aerogeneratori in fase di esercizio

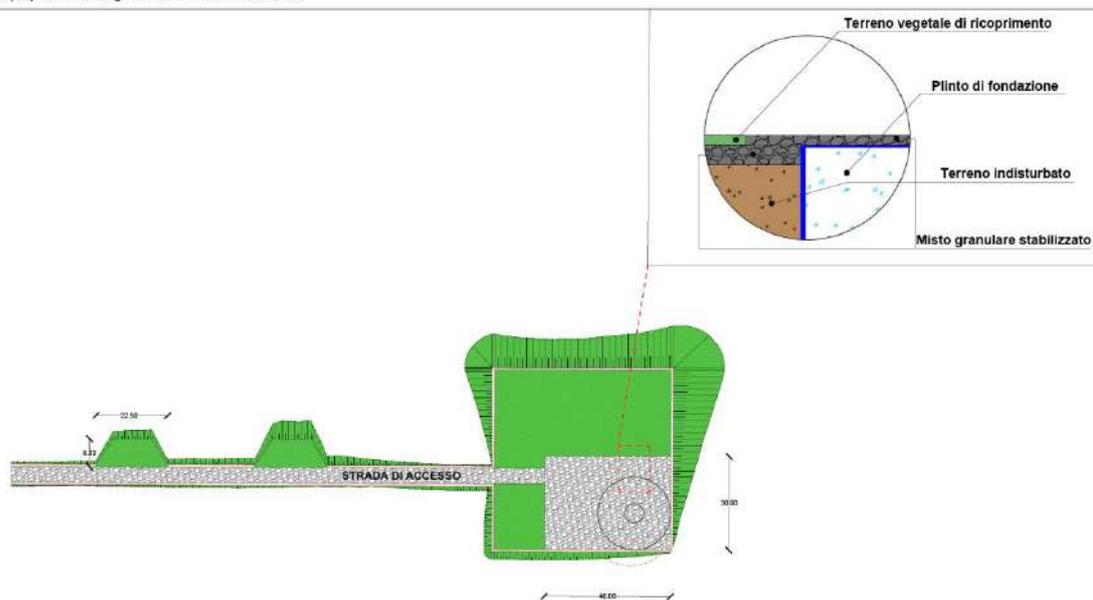


Figura 4-2 Planimetria piazzola tipo in fase di esercizio

Di seguito si procederà a descrivere le caratteristiche generali delle singole piazzole, precisando che le quantità che si andranno ad indicare, oltre che esplicitati in maniera arrotondata, sono al netto degli scavi provvisori, e successivi rinterri, necessari per raggiungere la quota di imposta di fondazione. Per l'indicazione dettagliata di tutte le quantità si faccia riferimento agli elaborati relativi al computo metrico estimativo e al Piano preliminare di utilizzo terre e rocce da scavo.

Piazzola AL01: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.200 mq in fase di cantiere, ridotta in fase di esercizio a 1.200 mq circa. Detta piazzola avrà una quota di imposta media pari a 365,50 metri s.l.m. e sarà del tipo a mezza costa con la parte Ovest in scavo (altezza massima di scavo pari a circa 3,00 metri) e sopraelevata, nella parte Est, rispetto all'attuale piano campagna di circa 1,30 m.

L'accesso avverrà dalla SC Esterna 115 Sant'Agostino tramite una bretella di collegamento di circa 120 metri di lunghezza.

La richiesta conformazione del terreno, comprensiva della bretella di collegamento, determinerà lo scavo di circa 2.500 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.000 m³) ed il posizionamento in rilevato di circa 850 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 4-3 Piazzola AL01

Piazzola AL02: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.150 metri quadrati in fase di cantiere e sarà ridimensionata a circa 1.250 mq ad ultimazione lavori prevedendosi il rinverdimento della restante area.

La quota di imposta media della piazzola è pari a 277,00 metri s.l.m e sarà sopraelevata rispetto all'attuale piano campagna di circa 50 cm.

L'accesso avverrà dalla SP 41, tramite una bretella di collegamento di circa 270 metri di lunghezza.



Figura 4-4 Piazzola AL02

La richiesta conformazione del terreno (sistema piazzola + strada di accesso) determinerà lo scavo di circa 550 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.100 m³) ed il posizionamento in rilevato di 2.000 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

Piazzola AL03: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.150 metri quadrati in fase di cantiere e sarà ridimensionata a 1.100 mq circa a fine lavori, prevedendo il rinverdimento di tutta la rimanente parte.

La quota di imposta media della piazzola è pari a circa 359,20 metri s.l.m e sarà in scavo nella parte orientata verso Est, con approfondimento massimo di circa 3,70 metri, e in rilevato nella parte orientata a Ovest, con sopraelevazione massima pari a circa 4,00 metri.

L'accesso avverrà dall'Asse 01_AD, sopradescritto, tramite una bretella di collegamenti di circa 600 metri di lunghezza.



Figura 4-5 Piazzola AL03

La richiesta conformazione del terreno della sola piazzola determinerà lo scavo di circa 2.000 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.000 m³) ed il posizionamento in rilevato di circa 4.700 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

Piazzola AL04: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.500 metri quadrati e, con quota di imposta media pari a circa 387,00 m s.l.m, sarà quasi interamente sopraelevata rispetto all'attuale piano campagna con un dislivello massimo di circa 150 cm con solo la parte nord in scavo (approfondimento massimo pari a circa 1,30 metri). Tale piazzola sarà ridotta in fase di esercizio a circa 1.100 mq.

L'accesso avverrà tramite un tratto di nuova viabilità di circa 100 metri che si distacca dalla strada comunale esterna.

La conformazione di tale piazzola, comprensiva del ramo di accesso, determinerà lo scavo di circa 1.000 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a

circa 1.100 m³) ed il posizionamento in rilevato di 1.200 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

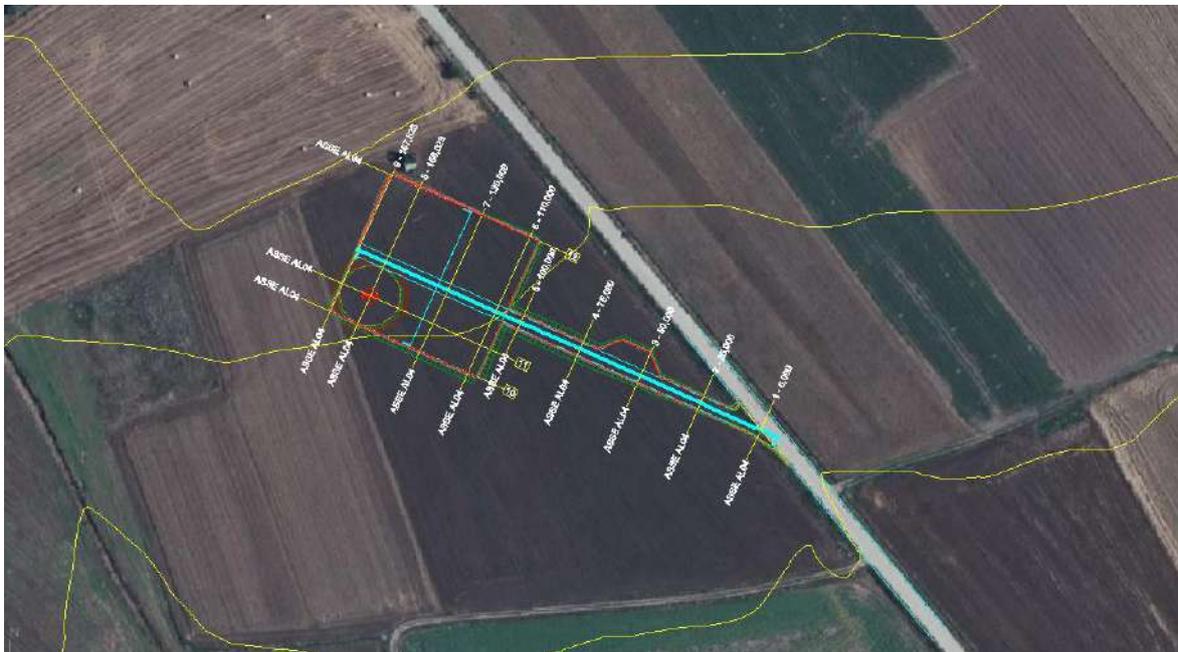


Figura 4-6 Piazzola AL04

Piazzola AL05: Tale piazzola, posizionata a circa 385,80 metri s.l.m., avrà una superficie di circa 3.150 metri quadrati e sarà del tipo a mezza costa con parte Est in scavo (approfondimento massimo pari a circa 2,70 metri) e parte Ovest in rilevato (abbancamento massimo pari a circa 4,00 metri). Tale piazzola sarà ridotta in fase di esercizio a circa 1.200 mq.

L'accesso avverrà dalla strada comunale esterna 111 Fontana La Chiara, con una piccola bretella di collegamento di circa 115 metri di lunghezza.

La richiesta conformazione della piazzola e della bretella di accesso determinerà lo scavo di circa 2.150 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.100 m³) ed il posizionamento in rilevato di 3.600 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 4-7 Piazzola AL05

Piazzola AL06: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.500 metri quadrati e sarà sopraelevata rispetto all'attuale piano campagna (abbancamento massimo pari a circa 1,30 metri). Tale piazzola sarà ridotta in fase di esercizio a circa 1.100 mq.

La richiesta conformazione del terreno (sistema piazzola + tratto in accesso) determinerà lo scavo di circa 750 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.000 m³) ed il posizionamento in rilevato di 2.000 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 4-8 Piazzola AL06

Piazzola AL07: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.200 metri quadrati e, con quota di imposta media di circa 382,20 m s.l.m., sarà del tipo a mezza costa con parte sud in scavo (approfondimento massimo pari a circa 5,20 metri) e parte Nord in rilevato (abbancamento massimo pari circa 5,00 metri). Tale piazzola sarà ridotta in fase di esercizio a circa 1.200 mq.

La richiesta conformazione della sola piazzola determinerà lo scavo di circa 4.200 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.100 m³) ed il posizionamento in rilevato di 4.100 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.



Figura 4-9 Piazzola AL07

Piazzola AL08: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.150 metri quadrati e sarà leggermente sopraelevata rispetto all'attuale piano campagna con un dislivello medio di circa 50 cm. Solo in prossimità dello spigolo Nord-Est è previsto un affondamento di circa 50 cm. Tale piazzola sarà ridotta in fase di esercizio a circa 1.100 mq.

L'accesso avverrà direttamente dall'Asse 02_AD, tramite un tratto di viabilità di nuova realizzazione di circa 100 metri di lunghezza.

La richiesta conformazione del terreno (sistema piazzola + tratto in accesso) determinerà lo scavo di circa 600 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.050 m³) ed il posizionamento in rilevato di 650 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

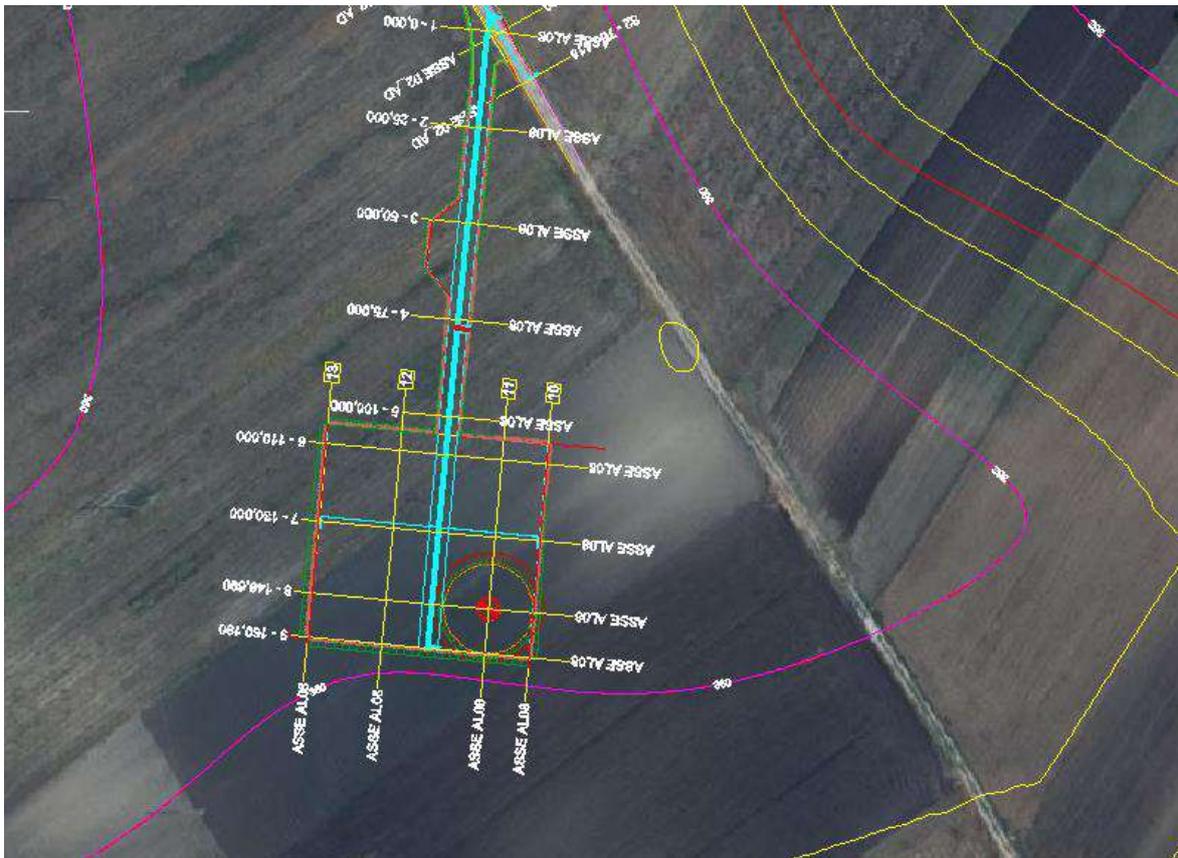


Figura 4-10 Piazzola AL08

Piazzola AL09: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.400 metri quadrati, ridotta in fase di esercizio, a circa 1.150 mq. L'andamento sarà di tipo a mezza costa con parte Sud-Ovest in scavo (approfondimento massimo pari a circa 6,30 metri) e rimanente parte in rilevato con abbancamento massimo pari a circa 4,30 metri.

L'accesso avverrà tramite un sentiero di nuova realizzazione (Lunghezza 1.090,00 metri circa) che dipartirà da viabilità pubblica.

La richiesta conformazione del terreno, relativamente alla sola piazzola, determinerà lo scavo di circa 3.300 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 900 m³) ed il posizionamento in rilevato di 4.400 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

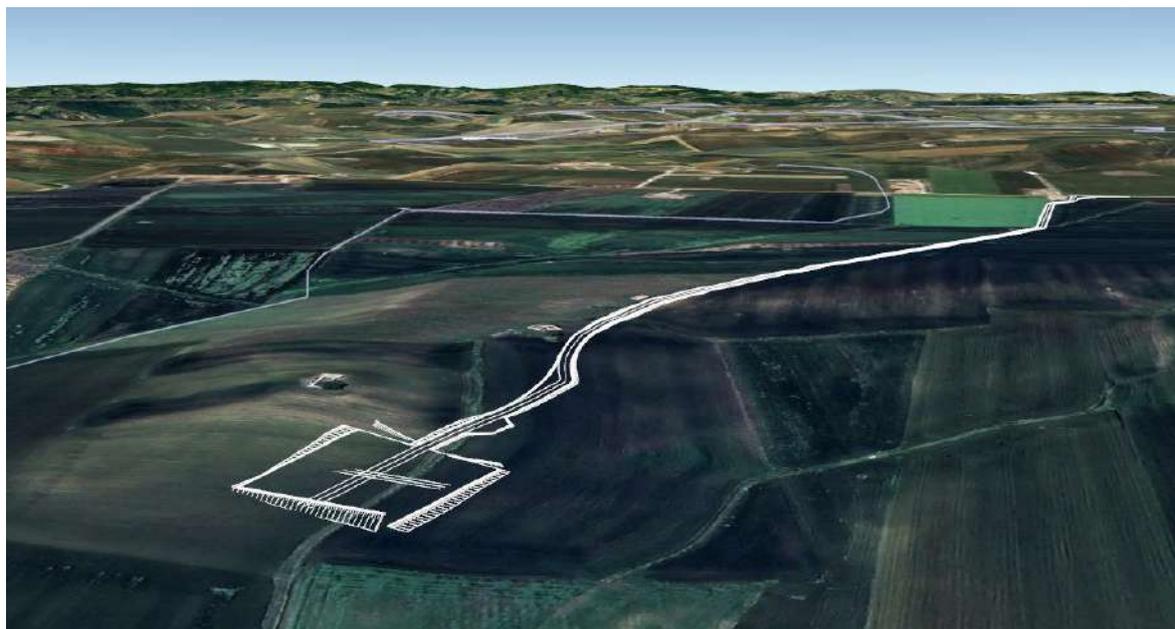


Figura 4-11 Piazzola AL09

Piazzola AL10: Tale piazzola avrà una superficie di circa 3.150 metri quadrati e sarà del tipo a mezza costa con parte a Est in scavo (approfondimento massimo pari a circa 1,10 m) e la rimanente parte sopraelevata rispetto all'attuale piano campagna con rilevato massimo pari a circa 1,50 metri. Tale piazzola sarà ridotta in fase di esercizio a circa 1.100 mq.

La richiesta conformazione del terreno (sistema piazzola + tratto in accesso) determinerà lo scavo di circa 2.300 m³ di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 1.000 m³) ed il posizionamento in rilevato di 1.200 m³ di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

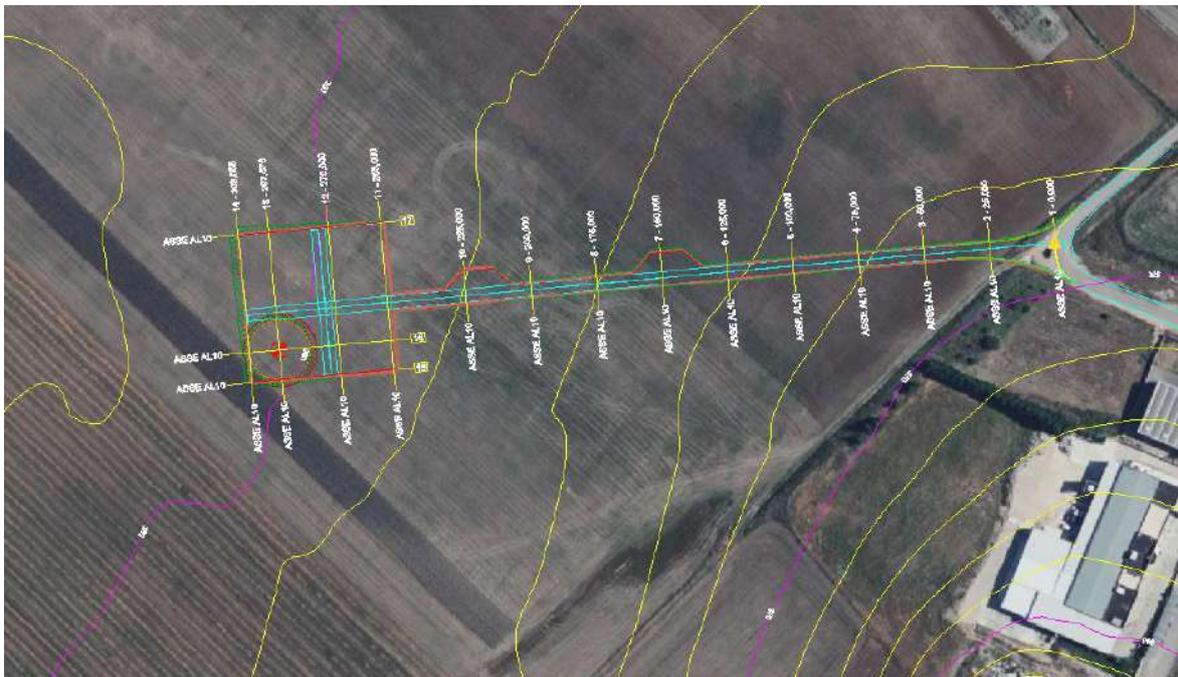


Figura 4-12 Piazzola AL10

4.4 Fondazioni

In ogni piazzola sarà realizzata la fondazione di appoggio della torre eolica. Tale fondazione sarà di geometria circolare in cemento armato di diametro pari a 23,00 m e spessore di 2,50 m.

La fondazione appoggerà su pali di fondazione anch'essi in cemento armato, di profondità pari a 20,00 m per resistere agli sforzi di ribaltamento e scivolamento provocati dalle forze agenti sulla torre.

4.5 Cavidotto

Il cavidotto per il trasporto dell'energia si sviluppa per circa 37,01 Km di lunghezza complessiva fra le varie connessioni dei singoli aerogeneratori fino al recapito finale presso la nuova stazione di utenza che trasporterà l'energia prodotta presso la Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV indicata nella STMG rilasciata da E-distribuzione (cod. rint. 388300523) . Il tracciato del cavidotto si sviluppa

quasi interamente lungo strade provinciali e comunali oltre a brevi tratti posati su terreni agricoli per gli allacci agli aerogeneratori.

4.6 Viabilità di servizio e interventi da realizzare sulla viabilità esistente

Relativamente alla accessibilità al parco eolico de quo, per alcuni aerogeneratori l'accesso alle piazzole sarà effettuato utilizzando percorsi esistenti con locali modifiche del tracciato stradale, mentre per altri aerogeneratori oltre a sfruttare percorsi esistenti con modifiche locali verranno realizzati tratti di nuovo tracciato stradale.

Per alcuni aerogeneratori, infatti, l'accesso alle piazzole sarà effettuato utilizzando percorsi esistenti con locali modifiche del tracciato stradale, mentre per altri aerogeneratori oltre a sfruttare percorsi esistenti con modifiche locali verranno realizzati tratti di nuovo tracciato stradale.

L'ubicazione degli aerogeneratori rispetta inoltre la distanza minima dei 20 m dalle strade comunali così come previsto dal Codice della Strada.

Nello specifico, nella progettazione della viabilità di accesso agli aerogeneratori, tenendo conto del tipo di automezzi necessari al trasporto dei componenti che necessitano di raggi di curvatura minimi di 50 metri (laddove non possibile risulta necessario l'allargamento della piattaforma stradale), livellette con pendenza massima pari al 14%, sia in salita che in discesa, (nel caso di livellette con pendenze maggiori va prevista l'additivazione di cemento nella massicciata stradale) e raccordi altimetrici di raggio minimo pari a 500 metri, si è cercato, preliminarmente, di ripercorrere i tracciati esistenti ricorrendo a piccoli e puntuali interventi di allargamento della piattaforma stradale e, laddove questo non è stato possibile, ad interventi di rigeometrizzazione dei tracciati esistenti, limitando così al minimo indispensabile gli interventi di nuova viabilità.

L'area interessata dall'impianto eolico è raggiungibile, dal porto di Taranto, attraverso la SS 7, la SS 100, la SP 106, la SP 235, la SP 169, la SP 51 e la SP 140. Da qui, tramite strade provinciali, comunali e interpoderali, è possibile raggiungere i siti di installazione degli aerogeneratori previsti in progetto.

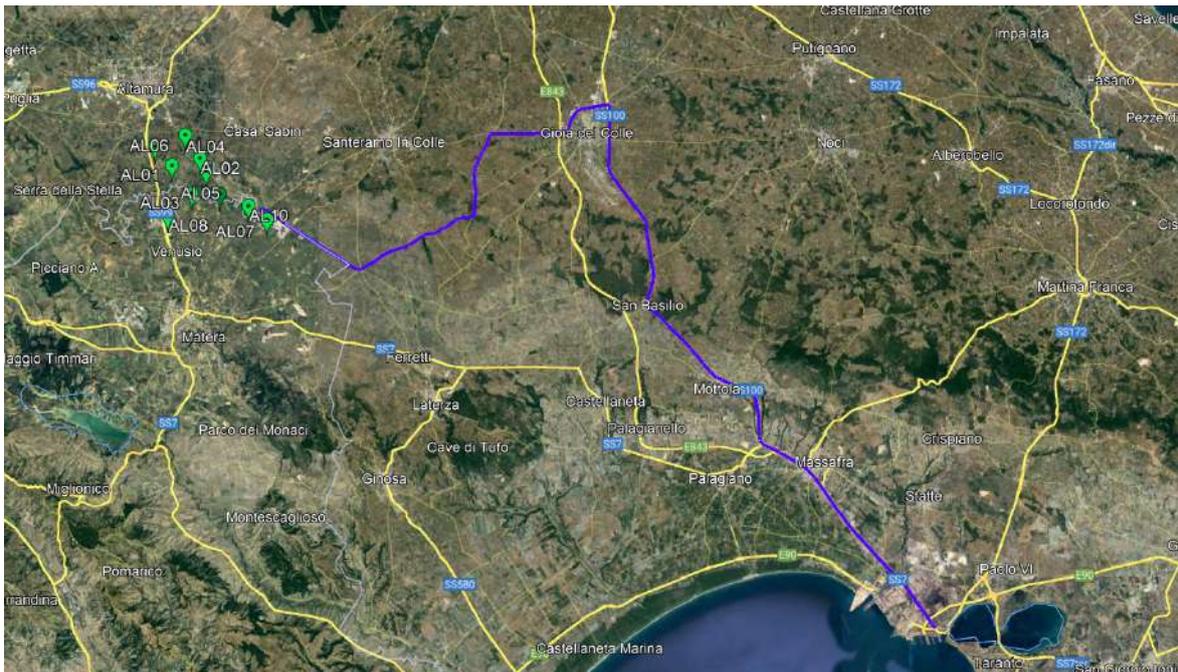
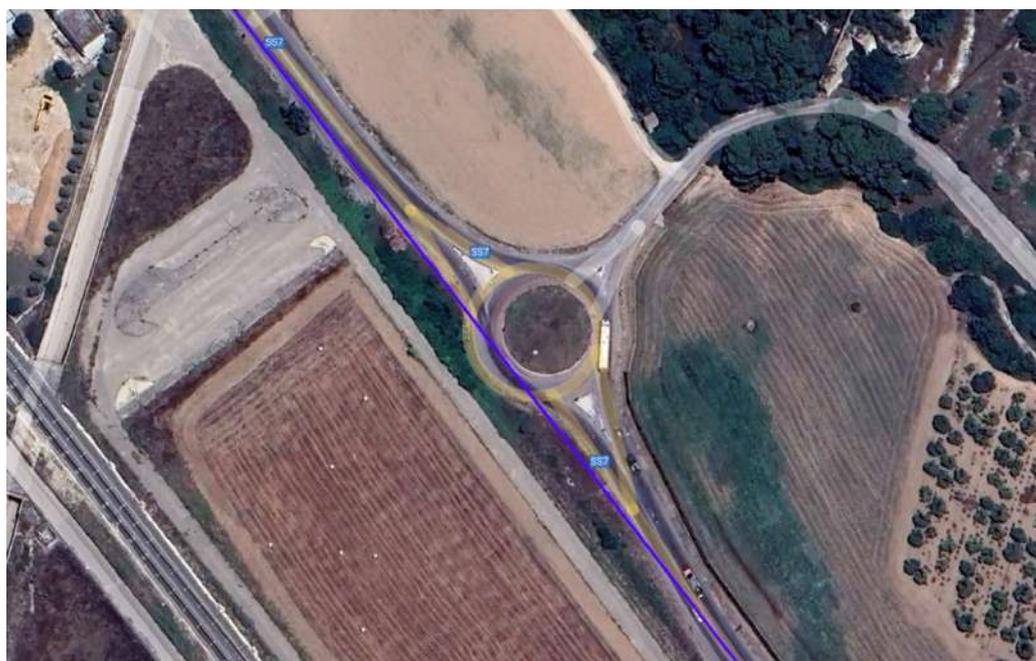
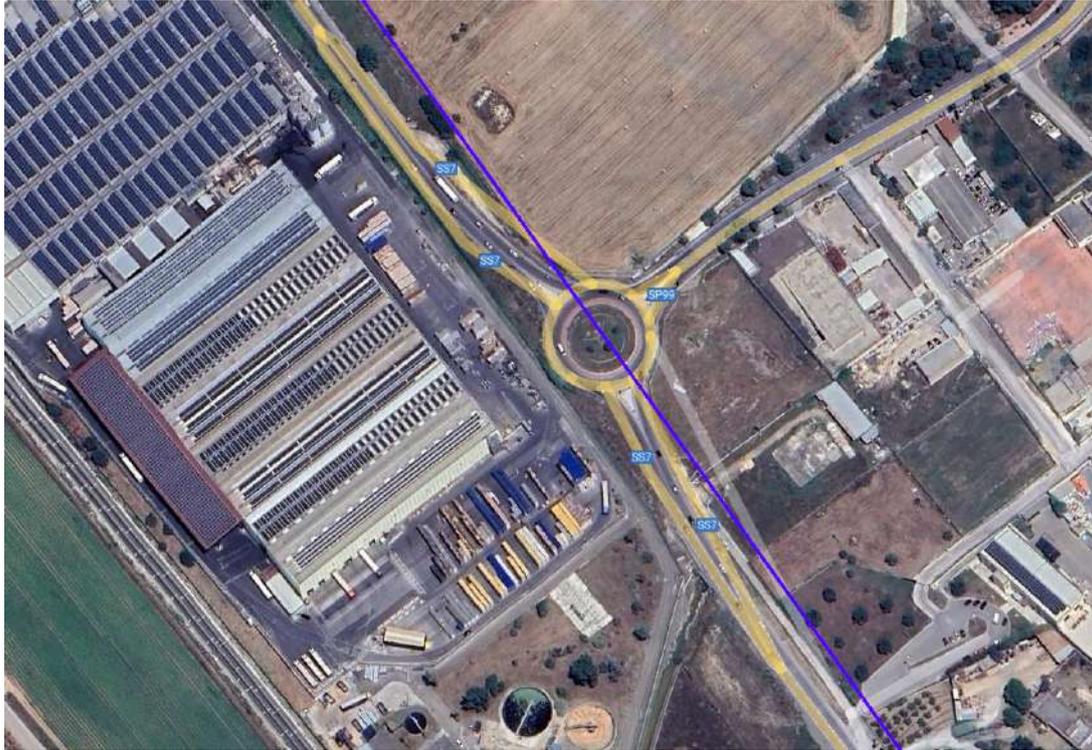


Figura 4-13 Percorso di approvvigionamento della componentistica dal Porto di Taranto all'area del Parco Eolico in progetto

Nel transito per le suddette arterie stradali, risulta necessario effettuare alcuni piccoli interventi localizzati che, riassumendo brevemente, consistono in:

- Bypass delle rotatorie, consistenti in tagli sulle isole triangolari e sulle corone giratorie, poste in prossimità della chilometrica 640+700, 637+600, 635+100, 533+900, e 533+600 della SS7







- Rimozione isole spartitraffico dell'intersezione tra la rampa di uscita della SS100 e la SP 106 posta a nord-Est dell'abitato di Gioia del Colle



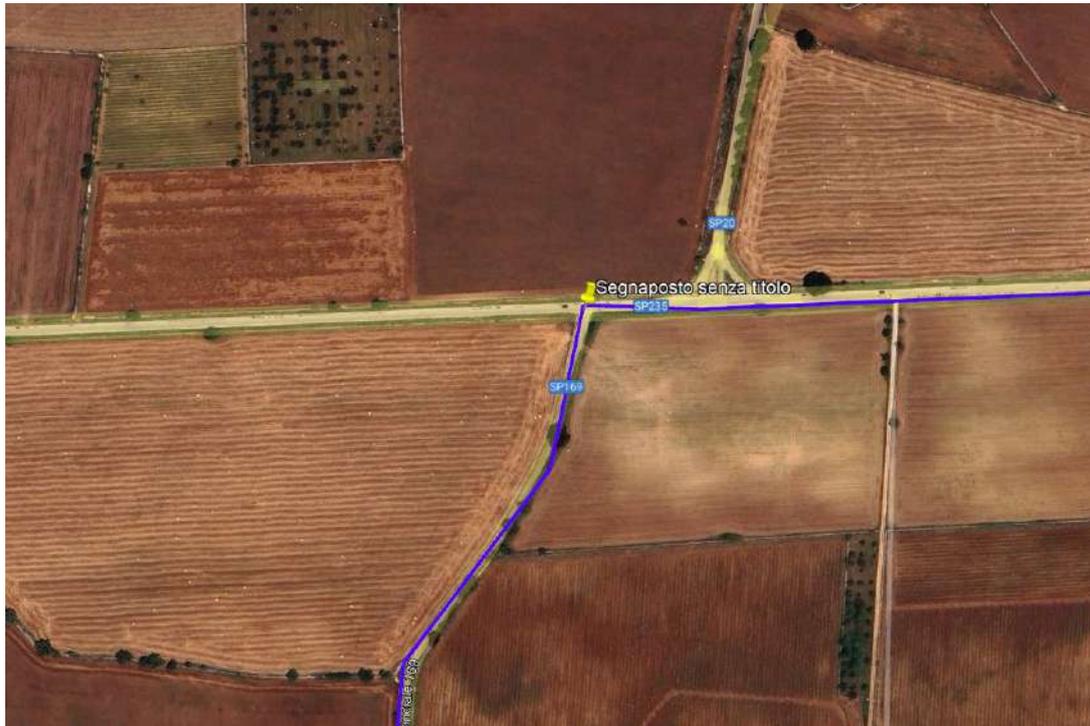
- Bypass su n. 3 rotatorie, consistenti in tagli sulle isole triangolari e sulle corone giratorie, poste sulla SP 106 nella zona in cui attraversa l'area industriale di Gioa del Colle in prossimità della chilometrica 640+700, 637+600, 635+100, 533+900, e 533+600 della SS7



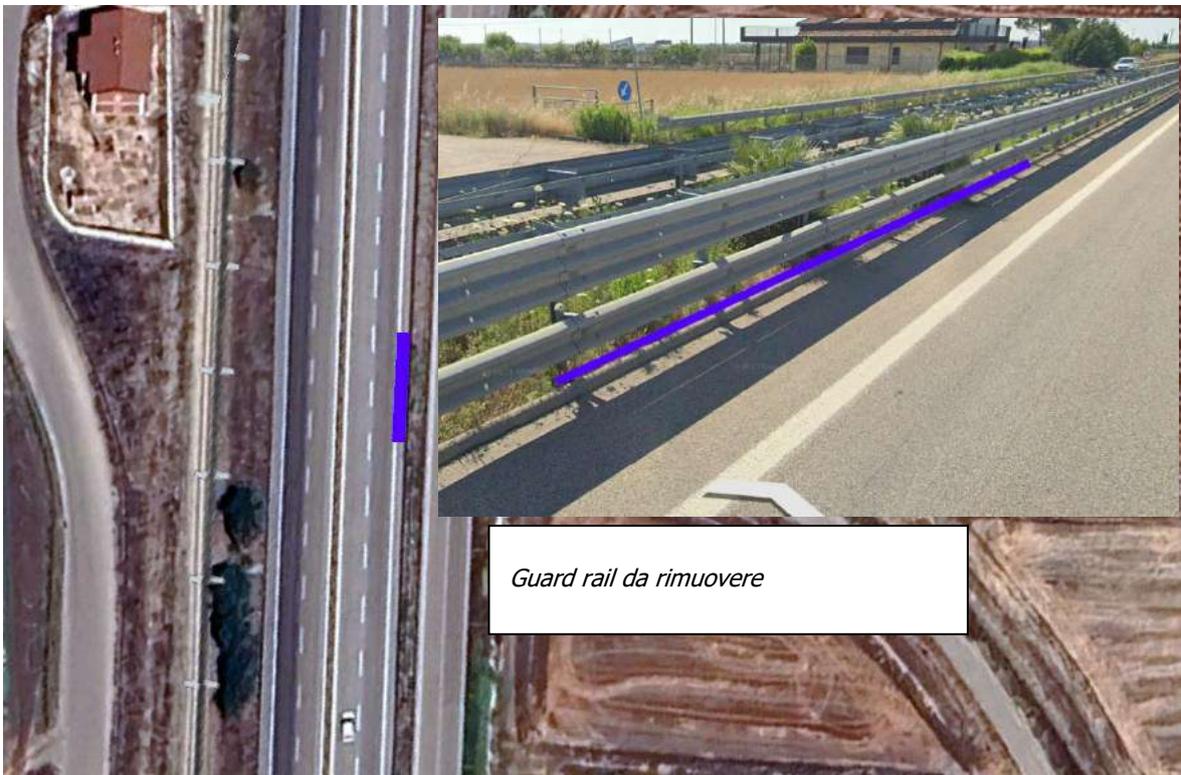
- Rimozione isole spartitraffico dell'intersezione tra la SP 106 e la SP 235



- Allargamento del ciglio dell'intersezione tra la SP 235 e la SP 169 (INT E1 sulle tavole progettuali)



Inoltre, per raggiungere gli aerogeneratori AL01, AL06 e AL08, i convogli proseguiranno sulla SP 28 Appia per immettersi poi sulla SS99 direzione Sud. In tale tragitto è previsto il Bypass, consistente in tagli sulle isole triangolari e sulle corone giratorie, delle due rotatorie di collegamento tra le strade appena menzionate, nonché la rimozione di un tratto, di circa 10 metri, delle barriere di sicurezza della carreggiata nord della SS 99.



Guard rail da rimuovere

Ogni area, interessata dagli interventi afferenti la viabilità di accesso all'area parco per come sopra descritti, verrà tempestivamente ripristinata e riportata allo stato ante quo.

All'interno dell'area parco, tenendo conto del tipo di automezzi necessari al trasporto dei componenti, si è ricercata una soluzione che permettesse di far proseguire i trasporti, prevalentemente, su strade esistenti ricorrendo a piccoli e puntuali interventi di allargamento della piattaforma stradale e, laddove questo non è stato possibile, ad interventi di ri-geometrizzazione dei tracciati esistenti, limitando così al minimo indispensabile gli interventi di nuova viabilità previsti laddove strettamente necessario.

Il tracciato è stato studiato ed individuato al fine di ridurre quanto più possibile i movimenti di terra ed il relativo impatto sul territorio, nonché l'interferenza con le colture esistenti.

Per quanto riguarda invece la nuova viabilità di accesso agli aerogeneratori, a titolo rappresentativo, a seguire, si riportano i tipologici di sezione previsti.

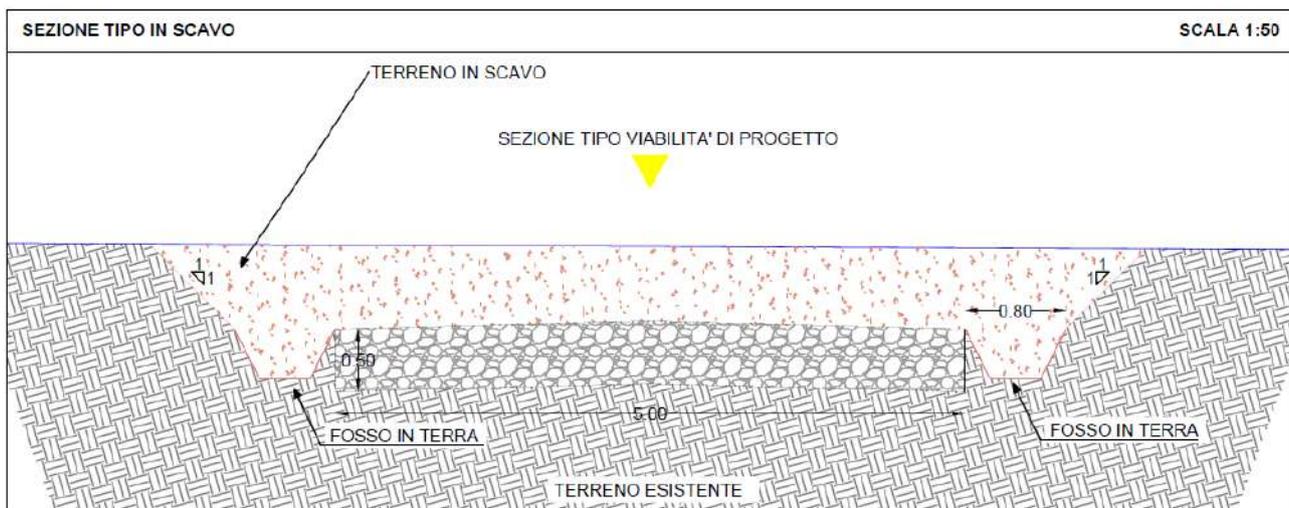


Figura 4-14 Sezione tipo in scavo per la nuova viabilità

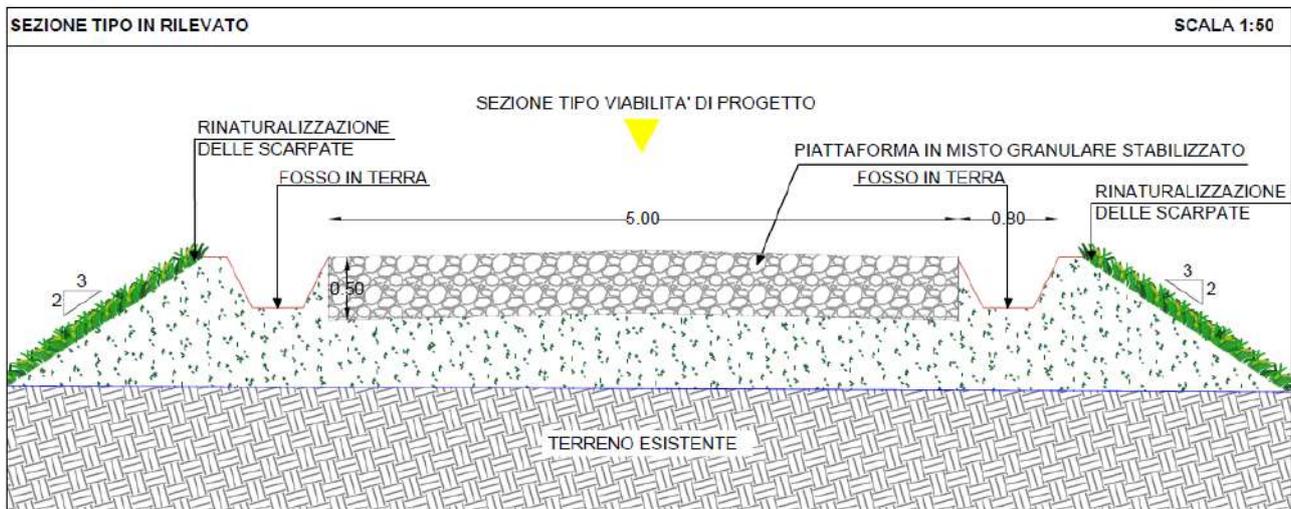


Figura 4-15 Sezione tipo in rilevato per la nuova viabilità

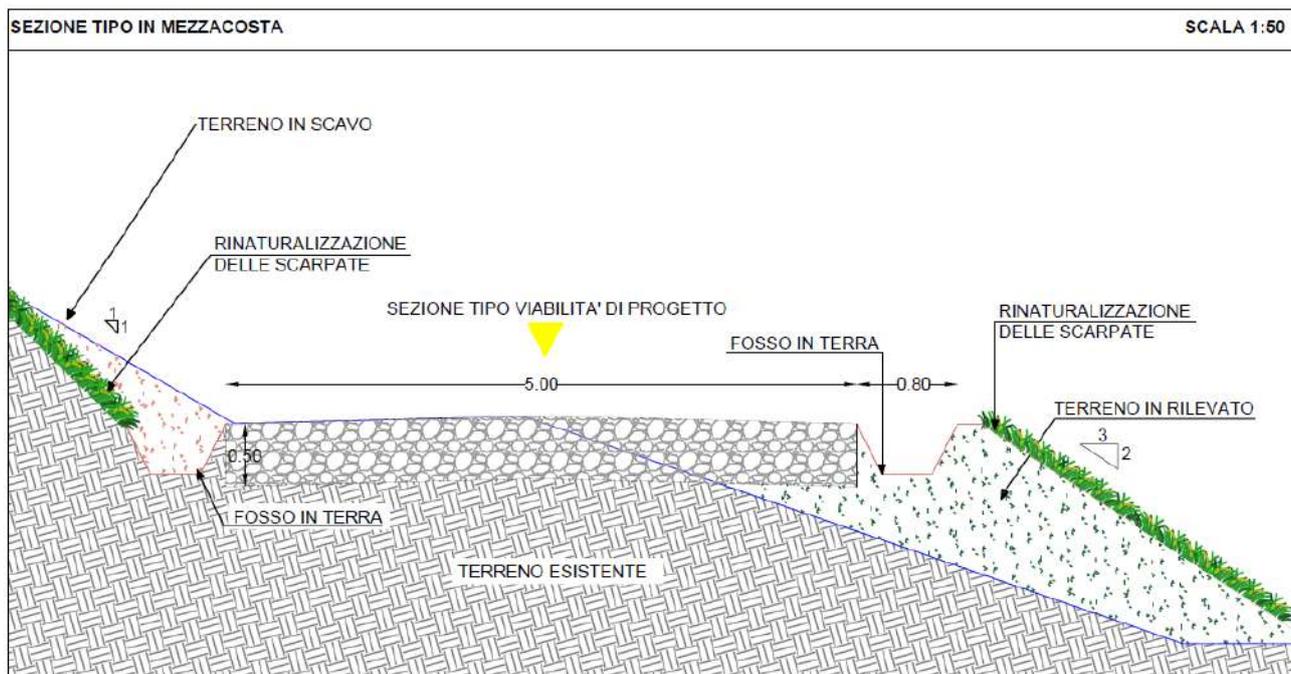


Figura 4-16 Sezione tipo in mezzacosta per la nuova viabilità

Premettendo che, per meglio rappresentare la viabilità nuova dalla esistente da adeguare, i nomi dei percorsi su viabilità da adeguare saranno seguiti dal suffisso *_AD*, si descrivono di seguito gli interventi previsti per la viabilità di accesso agli aerogeneratori, rimandando al paragrafo 4.3 le descrizioni delle singole piazzole di montaggio.

Asse 01_AD: trattasi di un asse che, partendo dalla strada comunale Esterna 111, ripercorre una viabilità interpoderale esistente che si conduce verso il sito di installazione dell'aerogeneratore AL03.



Figura 4-17 Asse 01_AD

Asse 02_AD: Consiste nell'adeguamento di viabilità interpoderale esistente finalizzato ad avvicinare i convogli all'area di installazione dell'aerogeneratore AL08.



Figura 4-18 Asse 02_AD

All'interno dell'area parco sono previsti n. 4 interventi di adeguamento della viabilità esistente consistenti in:

Intervento 1: Allargamento della sede stradale in prossimità dell'innesto in strada comunale esterna.



Figura 4-19 Intervento 1

Intervento 2: allargamento dell'intersezione sulla SP 28 per innesto verso la zona di installazione dell'aerogeneratore AL05.



Intervento 3: allargamento dell'intersezione sulla SP 28 per innesto verso la zona di installazione dell'aerogeneratore AL10.



Figura 4-20 Intervento 3

Intervento 4: allargamento della sede stradale esistente in direzione del sito di installazione dell'aerogeneratore AL08.

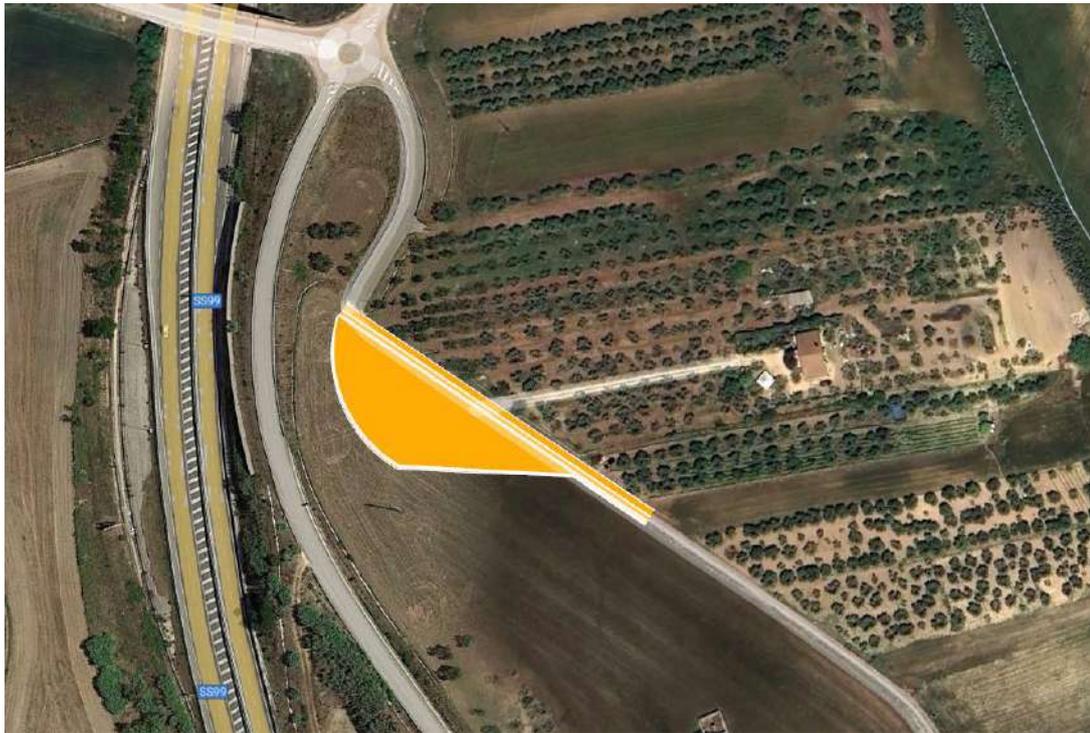
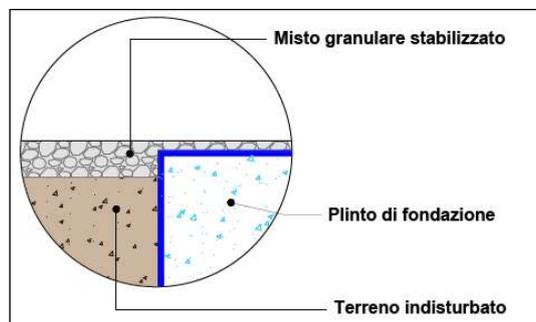


Figura 4-21 Intervento 4

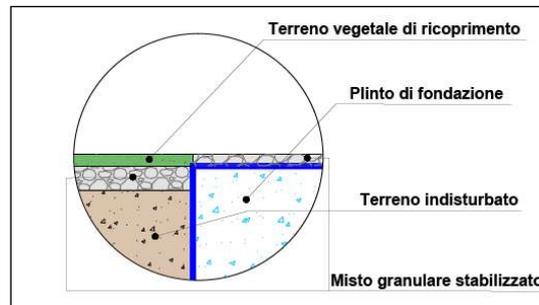
4.7 Materiali adoperati per la pavimentazione stradale e ripristini

In fase di cantiere la pavimentazione la nuova viabilità (strade e piazzole di montaggio) saranno realizzate con pavimentazione permeabile, in misto granulare stabilizzato.

In fase di esercizio tutte le aree adoperate per la realizzazione degli aerogeneratori saranno invece ricoperte con terreno vegetale e rinverdite con idrosemina.



Particolare pavimentazione piazzola tipo in fase di esecuzione lavori



Particolare pavimentazione piazzola tipo in fase di esercizio

4.8 SET e collegamento con Cabina Primaria "Altamura"

Il progetto del parco eolico "Altamura" prevede il collegamento dell'impianto in antenna AT 150 kV alla Cabina Primaria denominata "ALTAMURA", subordinato alla realizzazione del nuovo stallo linea AT. In prossimità della stazione il proponente realizzerà una stazione di trasformazione (SET) per elevare a 150 kV l'energia trasportata a 30 kV dalla rete di media tensione al fine di consegnarla alla RTN.

Il collegamento sarà subordinato alle opere RTN indicate da Terna, ovvero:

- raccordi di entra - esce della direttrice RTN a 150 kV "Pellicciari - Gravina - Altamura" ad una futura SE di Trasformazione a 380/150 kV della RTN da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Genzano - Matera";
- il potenziamento/rifacimento della linea RTN a 150 kV "CP Matera Nord – Altamura All."
- risoluzione della derivazione rigida della CP Altamura prevista nel Piano di Sviluppo Terna;
- l'intervento 520-P previsto dal Piano di Sviluppo Terna

La Stazione di trasformazione verrà realizzata da Alta WIND S.R.L. nel Comune di Altamura.

4.9 Opere idrauliche

Al fine di giungere ad un'analisi completa si è ritenuto opportuno effettuare lo studio idrologico ed idraulico del contesto territoriale ove si inseriscono le opere civili in progetto oltre al dimensionamento delle opere idrauliche a difesa delle stesse.

La progettazione idraulica del parco prevede la protezione delle sedi viarie e delle piazzole di montaggio dalle azioni delle acque meteoriche, successivamente le acque vengono trasportate all'interno delle reti di drenaggio fino al reticolo idrografico naturale.

Come opere idrauliche e mitigazione delle acque meteoriche si procederà con la realizzazione di trincee e pozzetti necessari per la canalizzazione delle acque meteoriche. I pozzetti saranno in calcestruzzo armato con coperchi anch'essi realizzati in calcestruzzo armato il cui collocamento sarà previsto in fase esecutiva.

5 CANTIERIZZAZIONE E REALIZZAZIONE DELL'OPERA

5.1 Aree e viabilità di cantiere

Per il ricovero degli automezzi, i baraccamenti e funzioni logistiche di trasporto saranno previste alcune aree di cantiere di tipo provvisorio da localizzarsi nei pressi del Parco in progetto, la cui localizzazione sarà individuata nelle fasi progettuali successive.

Tali aree saranno di dimensioni limitate e non prevederanno movimenti terra significativi.

Oltre a tali cantieri base, che avranno principalmente funzione di stoccaggio, in corrispondenza delle piazzole ospitanti gli aerogeneratori, vi saranno delle aree di lavorazione, in quota parte restituite all'uso precedente.

Sia le aree di cantiere base, sia le aree di lavorazione che non saranno occupate dalle piazzole saranno ripristinate al termine dei lavori di realizzazione del parco eolico.

L'approvvigionamento della componentistica degli aerogeneratori presso le aree di cantiere avviene con trasporto su gomma con punto di origine dal Porto di Taranto.

Essendo necessario movimentare trasporti eccezionali, si è effettuata attenta ricognizione per individuare i percorsi più idonei che, tra l'altro, impattino il meno possibile sul territorio attraversato, tramite la minimizzazione degli interventi di adeguamento della viabilità esistente o la nuova viabilità da realizzare.

L'area interessata dalla realizzazione del parco è accessibile dal Porto di Taranto, dalle Strade Provinciali attraverso la SS 7, la SS 100, la SP 106, la SP 235, la SP 169, la SP 51 e la SP 140.

Dalle citate arterie stradali, l'accesso ai siti di ubicazione delle torri eoliche avviene attraverso strade comunali e strade interpoderali limitando al minimo indispensabile gli interventi di viabilità, illustrati al paragrafo 4.6.

Laddove la geometria della viabilità esistente non rispetti i parametri richiesti sono stati previsti adeguamenti della sede stradale o, nei casi in cui questo non risulti possibile, la realizzazione di brevi tratti di nuova viabilità di servizio con pavimentazione in misto di cava adeguatamente rullato, al fine di minimizzare l'impatto sul territorio. Il tracciato è stato studiato ed individuato al fine di ridurre quanto più possibile i movimenti di terra ed il relativo impatto sul territorio, nonché l'interferenza con le colture esistenti.

Per il trasbordo, tra i diversi automezzi, dei componenti costituenti gli aerogeneratori, è prevista anche un'area perfettamente livellata delle dimensioni pari a 120 X 60 metri, in adiacenza alla SS100.



Figura 5-1 Area di trasbordo e stoccaggio

5.2 Cronoprogramma e fasi di realizzazione dell'opera

La realizzazione degli interventi sarà effettuata previa asportazione del manto vegetale che sarà opportunamente stoccato, conservato e riutilizzato per il successivo ripristino dello stato dei luoghi.

La fase di installazione degli aerogeneratori, una volta realizzate le fondazioni in calcestruzzo armato, prevede il preventivo trasporto in situ dei componenti da assemblare (di notevoli dimensioni per cui saranno previsti trasporti eccezionale, da qui la necessità dei previsti adeguamenti delle strade esistenti nonché di realizzazione di nuovi tratti stradali).

La sequenza di installazione prevede delle fasi consecutive una all'altra. Nello specifico:

1. montaggio del tramo di base,

2. montaggio dei trami intermedi,
3. montaggio del tramo di sommità,
4. sollevamento e montaggio della navicella,
5. montaggio delle pale alla navicella.

Per il tiro in alto dei vari componenti elencati ci si avvarrà di un'unica gru allestita in situ (da qui la necessità di prevedere delle aree di temporaneo posizionamento e assemblaggio a terra).

Per come detto in precedenza, è previsto che la fase di realizzazione del parco eolico abbia una durata stimata in 18 mesi articolata nelle seguenti fasi:

- a) Allestimento di cantiere,
- b) Accesso al Parco - Adeguamento Strade esistenti,
- c) Accesso al parco – Realizzazione Strade nuove,
- d) Realizzazione piazzole di servizio,
- e) Realizzazione fondazioni,
- f) Montaggio aerogeneratori,
- g) Realizzazione SET – Sottostazione Elettrica Trasformazione,
- h) Realizzazione dell'edificio di controllo,
- i) Realizzazione di linea elettrica sotterranea,
- j) Interventi di mitigazione,
- k) Smobilizzo del cantiere.

CRONOPROGRAMMA - PARCO EOLICO "ALTAMURA"																		
ATTIVITA'	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9	Mese 10	Mese 11	Mese 12	Mese 13	Mese 14	Mese 15	Mese 16	Mese 17	Mese 18
Allestimento del cantiere	■	■																
Accesso al Parco - Adeguamento Strade esistenti		■	■	■	■	■	■											
Accesso al Parco - Realizzazione Strade nuove			■	■	■	■	■	■	■									
Realizzazione piazzole di servizio							■	■	■	■								
Realizzazione di fondazioni						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Montaggio aerogeneratori									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Realizzazione SET - Sottostazione Elettrica Trasformazione													■	■	■	■	■	■
Realizzazione dell'edificio di controllo																	■	■
Realizzazione di linea elettrica sotterranea									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Interventi di mitigazione																■	■	■
Smobilizzo del cantiere																		■

Figura 5-2 Cronoprogramma dei lavori

Andando a dettagliare quanto appena citato si evidenzia che con l'avvio del cantiere si procederà dapprima con l'apertura della viabilità di cantiere ed alla costituzione delle piazzole per le postazioni di macchina.

Le piazzole sono state posizionate cercando di ottenere il migliore compromesso tra l'esigenza degli spazi occorrenti per l'installazione delle macchine e la ricerca della minimizzazione dei movimenti terra, al fine di soddisfare entrambi gli obiettivi di minimo impatto ambientale e di riduzione dei costi.

Quindi si procede con il getto delle fondazioni in calcestruzzo armato.

Eseguite le fondazioni e dopo la maturazione del conglomerato di cemento si procederà all'installazione degli aerogeneratori ed al completamento dei lavori elettrici.

La fase di installazione degli aerogeneratori prende avvio con il trasporto sul sito dei pezzi da assemblare: la torre, la navicella, il generatore e le tre pale.

Il trasporto verrà effettuato in stretto coordinamento con la sequenza di montaggio delle singole macchine. Le operazioni saranno effettuate tramite una gru.

La costruzione del cavidotto prevede scelte realizzative che andranno a limitare l'impatto potenzialmente indotto grazie alla selezione del tracciato (prevalentemente in fregio alla viabilità già realizzata), per il tipo di mezzo impiegato (un escavatore con benna stretta) e per quantità di terreno in esubero, potendo essere in gran parte riutilizzato per il rinterro dello scavo a posa dei cavi avvenuta.

Si passerà, quindi, al completamento definitivo della viabilità e delle piazzole di servizio.

In fine, il collegamento alla rete e le necessarie operazioni di collaudo precedono immediatamente la messa in esercizio commerciale dell'impianto.

5.3 Mezzi e turni di lavoro

Data la tipologia di lavori previsti nelle fasi di realizzazione dell'opera descritte al paragrafo precedente sono state individuate le principali azioni di cantierizzazione previste ed i mezzi associati.

Fasi lavorative	Mezzi utilizzati
Scavo	Autocarro Escavatore
Posa del calcestruzzo delle fondazioni	Escavatore attrezzato per pali Betoniera Pompa
Posa del magrone	Betoniera Pompa
Approvvigionamento e installazione ferri armatura	Autocarro
Posa del calcestruzzo	Betoniera Pompa
Reinterro	Escavatore
Scavo e livellazione	Pala meccanica cingolata Autocarro
Riporto del terreno	Pala meccanica cingolata Rullo compressore Autocarro
Completamento strati di rivestimento	Miniescavatore
Trasporto e scarico materiali	Automezzo Gru di stazza 500 ton
Montaggio	Gru di stazza 500 ton

Tabella 5-1 Fasi di lavoro previste e mezzi utilizzati

Per i turni di lavoro viene considerato un turno diurno di 8 ore al giorno.

5.4 Bilancio materie

Per quanto riguarda il bilancio materie, dettagliato nell'elaborato "*Piano Preliminare di Utilizzo Terre*", nella tabella a seguire se ne riporta una sintesi.

Si specifica che ai fini di una opportuna gestione delle terre, si è considerata la possibilità di riutilizzare in situ le terre scavate nei casi in cui il sito di utilizzo coincide con il sito di produzione, fattispecie che si presenta nei seguenti due casi:

- le terre saranno riutilizzate nel medesimo punto di scavo,

- le terre saranno riutilizzate in un sito attiguo, assimilabile al medesimo, in virtù delle prescrizioni normative specifiche e quanto esposto nelle Linee Guida SNPA apposite, che indicano questa possibilità nei casi in cui fra i siti attigui non si frappongono elementi di viabilità pubblica che risultino percorribili dai cittadini durante le fasi di realizzazione dell'intervento.

Il bilancio totale delle terre e rocce da scavo è riportato nella tabella a seguire:

Interventi previsti	Scavi [mc]	TOTALI (1 + 2 + 3)	Fabbisogni [mc]			Esubero [mc]	Esubero Bilanciato [mc]
			1 - RIUTILIZZO	2 - MATERIALI PRESI DA CAVA	3 - MATERIALE PRESO DA SITO DI PRODUZIONE CONTIGUO		
<i>Accessi alle torri e piazzole</i>	37.250,27	32.609,53	30.320,38	0,59	2.288,56	6.929,89	6.929,89
<i>Viabilità di progetto</i>	2.691,67	329,50	329,50	0,00	0,00	2.362,17	1.435,14
<i>Interventi extra parco</i>	284,28	9,60	9,60	0,00	0,00	274,68	274,68
<i>Fondazioni Aerogeneratori</i>	3.612,83	0,00	0,00	0,00	0,00	3.612,83	2.251,29
<i>Aree di cantiere</i>	4.191,89	4,56	4,56	0,00	0,00	0,00	4.187,33
<i>SET</i>	362,82	108,41	108,41	0,00	0,00	254,41	254,41
<i>Cavidotto</i>	29.089,12	17.361,92	17.361,92	0,00	0,00	11.727,20	11.727,20
<i>Fossi di guardia</i>	878,00	0,00	0,00	0,00	0,00	878,00	878,00
TOTALI	78 360,88	50 423,52	48 134,37	0,59	2 288,56	26 039,18	27 937,94

Tabella 5-2 Bilancio materiali di massima per le diverse lavorazioni

Dalla tabella appena presentata si può notare come, nel complesso, per la realizzazione dell'intervento, che ha un fabbisogno di materiale totale pari a 50.423,52 mc e prevede la produzione di materiali di risulta dagli scavi per un volume 78.360,88 mc, sarà necessario un approvvigionamento da cava di soli 0,59 mc e saranno destinati ad apposito impianto di recupero 27.937,94 mc.

5.5 Cave e discariche

Dal bilancio terre presentato al precedente paragrafo, si evince che il progetto prevede, al netto del riutilizzo, sia l'approvvigionamento delle terre da siti esterni al cantiere che il loro smaltimento. A tal fine sono di seguito indicati i siti operativi al momento della redazione del presente Studio.

Autorizzazione: 2					
Impresa					
"BLEU S.R.L."					
Tipologia Sede:	Provincia	Comune	Indirizzo		
UNITÀ LOCALE	Bari	CANOSA DI PUGLIA	STRADA VICINALE strada Vicinale Tufarella, snc - 70053		
Dettaglio					
Tipologia Atto	N. Provvedimento	Tipo Provvedimento	Oggetto Provvedimento	Data Inizio	Data fine
Autorizzazione	089/DIR/2009/00005	Determinazione dirigenziale	Autorizzazione integrata ambientale ex art 213	14/01/2009	
Note					
Lista Impianti autorizzati					
Tipologia Impianto	Potenzialità Totale	Potenzialità Giornaliera	Potenzialità Stoccaggio	Tipologia VIA	
UID(52517) Impianto di discarica per rifiuti non pericolosi, BLEU srl - ubicata in Canosa di Puglia -	0	0	0		
Dettaglio 1					
Quantità autorizzata: 1465000 mc		Quantità massima stoccabile istantaneamente: 0			
Operazioni Recupero/Smaltimento autorizzate:					
CER autorizzati:					
[010101] [010102] [010306] [010308] [010309] [010399] [010408] [010409] [010410] [010411] [010412] [010413] [010499] [010504] [010507] [010508] [010599] [020101] [020102] [020103] [020104] [020106] [020107] [020109] [020109] [020110] [020199] [020201] [020202] [020203] [020204] [020299] [020301] [020302] [020303] [020304] [020305] [020399] [020401] [020402] [020403] [020499] [020501] [020599] [020601]					

Per quanto concerne le cave autorizzate, si riporta nella tabella seguente l'elenco estratto dal WebGIS della regione Puglia, aggiornato al 16-11-2023 (<https://webapps.sit.puglia.it/>)

Asc_Cava	Materiale	Comune	Ditta	Stato Autorizzazione	Determinazione	Località
C_BA_00098	Calcare inerti	Altamura	CORNACCHIA ROCCO	AUTORIZZATA	ART.35	GRAVISCCELLA
C_BA_00100	Calcare inerti	Altamura	MAGESTE S.R.L.	AUTORIZZATA	125/DIR/16	GRAVISCCELLA

Tabella 5-3 Cave autorizzate da WebGIS della Regione Puglia nelle vicinanze dell'impianto da realizzarsi, nel comune di Altamura

6 LA FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO

Ai fini di analizzare l'impatto ambientale e di sostenibilità del progetto è indispensabile considerare anche la fase post esercizio ovvero la fase di "fine vita" dell'impianto in progetto, per il quale è previsto il ripristino dello stato originario del sito.

Per quanto attiene la fase di dismissione dell'impianto a fine vita utile dello stesso, è previsto il ripristino dello stato originario del sito. Per quanto riguarda le fondazioni delle torri, esse sono previste interrate circa un metro sotto il piano campagna e, pertanto, il soprastante terreno è sufficiente a garantire il ripristino della flora.

È importante osservare che un ulteriore vantaggio degli impianti eolici è rappresentato dalla natura delle strutture principali che li compongono; gli aerogeneratori sono quasi esclusivamente costituiti da elementi in materiale metallico facilmente riciclabile o riutilizzabile a fine vita. Tali opere presentano quindi un valore residuo tutt'altro che trascurabile.

Poiché l'industria eolica continua a crescere per fornire energia rinnovabile in tutto il mondo, l'impegno è quello di promuovere un'economia circolare che riduca l'impatto ambientale durante tutto il ciclo di vita dei prodotti.

Al riguardo, WindEurope (che rappresenta l'industria dell'energia eolica), Cefic (che rappresenta l'industria chimica europea) e EuCIA (che rappresenta l'industria europea dei compositi) hanno creato una piattaforma intersettoriale per avanzare approcci per il riciclaggio delle pale delle turbine eoliche mediante lo studio di tecnologie, processi e della gestione del flusso dei rifiuti.

WindEurope, Cefic ed EuCIA sostengono fortemente l'aumento e il miglioramento del riciclaggio dei rifiuti compositi attraverso lo sviluppo di tecnologie di riciclaggio alternative che producono riciclati di maggior valore e consentono la produzione di nuovi compositi.

Facendo riferimento alle più recenti ricerche, ad oggi circa l'85-90% della massa totale delle turbine eoliche può essere riciclato. La maggior parte dei componenti di una turbina eolica sono completamente riciclabili, come la fondazione, la torre e i componenti nella navicella. Ad esempio, l'acciaio nelle torri è riciclabile al 100%; il calcestruzzo dalle fondamenta rimosse può essere riciclato in aggregati per materiali da costruzione o per la costruzione di strade.

I Dipartimenti ricerca e sviluppo dei principali produttori mondiali di aerogeneratori stanno facendo passi da gigante per aumentare la percentuale di riciclo delle pale: tali elementi vengono realizzati

riscaldando un mix di fibre di vetro o di carbonio e resina epossidica che vanno a creare un materiale resistente e leggero che non consente di raggiungere le stesse capacità di riciclo degli elementi metallici.

Sulla base di quanto riportato nel rapporto "Accelerating Wind Turbine Blade Circularity" pubblicato da WindEurope, Cefic ed EuCIA nel Maggio 2020, a fine vita si propone agli Enti locali che ospiteranno il parco, il riutilizzo di una parte della lama per scopi diversi da quello per cui è stata ideata prevedendo un riutilizzo delle pale eoliche per la realizzazione ad esempio di parchi giochi, rifugi biciclette, camminamenti o arredo urbano.

Le restanti parti e porzioni di pale per cui non è possibile prevedere un riutilizzo per scopi di arredo urbano o per la realizzazione di parti strutturali specifiche, saranno sottoposte ad operazioni di riciclo per la produzione e formazione di materiali compositi da riutilizzare a loro volta con diversa funzionalità o di recupero.

7 RAPPORTI CON L'AMBIENTE ESTERNO: LA PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI

In relazione alle caratteristiche dell'ambiente e dei lavori, in questo paragrafo saranno descritti i seguenti rischi:

- Rischi trasmessi dall'ambiente esterno,
- Rischi trasmessi sull'ambiente esterno.

Per ciascuno di essi si dovranno indicare gli apprestamenti atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni.

Da quanto detto nei capitoli successivi e da quanto descritto nel progetto tutte le problematiche di seguito evidenziate hanno trovato una soluzione adeguata.

7.1 Rischi trasmessi dall'ambiente esterno

Analizzati i luoghi si considerano in particolare i seguenti rischi:

1. rischio da fulminazione dovuto alle scariche atmosferiche, per la cui prevenzione si dovrà analizzare la cereunicità dell'area nonché la presenza di strutture metalliche di notevoli dimensioni;

2. rischi dovuti al traffico esterno, per la cui prevenzione si dovranno effettuare, di comune accordo con le autorità locali, interventi di segnalazione delle aree e della viabilità di cantiere;
3. rischio di smottamento del terreno, per la cui prevenzione si dovrà esaminare la relazione geologica e geotecnica e prescrivere, se del caso, eventuali interventi di stabilizzazione o l'adozione di particolari opere provvisorie;
4. rischi trasmessi dalla presenza di reti di sottoservizi.

7.2 Rischi trasmessi nei confronti dell'ambiente esterno

Considerata la tipologia dei lavori si dovranno evidenziare ed analizzare in particolare i seguenti rischi:

- a) presenza del cantiere, in relazione alla quale si dovranno identificare le possibili interferenze con la vita civile e prescrivere il mantenimento di eventuali percorsi dedicati protetti, fasce di rispetto, orario di transito dei mezzi d'opera;
- b) presenza del cantiere, in relazione alla quale si dovrà promuovere l'incontro con le autorità locali al fine di individuare e, di conseguenza, risolvere i problemi connessi al traffico di cantiere (inquinamento acustico, gas di scarico, compatibilità dei volumi di traffico con la capacità delle diverse infrastrutture);
- c) produzione di rumore, in relazione alla quale si dovrà eseguire l'analisi delle fonti di rumore che saranno presenti in cantiere (principalmente macchine di movimento terra) e prescrivere l'adozione di eventuali sistemi di contenimento il più vicino possibile alla fonte;
- d) produzione di polveri, in relazione alla quale si dovranno adottare eventualmente misure di mitigazione;
- e) produzione di rifiuti e/o agenti inquinanti, in relazione alla quale si dovrà prescrivere lo smaltimento dei residui nel rispetto della normativa vigente, nonché di occuparsi degli aspetti logistici e normativi legati allo sfruttamento delle cave ed alla gestione delle discariche.

8 ACCORGIMENTI IN FASE DI CANTIERE

Per quanto riguarda gli accorgimenti da adottare durante le lavorazioni per ridurre la generazione di potenziali impatti ambientali si prevedono le seguenti azioni:

- a) **Controllo dell'inquinamento atmosferico:** le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione dell'opera sulla componente atmosfera riguarderanno la produzione di polveri e le emissioni di gas e particolato.

Tali problematiche potranno riscontrarsi lungo la viabilità impegnata dalla movimentazione dei mezzi pesanti e nell'intorno delle aree in cui avverranno le lavorazioni, ponendo particolare attenzione alla presenza di insediamenti abitativi ed urbanizzati circostanti. Per la fase di cantierizzazione e di esecuzione dei lavori si prevede un limitato incremento di traffico in ingresso e in uscita dall'area dei mezzi pesanti. L'eventuale produzione di polveri è da ritenersi comunque modesta e limitatamente riconducibile al normale passaggio dei mezzi sull'area. Il controllo della produzione di polveri all'interno delle aree di cantiere potrà essere ottenuto mediante la bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. Inoltre, sarà effettuata la copertura degli autocarri durante il trasporto del materiale, il lavaggio dei mezzi e degli pneumatici, l'utilizzo di cannoni nebulizzatori durante le operazioni più impegnative in termini di produzione polveri e la limitazione della velocità di scarico del materiale, al fine di evitare lo spargimento di polveri. Inoltre, si prevede, al fine di contenere le emissioni di inquinanti in atmosfera di limitare la velocità di spostamento dei veicoli al fine di contenere lo sforzo dei motori e lo spegnimento degli stessi in fase di sosta prolungata. Si tratta in ogni caso di effetti locali sostanzialmente circoscritti, reversibili e temporanei in un ambiente lavorativo scarsamente abitato, che si esauriscono al termine delle attività di cantierizzazione ed esecuzione dei normali lavori previsti;

- b) **Controllo del rumore:** in questa fase si propongono delle misure per la salvaguardia del clima acustico in cantiere e si rimanda alla progettazione esecutiva per valutazioni di dettaglio. Tra le misure per la salvaguardia del clima acustico in fase di cantiere, si possono prevedere:

1. scelta idonea delle macchine e delle attrezzature da utilizzare;
2. manutenzione dei mezzi e delle attrezzature;
3. corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere.

Nello specifico, si prevede che, in fase di esecuzione delle opere in progetto si possa procedere all'adozione delle seguenti misure per la salvaguardia del clima acustico:

- scelta idonea delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso:
 - la selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali;
 - l'impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate;
 - l'uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione.
- manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito delle quali provvedere:
 - alla sostituzione dei pezzi usurati;
 - al controllo ed al serraggio delle giunzioni, ecc.
- corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere, quali ad esempio:
 - l'orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale (quali i ventilatori) in posizione di minima interferenza;
 - la localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici;
 - l'utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione delle vibrazioni;
 - l'installazione di barriere acustiche provvisorie ove necessario;
 - l'imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi;

- la limitazione, allo stretto necessario, delle attività più rumorose nelle prime/ultime ore del pe-rispetto di riferimento diurno indicato dalla normativa (vale a dire tra le ore 6 e le ore 8 e tra le 20 e le 22).

c) **Gestione delle acque di cantiere:** in merito alla fase di cantiere, nel corso delle lavorazioni verranno messe in atto tutte le opportune misure mirate ad eliminare o limitare il più possibile le interferenze sui corpi idrici.

Si prevedono, infatti:

- specifiche misure organizzative e gestionali per il sistema di gestione delle acque di cantiere;
- specifiche misure organizzative e gestionali del cantiere in termini di gestione dei materiali, nonché di corretto stoccaggio di rifiuti;
- preparazione delle aree di cantiere e tutela degli sversamenti attraverso l'utilizzo del sistema di impermeabilizzazione del suolo con membrana impermeabilizzante.

Le acque provenienti dagli scarichi di tipo civile, connesse alla presenza del personale di cantiere, saranno trattate a norma di legge in impianti di depurazioni, oppure immesse in fosse settiche a tenuta, che verranno spurgate periodicamente.

Infine in generale, le superfici individuate per la predisposizione delle aree di lavoro (piazzole degli aerogeneratori ed alcuni viabilità) saranno opportunamente delimitate da idonea recinzione, prima di iniziare i lavori, in modo che durante le attività di cantiere non si oltrepasserà l'area individuata, limitandone quanto più possibile interferenze con l'esterno. Questo al fine di limitare al minimo le dimensioni delle superfici interessate dai lavori e quindi la vegetazione interferita.

Particolare attenzione sarà posta relativamente ai tratti di cavidotto, in corrispondenza o in prossimità dei quali è segnalata la presenza degli habitat di interesse comunitario 6220* "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*" e 62A0 "Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale (*Scorzoneretalia villosae*)".

Nei suddetti casi, si ridurrà, per quanto possibile, al minimo la superficie interessata dai lavori e si effettuerà un opportuno ripristino degli habitat, al termine dei lavori, mediante raccolta del fiorume autoctono, asporto e opportuna conservazione del terreno vegetale.

SEZIONE 3 - LO STATO DELL'AMBIENTE E ANALISI DEGLI IMPATTI

1 ANALISI DEI FATTORI AMBIENTALI E DEGLI AGENTI FISICI

1.1 *Popolazione e salute umana*

1.1.1 *Inquadramento tematico*

L'obiettivo principale della seguente analisi è quello di individuare le potenziali interferenze sullo stato di salute degli abitanti residenti in merito all'opera oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale.

Si ritiene opportuno ricordare che nel 1948 l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha definito la salute come "uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non solamente l'assenza di malattia".

Questa definizione amplia lo spettro di valutazioni che normalmente vengono effettuate per la caratterizzazione e l'analisi della componente Salute umana, in quanto nella valutazione del benessere delle popolazioni o dei singoli individui coinvolti vengono introdotti anche gli elementi psicologici e sociali.

Pertanto, in un'ottica medico-sociale moderna, la salute è garantita dall'equilibrio tra fattori inerenti allo stato di qualità fisico-chimica dell'ambiente di vita e quelli riguardanti lo stato di fruizione degli ambienti e le condizioni favorevoli per lo svolgimento delle attività, degli spostamenti quotidiani e di qualsiasi altra azione quotidiana.

Attualmente si dispone di una conoscenza approfondita del legame esistente fra la salute e le concentrazioni di sostanze patogene alle quali si è esposti. La relazione fra salute e livelli quotidiani di inquinamento risulta, invece, molto più complessa; molte malattie, infatti, sono causate da una combinazione di più fattori, di ordine economico, sociale e di stile di vita e ciò rende difficile isolare gli elementi di carattere specificamente ambientale.

La caratterizzazione dello stato attuale del fattore ambientale in esame è strutturata in due fasi:

- analisi del contesto demografico e della distribuzione della popolazione;
- analisi del profilo epidemiologico sanitario condotto attraverso il supporto di studi epidemiologici e di dati statistici.

1.1.2 *Il contesto demografico*

Il presente paragrafo riporta l'analisi della demografia e della distribuzione della popolazione nell'area in esame relativamente all'ambito regionale, provinciale e comunale. In particolare, lo scopo è quello

di verificare se la presenza dell'opera rappresenterà un fattore enfaticante sul sistema antropico complessivo del territorio rispetto alla salute della popolazione.

La regione in cui saranno realizzati gli aerogeneratori di progetto è la Puglia, secondo i dati dell'Istat⁸, riferiti all'annualità 2022 (ultima disponibile), la popolazione residente nella regione Puglia è di circa 3,9 milioni di abitanti, dei quali circa 1,9 milioni sono uomini e 2 milioni sono donne.

Età	Regione Puglia		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	71.344	66.801	138.145
5-14 anni	179.007	168.760	347.767
15-24 anni	212.945	198.788	411.732
25-34 anni	218.442	208.492	426.933
35-44 anni	240.044	242.173	482.217
45-54 anni	296.502	307.392	603.894
55-64 anni	279.119	300.894	580.013
65-74 anni	220.792	248.025	468.816
75+ anni	189.331	266.467	455.797
Totale	1.907.523	2.007.789	3.915.312

Tabella 1-1 Popolazione residente in Puglia distinta per tipologia e classi d'età (Fonte: elaborazione dati Istat HFA dicembre 2023 – anno 2022)

Dalla Tabella 1-1 è possibile evincere come sia distribuita la popolazione tra i due sessi nelle varie classi d'età.

La popolazione tende a distribuirsi maggiormente nelle fasce tra i 45-54 e i 55-64 anni, con una leggera prevalenza della componente femminile su quella maschile.

⁸ Sistema informativo territoriale su sanità e salute – Health For All (HFA) Istat – aggiornato a dicembre 2023

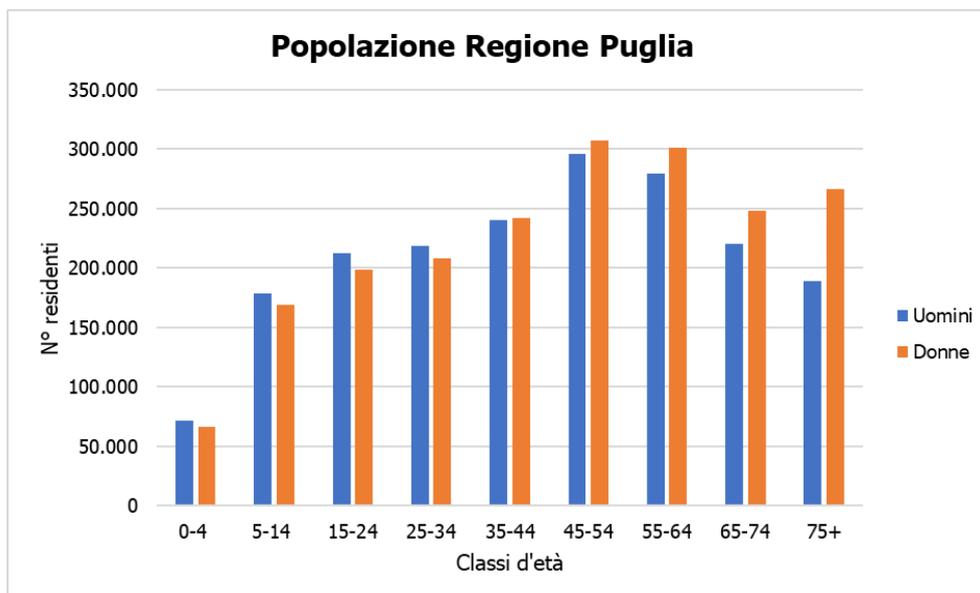


Figura 1-1 Composizione della popolazione residente in Puglia distinta per tipologia e fascia d'età (Fonte: elaborazione dati Istat HFA 2023 – anno 2022)

La provincia nella quale ricade l'impianto eolico in esame è quella di Bari e nella tabella seguente è riportata la suddivisione dei residenti della provincia suddetta per fasce di età.

Età	Provincia di Bari		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	23.104	21.734	44.837
5-14 anni	56.305	53.106	109.411
15-24 anni	65.403	61.446	126.848
25-34 anni	68.937	66.580	135.516
35-44 anni	75.757	76.837	152.594
45-54 anni	93.389	97.384	190.773
55-64 anni	88.673	95.081	183.754
65-74 anni	68.482	76.313	144.794
75+ anni	57.896	79.494	137.390
Totale	597.944	627.973	1.225.916

Tabella 1-2 Popolazione residente nella provincia di Bari distinta per tipologia e classi d'età (Fonte: elaborazione dati Istat HFA dicembre 2023 – anno 2022)

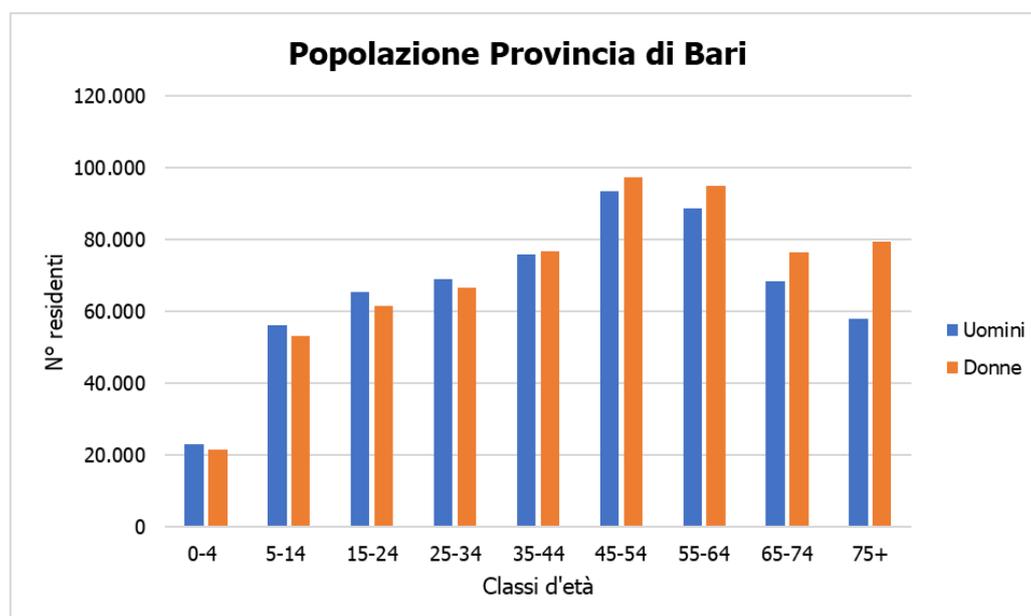


Figura 1-2 Composizione della popolazione residente nella provincia di Bari distinta per tipologia e fascia d'età (Fonte: elaborazione dati Istat HFA dicembre 2023 – anno 2022)

Analizzando la popolazione residente nella provincia di Bari, si osserva la presenza di circa 1,3 milioni di residenti, dei quali circa 600 mila sono uomini e 630 mila donne. La ripartizione in fasce di età è messa in evidenza in Figura 1-2, nella quale si riscontra, analogamente a quanto evidenziato per i dati regionali, che le fasce più popolose risultano essere quelle tra i 45-54 anni e tra i 55-64 anni di età.

Per avere un quadro ancora più esaustivo del contesto demografico, nel seguito sono riportati i dati demografici⁹ relativi al Comune in cui saranno realizzati gli aerogeneratori di progetto, ossia il Comune di Altamura, mostrati in Tabella 1-3 e in Figura 1-3.

Età	Comune di Altamura		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	1.604	1.550	3.154
5-14 anni	3.743	3.585	7.328
15-24 anni	4.558	4.389	8.947
25-34 anni	4.585	4.451	9.036
35-44 anni	4.542	4.440	8.982
45-54 anni	5.100	5.277	10.377
55-64 anni	4.614	4.859	9.473

⁹ Dati tratti dal sito Demo Istat (<https://demo.istat.it/app/?i=POS&l=it>)

Età	Comune di Altamura		
	Uomini	Donne	Totale
65-74 anni	3.157	3.479	6.636
75+ anni	2.489	3.635	6.124
Totale	34.392	35.665	70.057

Tabella 1-3 Distribuzione popolazione nel Comune di Altamura (Fonte: elaborazione dati Demo Istat – Popolazione residente al 1° gennaio 2023)

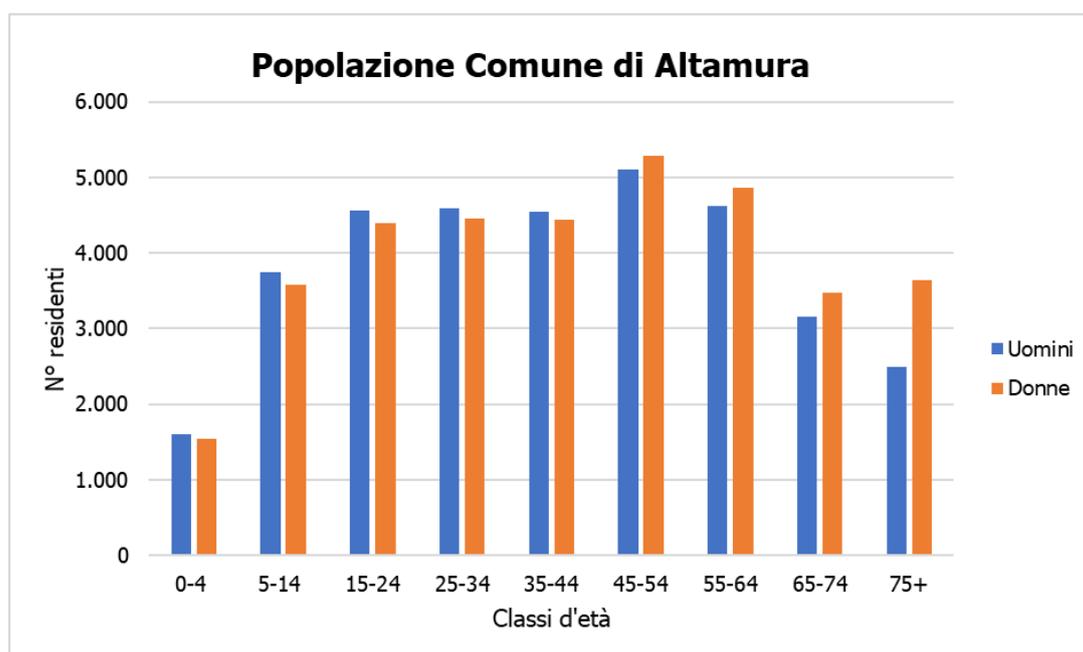


Figura 1-3 Distribuzione popolazione nel Comune di Altamura (Fonte: elaborazione dati Demo Istat – Popolazione residente al 1° gennaio 2023)

Dall'osservazione della Tabella 1-3 si può notare la presenza di circa 70.000 residenti, dei quali circa 34.000 sono uomini e 36.000 donne. La ripartizione in fasce di età è messa in evidenza in Figura 1-3, nella quale si riscontra, analogamente a quanto evidenziato precedentemente, che le fasce più popolate risultano essere quelle tra i 45-54 anni e tra i 55-64 anni di età.

1.1.3 Il profilo epidemiologico sanitario

1.1.3.1 Premessa

Il presente paragrafo ha l'obiettivo di fornire un quadro epidemiologico relativo allo stato di salute della popolazione coinvolta dal progetto in esame, a partire dai dati di mortalità (anno 2021) e ospedalizzazione (anno 2022) forniti dal portale HFA dell'Istat¹⁰. I dati suddetti sono relativi a patologie e cause di morte tipicamente associate ad inquinanti atmosferici ed al disturbo causato da inquinamento acustico (cfr. Tabella 1-4).

Per ciascuna patologia, sia causa di morte o di morbosità, l'Istat fornisce, oltre al numero di decessi e ricoverati:

- il **tasso grezzo**, ovvero il rapporto tra il numero di morti/ricoveri durante un periodo di tempo e la quantità della popolazione media nello stesso periodo; tale valore misura quindi la frequenza delle morti o dei ricoveri di una popolazione in un arco di tempo;
- il **tasso standardizzato**, ovvero una media ponderata dei tassi specifici per età, con pesi forniti da una popolazione esterna ed interpretabili come il tasso che si osserverebbe nella popolazione in studio se questa avesse la stessa distribuzione per età della popolazione scelta come riferimento:

$$Tx_{std} = \frac{\sum_{i=1}^m w_i \cdot T_i}{\sum_{i=1}^m w_i} \cdot k'$$

dove:

- $T_i = \text{casi}_i / \text{pop}_i$ è il tasso specifico per l'età relativo alla i-ma classe di età nella popolazione in studio;
- casi_i rappresenta il numero di eventi osservati nella popolazione in studio nella classe di età i-ma;
- pop_i rappresenta la numerosità della popolazione in studio nella i-ma classe di età;
- w_i rappresenta il peso che ciascuna classe di età assume nella popolazione di riferimento;
- m è il numero di classi di età considerate nel calcolo del tasso;
- k una costante moltiplicativa che è stata posta pari a 10.000 nella mortalità e nelle ospedalizzazioni.

Le tabelle seguenti sintetizzano le varie cause di morte e di morbosità tipicamente associate alla tossicità di inquinanti atmosferici e al disturbo causato dall'inquinamento acustico, in relazione alla fase di cantierizzazione dell'opera.

¹⁰ Sistema informativo territoriale su sanità e salute – Health for All (HFA) Italia - aggiornato a dicembre 2023

Cause di morte	Cause di ospedalizzazione
Tumori	
Tumori	Tumori maligni
Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	-
Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni	Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni
Sistema cardiovascolare	
Malattie del sistema circolatorio	Malattie del sistema circolatorio
Malattie ischemiche del cuore	Malattie ischemiche del cuore
Disturbi circolatori dell'encefalo	Disturbi circolatori dell'encefalo
Apparato respiratorio	
Malattie dell'apparato respiratorio	Malattie dell'apparato respiratorio
BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)	BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)
Sistema nervoso	
Malattie del sistema nervoso e organi di senso	Malattie del sistema nervoso e organi di senso
Disturbi psichici	-

Tabella 1-4 Cause di morte e ospedalizzazione

Nel seguito sono riportati i dati relativi alla mortalità e alla morbosità registrati e riportati dal portale HFA dall'Istat.

In particolare, oltre ai dati della provincia di Bari sono presentati anche quelli inerenti al contesto regionale e nazionale.

1.1.3.2 Mortalità

In primo luogo, in Tabella 1-5, si riportano i dati di mortalità messi a disposizione da Istat, relativi al 2021 (ultimo anno disponibile), causati da tumori, prendendo in considerazione la totalità dei tumori, dei tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici e dei tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni.

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Tumori	Provincia di Bari	1.832	1.438	29,90	22,48	28,00	17,45
	Regione Puglia	6.092	4.610	31,95	23,00	29,45	17,36
	Italia	95.496	79.015	33,01	26,02	29,89	18,61

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	Provincia di Bari	426	154	6,85	2,41	6,36	1,89
	Regione Puglia	1.510	441	7,94	2,20	7,26	1,70
	Italia	23.870	11.129	8,25	3,67	7,46	2,75
Tumori maligni trachea, bronchi e polmoni	Provincia di Bari	373	139	5,96	2,19	5,55	1,73
	Regione Puglia	1.363	414	7,16	2,06	6,55	1,59
	Italia	21.405	10.392	7,40	3,42	6,69	2,58

Tabella 1-5 Decessi avvenuti causa tumori (Fonte: HFA 2023- anno 2021)

Per le tre tipologie di malattia, si può constatare che, sia per la componente maschile sia quella femminile della popolazione, il tasso standardizzato a livello nazionale è superiore rispetto a quello degli altri due contesti territoriali.

Per quanto riguarda i decessi legati alle patologie del sistema cardiovascolare si fa riferimento alle malattie del sistema circolatorio, alle malattie ischemiche del cuore ed ai disturbi circolatori dell'encefalo, i cui valori di mortalità sono riportati rispettivamente in Tabella 1-6, Tabella 1-7 e in Tabella 1-8.

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema circolatorio	Provincia di Bari	1.873	2.404	30,47	38,00	29,33	24,96
	Regione Puglia	6.270	8.176	32,79	40,75	31,00	25,66
	Italia	95.095	122.428	32,80	40,34	30,08	23,17

Tabella 1-6 Decessi avvenuti per malattie del sistema circolatorio (Fonte: HFA 2023- anno 2021)

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie ischemiche del cuore	Provincia di Bari	605	557	9,6	8,72	9,19	5,71
	Regione Puglia	2.052	1.883	10,71	9,38	10,04	5,92
	Italia	32.053	27.343	11,04	9	10,08	5,25

Tabella 1-7 Decessi avvenuti per malattie ischemiche del cuore (Fonte: HFA 2023- anno 2021)

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Disturbi circolatori encefalo	Provincia di Bari	286	402	4,98	6,58	4,78	4,48
	Regione Puglia	1.152	1.539	6,08	7,75	5,72	5,01
	Italia	21.702	31.981	7,49	10,54	6,85	6,13

Tabella 1-8 Decessi avvenuti per disturbi circolatori dell'encefalo (Fonte: HFA 2023- anno 2021)

Tra le tre differenti malattie legate al sistema cardiovascolare si evidenzia una netta differenza sia in termini assoluti di decessi, sia in termini di tasso di mortalità, caratterizzata da valori maggiori per le malattie del sistema circolatorio rispetto alle ischemie del cuore e disturbi circolatori dell'encefalo, poiché queste rappresentano una quota parte delle prime. Nonostante questa differenza tra le tre malattie, è possibile evincere come:

- per le malattie del sistema circolatorio, emerge la superiorità del tasso standardizzato a livello regionale (31,00 per la popolazione maschile e 25,66 per quella femminile) a fronte del dato provinciale e nazionale;
- per le malattie ischemiche del cuore, si può constatare che, rispetto agli altri contesti territoriali, per gli uomini prevale il dato nazionale, pari a 10,08, mentre per le donne prevale quello provinciale, pari a 5,92;
- per i disturbi circolatori dell'encefalo, i tassi standardizzati nazionali, pari a 6,85 per la popolazione maschile e 6,13 per quella femminile, sono superiori rispetto a quelli degli altri due contesti.

Per quanto concerne le patologie dell'apparato respiratorio, di cui sono state considerate le malattie totali dell'apparato respiratorio e le malattie bronco-pneumopatiche croniche ostruttive (BPCO), si riportano i dati di mortalità rispettivamente nella Tabella 1-9 e nella Tabella 1-10.

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie apparato respiratorio	Provincia di Bari	460	369	7,58	5,75	7,24	3,78
	Regione Puglia	1.645	1.299	8,62	6,49	8,13	4,13
	Italia	24.603	20.626	8,51	6,80	7,80	4,04

Tabella 1-9 Decessi avvenuti per malattie dell'apparato respiratorio (Fonte: HFA 2023- anno 2021)

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
BPCO	Provincia di Bari	240	174	3,96	2,68	3,79	1,73
	Regione Puglia	937	655	4,93	3,26	4,66	2,03
	Italia	11.599	8.870	4,02	2,92	3,68	1,74

Tabella 1-10 Decessi avvenuti per malattie BPCO (Fonte: HFA 2023- anno 2021)

Per quanto concerne le malattie dell'apparato respiratorio si può osservare che il tasso standardizzato regionale maschile (8,13) e femminile (4,13) risultano essere maggiori rispetto agli altri contesti territoriali.

Anche per quanto riguarda le malattie polmonari croniche ostruttive, mostrate in Tabella 1-10, si può osservare che, rispetto agli altri contesti territoriali, il tasso standardizzato risulta essere maggiore a livello regionale, pari a 4,66 per gli uomini e a 2,03 per le donne.

Infine, con riferimento alle patologie del sistema nervoso e degli organi di senso si possono osservare le tabelle seguenti, in cui sono riportati i valori di mortalità, relativi all'anno 2021, avvenuti a causa di malattie del sistema nervoso o a causa di disturbi psichici gravi.

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema nervoso e organi di senso	Provincia di Bari	374	442	6,18	6,81	5,81	4,74
	Regione Puglia	1.034	1.218	5,41	6,06	4,99	4,07
	Italia	14.168	17.425	4,90	5,75	4,44	3,60

Tabella 1-11 Decessi avvenuti per malattie del sistema nervoso e organi di senso (Fonte: HFA 2023- anno 2021)

L'analisi della Tabella 1-11 evidenzia che per le malattie del sistema nervoso e organi di senso, il dato provinciale maschile e femminile, rispettivamente pari a 5,81 e a 4,74, risultano superiori rispetto agli altri dati.

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Disturbi psichici	Provincia di Bari	148	261	2,42	4,13	2,35	2,65
	Regione Puglia	478	836	2,53	4,21	2,40	2,61
	Italia	8.234	16.951	2,85	5,59	2,62	3,12

Tabella 1-12 Decessi avvenuti per disturbi psichici (Fonte: HFA 2023- anno 2021)

Infine, dalla Tabella 1-12 emerge come, per i disturbi psichici, i tassi standardizzati maschile (2,62) e femminile (3,12) a livello nazionale risultino superiori ai valori del contesto provinciale e regionale.

1.1.3.3 Morbosità

In questo paragrafo sono riportati in forma tabellare i valori di tre indicatori specifici rappresentati dal numero di dimessi, dal tasso grezzo di dimissione e dal tasso di dimissione standardizzato. I dati riportati sono forniti dall'Istat e sono relativi all'ultima annualità disponibile, rappresentata dall'anno 2022. Ogni tabella, come è stato effettuato per la mortalità, è relativa ad una specifica causa di dimissione in cui i valori per area territoriale di riferimento sono distinti per sesso.

Entrando nel dettaglio dello studio della morbosità in funzione delle cause di dimissione, si fa riferimento alle patologie di seguito elencate, coerentemente con quanto analizzato per la mortalità:

- tumori;
- patologie del sistema cardiovascolare;
- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

In primo luogo, in Tabella 1-13, si riportano i dati di morbosità dei malati di tumore, prendendo in considerazione la totalità dei tumori maligni e i tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni.

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Tumori maligni	Provincia di Bari	5.833	4.814	97,55	76,66	89,34	65,81
	Regione Puglia	19.925	16.277	104,45	81,07	94,74	68,90
	Italia	320.363	268.198	111,17	88,82	100,12	73,34
Tumori maligni trachea, bronchi e polmoni	Provincia di Bari	422	191	7,06	3,04	6,45	2,48
	Regione Puglia	1.772	704	9,29	3,51	8,37	2,89
	Italia	28.039	16.380	9,73	5,42	8,69	4,38

Tabella 1-13 Dimissione dei malati di tumori (Fonte: HFA 2023- anno 2022)

I tassi standardizzati di dimissione che emergono dalla Tabella 1-13 evidenziano che per la totalità dei tumori maligni, sia per la componente maschile che femminile della popolazione, i valori nazionali (rispettivamente pari a 100,12 e a 73,34) risultano superiori a quelli provinciali e regionali.

Analogamente per i tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni si osserva che, sia per gli uomini sia per le donne, il tasso standardizzato nazionale (rispettivamente pari a 8,69 e a 4,38) risulta superiore a quello degli altri due contesti territoriali.

Analogamente a quanto esplicitato per i tumori, in Tabella 1-14, in Tabella 1-15 e in Tabella 1-16 si riportano i valori di morbosità relativi alle patologie del sistema circolatorio, di cui fanno parte le malattie del sistema circolatorio, le malattie ischemiche e i disturbi circolatori dell'encefalo.

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema circolatorio	Provincia di Bari	10.583	7.033	176,99	112,00	162,45	89,59
	Regione Puglia	35.553	22.870	186,38	113,91	169,36	88,68
	Italia	578.681	377.758	200,81	125,10	181,06	92,45

Tabella 1-14 Dimissione dei malati di malattie del sistema circolatorio (Fonte: HFA 2023- anno 2022)

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie ischemiche del cuore	Provincia di Bari	3.978	1.555	66,53	24,76	60,13	19,82
	Regione Puglia	11.880	4.429	62,28	22,06	55,89	17,29
	Italia	167.939	61.967	58,28	20,52	51,78	15,59

Tabella 1-15 Dimissione dei malati di malattie ischemiche del cuore (Fonte: HFA 2023- anno 2022)

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Disturbi circolatori encefalo	Provincia di Bari	1.352	1.069	22,61	17,02	20,82	13,11
	Regione Puglia	5.494	4.650	28,8	23,16	26,13	17,27
	Italia	93.399	85.769	32,41	28,40	29,00	20,18

Tabella 1-16 Dimissione dei malati di disturbi circolatori dell'encefalo (Fonte: HFA 2023- anno 2022)

Dall'osservazione delle tre tabelle appena mostrate è possibile evincere come:

- per le malattie del sistema circolatorio, emerge la superiorità del tasso standardizzato a livello nazionale (181,06 per la popolazione maschile e 92,45 per quella femminile) a fronte del dato provinciale e regionale;
- per le malattie ischemiche del cuore, si può constatare prevale il dato provinciale sia per gli uomini (60,13) sia per le donne (19,82) rispetto agli altri contesti territoriali;
- per i disturbi circolatori dell'encefalo, i tassi standardizzati nazionali, pari a 29 per la popolazione maschile e 20,18 per quella femminile, sono superiori rispetto a quelli degli altri due contesti.

I valori di morbosità corrispondenti a patologie dell'apparato respiratorio, sono riportati in Tabella 1-17 e in Tabella 1-18, distinguendo le malattie dell'apparato respiratorio dalle malattie polmonari croniche ostruttive (BPCO).

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie apparato respiratorio	Provincia di Bari	4.632	3.322	77,47	52,90	74,85	44,98
	Regione Puglia	17.107	12.504	89,68	62,28	86,35	51,84
	Italia	319.892	255.015	111,01	84,45	106,23	68,39

Tabella 1-17 Dimissione dei malati di malattie dell'apparato respiratorio (Fonte: HFA 2023- anno 2022)

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
BPCO	Provincia di Bari	94	68	1,57	1,08	1,57	1,04
	Regione Puglia	484	338	2,54	1,68	2,50	1,54
	Italia	13.275	11.698	4,61	3,87	4,43	3,25

Tabella 1-18 Dimissione dei malati di malattie BPCO (Fonte: HFA 2023- anno 2022)

La Tabella 1-17 evidenzia la superiorità del valore del tasso standardizzato maschile nazionale, pari a 106,23, rispetto a quello regionale e provinciale. Analogamente per la componente femminile, il tasso nazionale, pari a 68,39, è superiore agli altri due.

Analogamente per le malattie polmonari croniche ostruttive (cfr. Tabella 1-18) si può osservare come il tasso standardizzato nazionale, pari a 4,43 per gli uomini e a 3,25 per le donne, sia maggiore rispetto a quello degli altri due contesti considerati.

Infine, con riferimento alle patologie del sistema nervoso si evidenziano i valori di morbosità relativi alle malattie di tale sistema, riportati in Tabella 1-19.

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema nervoso e organi di sensi	Provincia di Bari	2.125	1.921	35,54	30,59	35,27	30,32
	Regione Puglia	7.948	7.109	41,67	35,41	41,14	34,40
	Italia	156.430	149.536	54,28	49,52	52,29	45,71

Tabella 1-19 Dimissione dei malati di malattie del sistema nervoso (Fonte: HFA 2023- anno 2022)

I tassi standardizzati inerenti alle dimissioni per malattie del sistema nervoso mettono in luce un quadro in cui i valori di livello nazionale (52,29 per la popolazione maschile e 45,71 per quella femminile) sono superiori a quelli regionali e quelli provinciali.

Conclusioni

Dallo studio del contesto epidemiologico effettuato sui dati messi a disposizione dall'Istat, è stato possibile confrontare lo stato di salute relativo alla provincia di Bari con i valori dell'ambito regionale e nazionale.

Ne è emerso che le cause di decesso maggiormente incidenti risultano essere le malattie del sistema circolatorio seguite dai tumori.

Per quanto riguarda le cause di ospedalizzazione, quelle che influiscono di più sono le malattie del sistema circolatorio seguite dai tumori e dalle malattie dell'apparato respiratorio.

Da tali confronti è possibile affermare che, allo stato attuale, tra il livello provinciale, regionale e nazionale non esistono sostanziali differenze tra i valori di mortalità e di dimissioni relativi alle patologie eventualmente collegate alle attività riguardanti l'opera oggetto di studio.

È pertanto possibile escludere fenomeni specifici riconducibili all'opera in esame.

1.2 Biodiversità

1.2.1 Inquadramento tematico

La "Biodiversità" è definita come "La variabilità fra gli organismi viventi di ogni tipo, inclusi, fra gli altri, i terrestri, i marini e quelli di altri ecosistemi acquatici, nonché i complessi ecologici di cui fanno parte. Ciò include la diversità entro le specie, fra le specie e la diversità degli ecosistemi" (ex art.2 della Convenzione di Rio de Janeiro sulla Biodiversità, 1992).

Il progetto in esame è previsto nel territorio della Puglia, ma la porzione meridionale è in prossimità del confine con la Basilicata, quindi per un quadro completo del fattore ambientale in esame, date le caratteristiche dello stesso, è opportuna un'analisi che comprenda entrambi i territori suddetti.

Considerato quanto riportato nell'Atlante del Patrimonio Ambientale, Territoriale e Paesaggistico" redatto nell'ambito del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR¹¹) della Puglia, essa, nonostante una notevole antropizzazione, presenta elevati livelli di biodiversità, anche rispetto a molte altre regioni d'Italia. Sinteticamente si riportano di seguito alcuni dati, tratti dal citato Atlante, che attestano la notevole biodiversità regionale, in Puglia sono presenti circa:

- 50 habitat della regione Mediterranea, su 110 presenti in Italia;
- 2.500 specie di piante, che costituiscono il 42% di quelle nazionali;
- 10 specie di anfibi, su 37 presenti nell'Italia peninsulare;
- 21 specie di rettili, su 49 presenti nell'Italia peninsulare;
- 179 specie di uccelli nidificanti, su 250 presenti in Italia;
- 62 specie di mammiferi, su 102 presenti nell'Italia peninsulare.

A questi valori di tipo esclusivamente quantitativo, corrisponde anche una elevata qualità, data dalla presenza di specie di flora e di fauna rare e minacciate.

Per quanto concerne la regione Basilicata, essa presenta un territorio caratterizzato da numerosi tipi di habitat naturali e, secondo quanto riportato nella pubblicazione "Mappatura dei Parchi, la biodiversità in Basilicata¹²", nella regione gli habitat naturali vanno dalle praterie montane, alle faggete, passando per le cerrete sulle pendici dell'Appennino lucano centrale, alternate a residui di boschi di abete bianco *Abies alba*. In Basilicata sono presenti anche valli percorse da fiumi e torrenti, alimentati dalle numerose sorgenti, che costituiscono l'habitat naturale della lontra *Lutra lutra* e della salamandrina dagli occhiali meridionale *Salamandrina terdigitata*. La differente variabilità genetica, faunistica, floristica e di habitat, è presente soprattutto nei due parchi nazionali (Parco Nazionale del

¹¹ PPTR approvato con Delibera n.176 del 16 febbraio 2015 (pubblicata sul BURP n. 40 del 23 marzo 2015) e oggetto di successivi aggiornamenti e rettifica di alcuni elaborati.

¹² Legambiente Basilicata, 2021. Mappatura dei Parchi. La biodiversità in Basilicata.

Pollino e Parco Nazionale dell'Appennino Lucano-Val d'Agri-Lagonegrese), nei tre parchi regionali (Parco archeologico storico naturale delle Chiese Rupestri del Materano, Parco Naturale di Gallipoli Cognato-Piccole Dolomiti Lucane, Parco Naturale Regionale del Vulture) e nelle riserve naturali. Nel complesso le suddette aree di interesse conservazionistico costituiscono il 20% circa del territorio regionale. Si riportano di seguito alcuni dati, tratti dalla citata pubblicazione, sulla diversità biologica della Basilicata:

- 13 habitat prioritari tutelati dall'Unione Europea (sui 34 totali);
- 9 specie di insetti inserite nell'Allegato II della Direttiva Habitat;
- 11 specie di anfibi citate nell'Allegato II della Direttiva Habitat ;
- 17 specie di rettili presenti nell'Allegato II della Direttiva Habitat;
- 286 specie di uccelli, di cui 147 nidificanti;
- 52 specie di uccelli incluse nell'Allegato I dalla Direttiva "Uccelli" (2009/147/CEE), delle quali 25 migratrici e 27 nidificanti;
- 60 specie di mammiferi, tra i quali circa una ventina di specie di Chiroteri.

Lo studio della biodiversità prevede l'analisi degli elementi vegetazionali, floristici e faunistici presenti nell'area di studio, al fine di individuare i loro pattern di distribuzione nell'area interessata dal progetto, caratterizzare le formazioni vegetali ed i popolamenti animali nella loro struttura e composizione in specie ed individuare gli elementi sensibili e di pregio.

Al fine di comprendere meglio le dinamiche, si è partiti da un'analisi dell'area vasta, che delinea gli aspetti principali del territorio circostante l'area d'intervento, con particolare attenzione alle eventuali aree di interesse conservazionistico. Sono stati previsti diversi aspetti di lettura del territorio (fitoclimatico, vegetazionale, faunistico, ecc.) che, unificati in una visione sintetica, forniscono tutti gli elementi necessari alla caratterizzazione delle principali vocazioni ambientali dell'area, all'individuazione di eventuali corridoi e serbatoi ecologici ed alla individuazione delle tendenze evolutive in atto.

Dopo un inquadramento di area vasta è stato analizzato il contesto dell'intervento più specifico, costituito dal territorio direttamente influenzato dalla realizzazione del progetto, con un livello di approfondimento maggiore.

Per quanto attiene, invece, all'area di studio della rete ecologica, essa è stata sviluppata sia a scale rappresentative maggiori, al fine di inquadrare l'intervento in un contesto più ampio, che a scala locale.

1.1.2 Inquadramento geografico e bioclimatico

La Puglia si protende nel Mediterraneo nordorientale in direzione NW-SE e costituisce la parte più orientale della Penisola italiana.

Essa presenta un'elevata discontinuità territoriale determinata dal notevole sviluppo della linea di costa, dal Promontorio del Gargano sino al Capo di S. Maria di Leuca lungo il mare Adriatico e nel mar Jonio sino al Golfo di Taranto, e da una morfologia superficiale fortemente articolata.

Il territorio regionale si presenta topograficamente diversificato. La parte settentrionale, dove ricade il progetto in esame, è contraddistinta da un'ampia pianura alluvionale, il Tavoliere di Foggia, bordata dal complesso montuoso del Subappennino Dauno a W e dal Gargano a NE, un promontorio che si erge dal mare Adriatico in rapida successione altimetrica. La parte centrale è caratterizzata da un esteso complesso collinare orientato all'incirca in direzione NW-SE denominato Murge, separato in due sub-distretti in corrispondenza della depressione di Gioia del Colle, detti Murge di NW e Murge di SE. Le Murge si affacciano a SW sulla valle del Bradano, mentre degradano più o meno rapidamente sino al mare Jonio a S e al mare Adriatico a NE, dai quali sono separate per una stretta e pianeggiante fascia litoranea. La parte meridionale, denominata Penisola Salentina e comprendente le province di Lecce, Brindisi e Taranto, è occupata da un'ampia pianura e all'estremo sud da un modesto sistema collinare con massima quota di 201 metri, le Serre Salentine.

Il progetto si inserisce nel territorio della città metropolitana di Bari (di seguito indicata anche come provincia), che occupa la parte centrale della regione Puglia e ha una superficie totale di 3.862,73 km², con una linea di costa che si estende sul Mare Adriatico per circa 155,35 km.

Il territorio della città metropolitana di Bari corrisponde al settore dell'altopiano murgiano limitato ad est dalla fascia costiera adriatica, che si estende tra Barletta e Monopoli, e ad ovest dal margine della fossa bradanica, compreso tra Minervino Murge e Altamura.

L'altopiano comprende nel settore settentrionale le cosiddette Murge nord-occidentali, dove si notano le quote più elevate dell'intero rilievo (M. Caccia 680 m, Torre Disperata 686 m), nel settore meridionale le Murge sud-orientali, che non superano i 500 metri di quota. Le due Murge sono separate dalla Sella di Gioia del Colle. Più della metà del territorio della città metropolitana di Bari ricade nella fascia altimetrica tra i 300 e i 500 m.

Il progetto prevede anche la realizzazione di un'area di trasbordo, per i componenti costituenti gli aerogeneratori, a distanza dall'intervento, ubicata nel territorio comunale di Mottola, nella provincia di Taranto. Quest'ultima, che appunto confina a nord con la città metropolitana di Bari, è caratterizzata da un territorio prevalentemente pianeggiante e secondariamente collinare. Le pianure si sviluppano a nord, parallelamente alla costa ionica, dalla foce del Bradano al confine con la Basilicata fino alla città di Taranto, spingendosi a circa 15 chilometri verso l'interno, dove si innalza il modesto altopiano calcareo delle Murge, culminante nei 505 metri del monte Sarresso, e costituiscono la piana dell'Arco ionico-tarantino, che altro non è che una continuazione della piana di Metaponto. La zona sud-orientale della provincia è parte del Salento ed è caratterizzata da ondulazioni morfologiche più lievi denominate Murge tarantine, prosieguo dell'altopiano murgiano, dove i rilievi non superano i 150 metri. Questi rilievi, superata la soglia messapica, degradano infine nella pianura salentina, compresa nelle province di Taranto, Brindisi e Lecce.

La Basilicata si presenta come una Regione dai forti contrasti orografici: la superficie totale è di 9.992,24 Km², dei quali il 46,8% è costituito da territorio montano, il 45,2% da quello collinare e solo l'8% è rappresentato da una morfologia pianeggiante. Dal punto di vista orografico, a sud dell'area vulcanica del Vulture inizia la zona Appenninica, al cui interno ricadono alcuni dei massicci più elevati di tutto l'Appennino meridionale, che si divide in cinque gruppi distinti. Il primo gruppo è costituito dalla dorsale dei Monti di Muro, Bella e Avigliano, a sud del quale inizia il gruppo minore dei Monti Li Foi di Picerno. Ad ovest di questi si erige la catena montuosa della Maddalena, che interessa solo marginalmente il territorio Lucano. La Valle del Melandro e l'alta Valle dell'Agri separano la catena della Maddalena dal complesso montuoso del Vulturino. Più a sud, la dorsale Appenninica si eleva a formare i Monti del Lagonegrese, con le due cime dei Monti del Papa e della Madonna del Sirino, e ai confini con la Calabria, quelli del Pollino. Tutto il versante orientale è occupato dall'area collinare che, a causa della costituzione geolitica dei suoli, subisce continue modificazioni dovute a fenomeni erosivi, tanto da dar luogo, in Bassa Val d'Agri e nel Materano, ad aree calanchive prive o quasi di vegetazione. Le aree pianeggianti sono individuabili prevalentemente nella pianura Metapontina, originatasi dal continuo accumulo di materiale eroso trasportato a valle dai numerosi fiumi lucani.

Il progetto in esame è vicino alla provincia di Matera, nel territorio della quale i rilievi sono presenti solo verso nord ovest, a confine con la provincia di Potenza e con la regione Calabria, dove raggiungono le vette dei mille metri: Monte la Crocchia (1.151 m), La Serra (995 m) e Monte Sant'Arcangelo (858 m). Il territorio della provincia di Matera è solcato da diversi fiumi: Bradano, Basento, Cavone, Agri, Sinni e San Nicola; tutti questi corsi d'acqua sfociano nel Mar Ionio. Per quanto riguarda la presenza di Laghi si può citare il Lago di San Giuliano, lago artificiale posto lungo il percorso del fiume Bradano, che fa parte della Riserva Regionale di San Giuliano (EUAP0420).

Il clima costituisce il fattore saliente nel controllo della distribuzione delle specie vegetali sulla Terra e della corrispondente vegetazione, in quanto interviene nei processi fisiologici, ne consegue che esiste una stretta relazione tra tipo floristico-fisionomico della vegetazione e i principali elementi del clima, la cui analisi risulta quindi alla base dello studio della vegetazione e della flora di un dato territorio.

Il clima della regione pugliese nel complesso è mediterraneo, caratterizzato da estati abbastanza calde e poco piovose ed inverni non eccessivamente freddi e mediamente piovosi, con abbondanza di precipitazioni durante la stagione autunnale.

Le temperature medie sono di circa 15°C-16°C, con valori medi più elevati nell'area ionico-salentina e più bassi nel Sub-Appennino dauno e nel Gargano. Le estati sono abbastanza calde, con temperature medie estive comprese fra i 25°C ed i 30°C e punte di oltre 40°C nelle giornate più calde. Gli inverni sono relativamente temperati e la temperatura scende di rado sotto lo 0°C, tranne alle quote più alte del Sub-Appennino dauno e del Gargano. Il valore medio annuo delle precipitazioni è estremamente variabile: le precipitazioni sono in gran parte concentrate nel periodo autunnale (novembre-dicembre) e invernale, mentre le estati sono relativamente secche, con precipitazioni

nulle anche per lunghi intervalli di tempo o venti di pioggia intensa molto concentrati, ma di breve durata.

Analizzando le condizioni climatiche dei vari distretti geografici regionali, si evidenzia che di fatto la Puglia presenta condizioni climatiche fortemente diversificate, anche rispetto al citato macroclima mediterraneo da cui è dominata, in relazione alla peculiare posizione geografica della regione e alle quote sul livello medio marino delle sue zone. A livello locale il Promontorio del Gargano, ad esempio, rappresenta un elemento di forte condizionamento climatico, in quanto l'effetto barriera che svolge rispetto ai quadranti nord, comporta della piovosità soprattutto nella porzione nord, con la conseguenza che in Foresta Umbra risulta una piovosità rilevante di circa 800 mm annui, mentre a qualche decina di Km, verso sud ai piedi del promontorio, nel Tavoliere, si raggiungono livelli di piovosità predesertici, di appena 250-300 mm annui di piovosità. Il versante adriatico risente marcatamente del clima balcanico più freddo, progressivamente attenuato verso sud per l'influenza del mediterraneo orientale. La parte nord-occidentale del territorio regionale è influenzata dal clima montano dei vicini Appennini campano-lucani, contrastato a sud dal mar Jonio e dal Mediterraneo centrale. Ne risulta, quindi, un mosaico diversificato di microclimi a distanza sia mesoclimatica che locale, a cui corrispondono un mosaico di fitocenosi a distribuzione e composizione floristica fortemente differenziate (Macchia, 1993).

La Basilicata è una regione di forti contrasti dal punto di vista climatico, il territorio lucano infatti rientra nell'area di influenza in parte del clima temperato e freddo e in parte di quello mediterraneo, inoltre tale situazione è anche determinata dalla sua complessa orografia, caratterizzata da dislivelli molto forti, che dal livello del mare giungono a oltre i 2.200 m, e dalla posizione geografica, a cavallo di tre mari: Adriatico a nord-est, Tirreno a sud-ovest, Ionio a sud-est. La catena appenninica intercetta buona parte delle perturbazioni atlantiche presenti nel Mediterraneo ed influenza la distribuzione e la tipologia delle precipitazioni, favorendo la concentrazione delle precipitazioni piovose nell'area sud-occidentale della regione. Le precipitazioni nevose sono, al contrario, concentrate in prevalenza nella porzione nord-orientale della Regione e non sono rare anche a quote relativamente basse.

Sono quindi presenti, in estrema sintesi, due regimi pluviometrici distinti: il versante ionico caratterizzato da fronti perturbati meno frequenti e con un minore apporto di precipitazioni, e il versante tirrenico, esposto alle perturbazioni provenienti da ovest e nordovest e interessato da maggiori precipitazioni. Le precipitazioni medie annue variano dai 529 mm di Recoleta fino ai circa 2.000 mm di Lagonegro.

La distribuzione stagionale delle piogge ha caratteri tipicamente mediterranei: in genere, circa il 35% delle precipitazioni è concentrato in inverno, il 30% in autunno, il 23% in primavera e solo il 12% durante l'estate. I mesi con maggiore piovosità sono novembre e dicembre, quelli meno piovosi luglio ed agosto.

Al fine di definire la vegetazione potenziale e quindi le comunità naturali che popolano l'area in esame, è importante identificare l'ecoregione di appartenenza, che risulta strettamente collegata con i caratteri fisici dell'ambiente. Dalla Carta delle Ecoregioni di Italia (Blasi et al., 2018), si evince che l'area indagata occupa la Divisione Mediterranea, la Provincia Adriatica, la Sezione Adriatica meridionale e la sottosezione Murge e Salento (2C2b) (cfr. Figura 1-4). La Divisione mediterranea rappresenta il 36% del territorio nazionale ed è costituita da vegetazione naturale potenziale a struttura prevalentemente forestale, con boschi di querce sempreverdi miste a caducifoglie. La sottosezione nella quale ricade l'ambito di progetto è caratterizzata da clima mediterraneo oceanico nelle pianure e sulle coste e clima oceanico/semi-continentale di transizione nell'Altopiano delle Murge e nella valle del Bradano. Le precipitazioni medie vanno da 481 a 784 mm (minimo estivo e massimo nel tardo autunno e localmente seconda massima a marzo); le temperature medie sono comprese tra i 13°C e i 18°C, con le minime tra i 2,3/8,4°C (gennaio o febbraio) e le massime 28,2/33,2°C (luglio o agosto), i mesi aridi sono 3/5. Le Serie vegetazionali prevalenti sono: le serie neutro-basifila peninsulare (21%) e basifila della Penisola Salentina (19%) del *Quercus ilex*; la serie della catena dei calanchi (10%); la serie neutro-basifila di *Quercus trojana* delle Murge sudorientali (9%); la serie neutro-basifila di *Quercus dalechampii* delle Murge (9%). Tra le specie distintive di questa area vi sono endemismi esclusivi della Puglia centro-meridionale (*Arum apulum*, *Centaurea nobilis*, *Dianthus japgicus*, *Iris revoluta*, *Vicia giacominiiana*) e specie quasi esclusive del sud-est europeo (*Aegilops uniaristata*, *Erica forskalii*, *Quercus ithaburensis subsp. macrolepis*, *Quercus trojana*, *Umbilicus chloranthus*).

La copertura del suolo è a matrice agricola per l'84%, con seminativi al 34% e con colture permanenti al 28% (principalmente oliveti e vigneti), aree eterogenee al 19% e pascoli al 2%; mentre le aree naturali e seminaturali interessano il 10% della superficie, con boschi di querce decidue e pini mediterranei al 4%, e le superfici artificiali costituiscono il 5% della sottosezione.



Figura 1-4 Stralcio della carta delle "Ecoregioni terrestri d'Italia", con indicazione dell'ambito del progetto e della relativa area di transordo (Fonte: Ecoregioni terrestri d'Italia, C. Blasi et al. 2018)

Nell'ambito del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR), il territorio regionale della Puglia è stato articolato in 11 Ambiti paesaggistici territoriali regionali (APTR¹³), in base alle caratteristiche naturali e storiche, attraverso la valutazione integrata di una pluralità di fattori, riportati di seguito:

- la conformazione storica delle regioni geografiche;
- i caratteri dell'assetto idro-geomorfologico;
- i caratteri ambientali ed ecosistemici;
- le tipologie insediative: città, reti di città infrastrutture, strutture agrarie;
- l'insieme delle figure territoriali costitutive dei caratteri morfo-tipologici dei paesaggi;
- l'articolazione delle identità percettive dei paesaggi.

Nello specifico il progetto si colloca nella porzione centro-meridionale del territorio della provincia di Bari, nel Comune di Altamura, il territorio del quale è compreso nell' Ambito paesaggistico territoriale n. 6 "Alta Murgia", in prossimità dell'ambito paesaggistico territoriale della regione Basilicata "L'altopiano della murgia materana" (cfr. figura seguente).

¹³Il paesaggio di ogni ambito è identificabile sulla base della sua fisionomia caratteristica, che è il risultato "visibile", la sintesi "percettibile" dell'interazione di tutte le componenti (fisiche, ambientali e antropiche) che lo determinano.

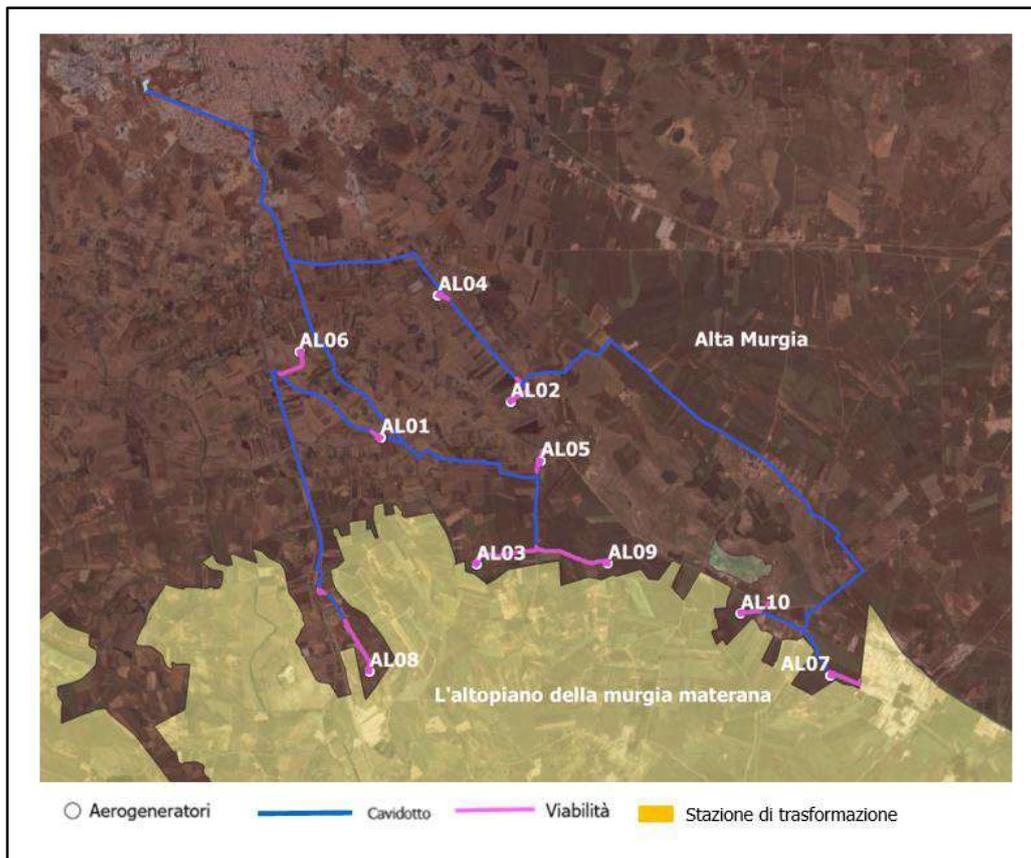


Figura 1-5 Stralcio degli Ambiti Paesaggistici Territoriali dell'area di studio: Ambiti Paesaggistici della Regione Puglia (Fonte: PPTR Puglia) e della Basilicata (Fonte: PPTR Basilicata)

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

L'ambito è identificabile con l'esteso altopiano calcareo della Murgia, altopiano che sotto l'aspetto ambientale si caratterizza per la presenza di un esteso mosaico di aree aperte con presenza di due principali matrici ambientali: i seminativi a cereali e i pascoli rocciosi. Questo sistema, che ha un'altitudine media intorno ai 400-500 m s.l.m. e massima di 674 m s.l.m., rappresenta un ambiente molto raro a livello italiano ed europeo a cui è associata una fauna ed una flora specifica. In questo ambiente abbastanza uniforme si rilevano alcuni elementi con areale limitato e/o puntiforme di discontinuità ecologica, residui boschi di latifoglie, piccole raccolte d'acqua (spesso di origine antropica), ambienti rupicoli, rimboschimenti di conifere. Importanti elementi di diversità sono anche i due versanti est ed ovest che degradano il primo, con un sistema di terrazze fossili, verso la piana olivetata dell'ambito della "Puglia Centrale", mentre verso ovest l'altopiano degrada verso la Fossa Bradanica con un gradino solcato da un esteso reticolo di lame. La Fossa Bradanica, parte dell'ambito nella quale si colloca il progetto in esame, presenta caratteristiche ambientali del tutto diverse dall'altopiano, essendo formata da deposito argillosi e profondi di natura alluvionale caratterizzati da

un paesaggio di basse colline ondulate con presenza di corsi d'acqua superficiali e formazioni boschive, anche igrofile, sparse, con caratteristiche ambientali e vegetazionali diverse da quelle dell'altopiano calcareo.

Tra gli elementi di discontinuità ecologica che contribuiscono all'aumento della biodiversità dell'ambito, si riconoscono alcuni siti di origine carsiche, quali le grandi Doline, tra queste la più importante e significativa per la conservazione è quella del Pulo di Altamura, sono poi presenti il Pulicchio di Gravina e la dolina di Gurio Lamanna. In questi siti sono presenti caratteristici habitat rupicoli, ma anche raccolte d'acqua, ad esempio nella dolina di Gurio Lamanna, utili alla presenza di anfibi.

L'area di trasbordo, essendo localizzata a distanza dall'impianto in progetto, ricade nell'ambito di paesaggio n.8 "Arco Jonico Tarantino" (cfr. Figura 1-6), che è al confine con l'ambito dell'Alta Murgia, nel quale ricade l'opera, e il n.7 "Murgia dei trulli".



Figura 1-6 Area di trasbordo (in fucsia) rispetto ad uno stralcio degli Ambiti Paesaggistici Territoriali dell'area di studio (Fonte: PPTR Puglia- Ambiti Paesaggistici della Regione Puglia)

L'ambito dell' Arco Jonico Tarantino si identifica con tre significativi elementi territoriali: l'altopiano carsico che occupa una parte cospicua della Provincia di Taranto, un esteso sistema di canyon e la piana costiera. Specifiche condizioni biogeografiche e climatiche rendono quest'ambito sotto l'aspetto vegetazionale del tutto distinto e caratteristico dal resto della Regione. Le formazioni forestali assumono particolare rilevanza ecologica e paesaggistica, con estensione di circa 16.500 ha. Questa è, infatti, l'unica area di Puglia e di tutta l'Europa occidentale dove vegeta una quercia a distribuzione balcanica orientale il fragno *Quercus trojana*. Altra specie arborea che nell'ambito vegeta con formazioni boschive di grande rilevanza è il pino d'Aleppo *Pinus halepensis*: queste formazioni, tra le poche autoctone presenti in Italia, vegetano in due fasce territoriali caratterizzate

da aridità pedologica in quanto i substrati su cui vegetano sono o di natura rocciosa o sabbiosa; in questi contesti la specie forma popolamenti puri con fitto sottobosco a macchia mediterranea. La prima fascia è ubicata nella parte inferiore dell'altopiano compresa tra i 300-200 mslm, dove la specie vegeta su substrato roccioso sino a colonizzare in alcuni casi completamente le pareti a picco delle Gravine con effetti di grande impatto paesaggistico; la seconda fascia vegeta sui sistemi dunali prossimi al mare dove forma pinete pure quasi senza soluzione di continuità lungo tutta la costa fino ad alcune centinaia di metri all'interno.

Quanto esposto per l'ambito di studio viene confermato dalla "Carta della Naturalità", redatta sempre nel PPTR, la quale è frutto di un lavoro rigoroso di verifica sul campo e di georeferenziazione puntuale dei valori della naturalità e semi-naturalità della regione, e costituisce la base per la definizione del patrimonio naturalistico connesso alle aree silvo-pastorali, alle zone umide, i laghi, le saline, le doline, ecc.. Queste aree costituiscono la sede principale della biodiversità residua della regione.

L'ambito di progetto, e in particolare la prevista localizzazione dell'impianto eolico, ricade, come si può vedere dallo stralcio della carta della naturalità riportato nella Figura 1-7, prevalentemente in una zona priva di elementi naturali, i quali sono localizzati ad est di un gruppo di aerogeneratori e a nord di un altro gruppo. I suddetti elementi naturali sono costituiti principalmente da prati e pascoli naturali e in minima parte da arbusteti e cespuglieti e da boschi e macchie.

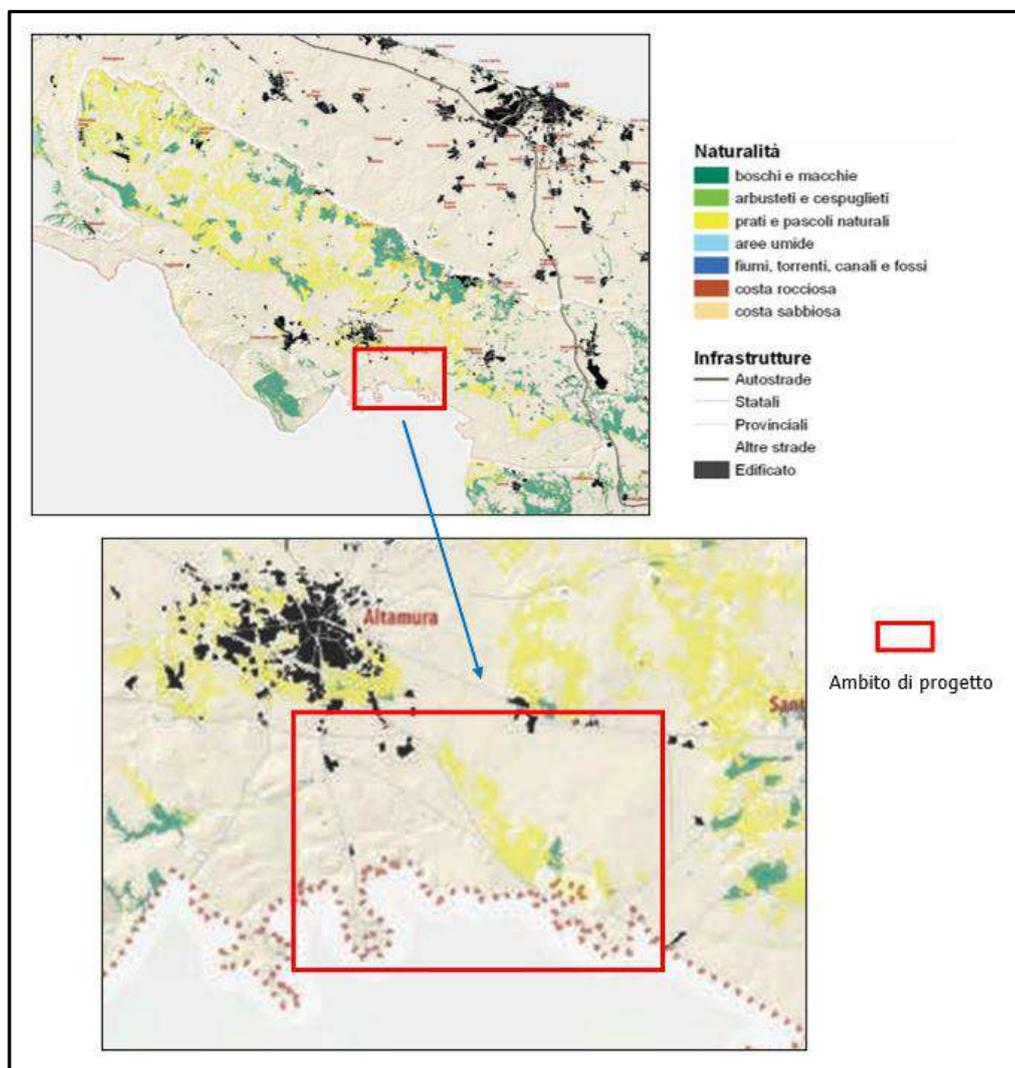


Figura 1-7 Stralcio della carta della Naturalità relativa all'ambito di studio (Fonte: Piano Paesaggistico Territoriale Regionale)

Analogamente, anche per quanto attiene all'area di trasbordo, essa ricade in un'area priva di elementi naturali (cfr. figura seguente).

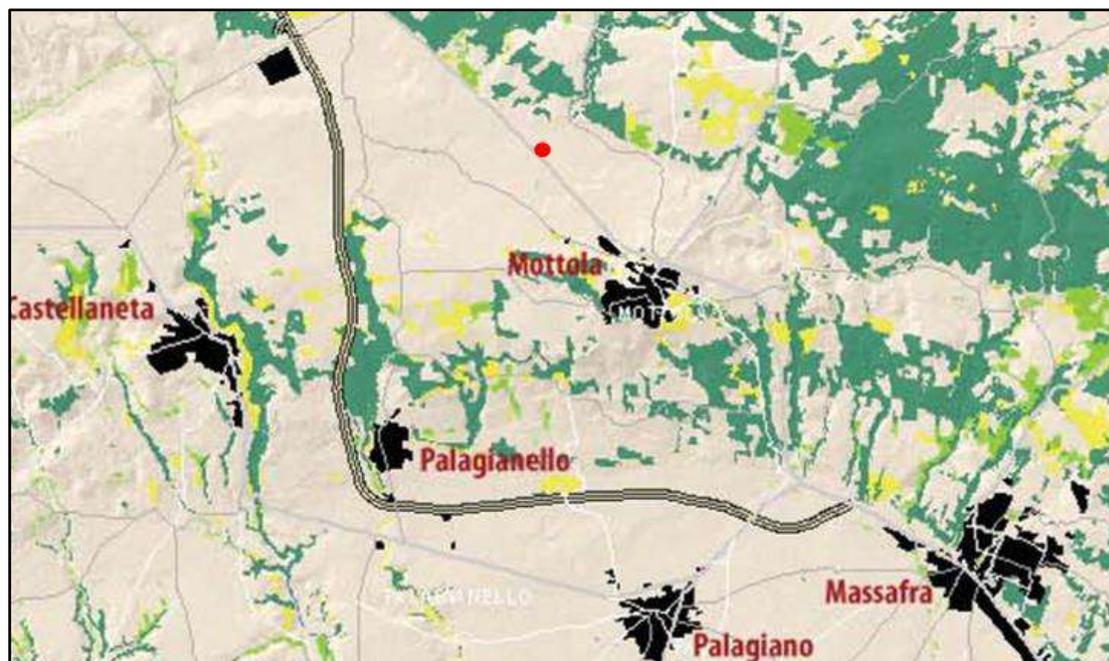


Figura 1-8 Ubicazione dell'area di trasbordo (pallino rosso) rispetto ad uno stralcio della carta della Naturalità (Fonte: Piano Paesaggistico Territoriale Regionale)

1.2.3 Inquadramento vegetazionale e floristico

1.2.3.1 Caratteri di area vasta

Il territorio regionale, come riportato al paragrafo precedente, è dominato dal macroclima mediterraneo, più o meno profondamente modificato dall'influenza dei diversi settori geografici e dall'articolata morfologia superficiale, che portano alla genesi di numerosi climi regionali, ai quali corrisponde un mosaico di tipi di vegetazione. Sulla base dei dati climatici è tuttavia possibile riconoscere la presenza di almeno cinque aree climatiche omogenee, di varia ampiezza in relazione alla topografia e al contesto geografico, entro le quali si individuano sub-aree a cui corrispondono caratteristiche fitocenosi.

L'ambito di progetto ricade nella seconda area climatica omogenea (cfr. Figura 1-9) compresa tra le isoterme di gennaio e febbraio tra 11 e 14°C, che occupa un esteso territorio che dalle Murge di NW prosegue sino alla pianura di Foggia e si richiude a sud della fascia costiera adriatica definita da Lesina. In questa area la formazione vegetale caratteristica è rappresentata dai boschi di roverella *Quercus pubescens*, che nelle parti più elevate delle colline murgiane perde la tipica forma arborea divenendo arbustiva e cespugliosa. La roverella riduce fortemente gli incrementi vegetativi quando l'aridità al suolo è mediamente precoce per effetto di temperature primaverili ed estive piuttosto elevate, mentre assume portamento maestoso quando è presente in esemplari isolati come nelle

Murge di SE, dove riduce la sua importanza e penetra associandosi in sottordine a *Quercus trojana* Webb. Le isoterme di gennaio e febbraio consentono di ritenere che su valori di 14°C la roverella trova, in Puglia, il suo limite, mentre al di sopra di questo valore diviene sporadica e gregaria.

Le specie più frequenti nei boschi di roverella sono arbusti e cespugli di specie mesofile, quali *Paliurus spinachristi* Miller, *Prunus spinosa* L., *Pyrus amygdaliformis* Vill., e nelle aree più miti *Rosa sempervirens* L., *Phillyrea latifolia* L., *Pistacia lentiscus* L., *Smilax aspera* L..

Nella parte cacuminale delle Murge di NW, denominata Alta Murgia, ove i valori delle isoterme di gennaio e febbraio sono intorno a 12°C e l'evapotraspirazione è precoce ed intensa, la roverella non è presente. La risultante è una vegetazione erbacea a *Stipa austroitalica* Martinovsky e *Festuca circummediterranea* Patzke, alle quali si associano numerose terofite ed emicriptofite ed alcuni arbusti nani del sottobosco della roverella, come *Prunus spinosa* e *Crataegus monogyna*. Queste praterie steppiche mediterranee, la cui origine primaria non è stata pienamente chiarita, non sembrano legate all'intenso pascolamento ed al disboscamento, ma al particolare microclima nell'ambito dell'area della roverella.

L'area di trasbordo ricade nella terza area climatica omogenea (cfr. Figura 1-9), caratterizzata da isoterme di gennaio e febbraio comprese tra 14 e 16 °C, che individua un ben definito distretto nelle Murge di SE. La vegetazione è costituita da boschi di *Quercus trojana*, a cui si associa *Quercus pubescens*, con un sottobosco che può essere rappresentato sia da sclerofille mediterranee, quali *Phillyrea latifolia*, *Ruscus aculeatus* L., *Pistacia lentiscus*, *Asparagus acutifolius* L., *Crataegus monogyna*, *Rhamnus alaternus*, *Arbutus unedo* L., *Calicotome spinosa* (L.) Link, *Cistus monspeliensis* L., *Cistus incanus* L., *Cistus salvifolius* L., sia da arbusti mesofili caducifogli, quali *Fraxinus ornus* L., *Prunus spinosa* L., *Vitex agnus castus* L., *Pirus amygdaliformis* Vill., *Paliurus spina-cristi*.

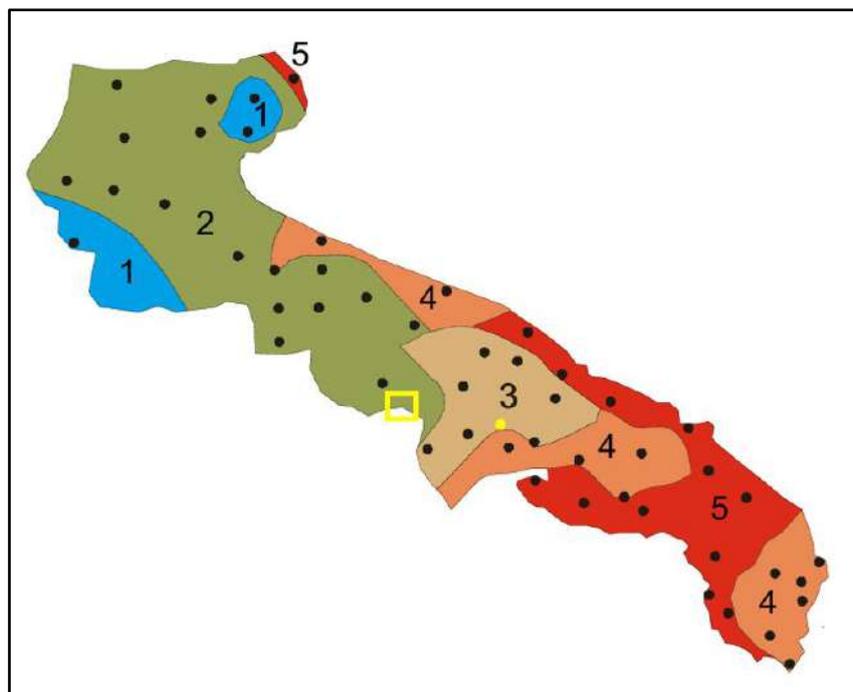


Figura 1-9 Ubicazione del progetto (rettangolo giallo) e dell'area di trasbordo (pallino giallo) sulla carta delle aree climatiche omogenee (Fonte: Vegetazione e clima della Puglia¹⁴)

Il territorio della provincia di Bari è caratterizzato da una varietà di ambienti, tra i quali si possono riconoscere principalmente i seguenti: zone umide, macchia mediterranea, pinete, boschi xerofili e mesofili, pseudosteppe, ambiente rupicolo e cavernicolo, aree costiere.

Le zone umide sono in parte di origine naturale, in parte di origine antropica e la loro importanza naturalistica, oltre che dalla estensione e varietà di habitat, è dovuta alla posizione geografica centrale e di ponte tra le regioni orientali e occidentali del Mediterraneo.

In provincia di Bari i boschi di conifere più importanti si rinvencono nella fascia più alta delle Murge, in particolare il nucleo più significativo è rappresentato dalla foresta di Mercadante in agro di Cassano Murge: si tratta di un vasto rimboschimento iniziato nel 1928 che attualmente si estende per oltre 1.000 ha.

I boschi xerofili si trovano in prossimità della costa e nella parte interna della Provincia, le specie arboree che li caratterizzano sono rappresentate dal leccio *Quercus ilex*, dalla quercia spinosa *Quercus coccifera*, dalla sughera *Quercus suber*, dalla Roverella *Quercus pubescens* e da due altre

¹⁴ Macchia F., Cavallaro V., Forte L., Terzi M.. Vegetazione e clima della Puglia. In: Marchiori S. (ed.), De Castro F. (ed.), Myrta A. (ed.). La cooperazione italo-albanese per la valorizzazione della biodiversità. Bari: CIHEAM, 2000. p. 33-49 (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 53)

querce, quali il fragno o quercia troiana *Quercus trojana* e la quercia vallonea *Quercus ithaburensis*, delle quali presenti in Italia la prima solo in Puglia e in Basilicata, la seconda solo in Puglia.

La macchia mediterranea, tipica delle zone costiere, si rinviene anche in zone interne, ad esempio sulle scarpate delle Murge e nelle lame e nelle gravine. Tra le piante arboree di questa formazione vegetale si possono ricordare il leccio *Quercus ilex*, la sughera *Quercus suber*, il carrubo *Ceratonia siliqua*, l'oleastro *Olea europaea* var. *sylvestris* e l'alloro *Laurus nobilis*; tra le specie arbustive si citano il mirto *Myrtus communis*, il lentisco *Pistacia lentiscus*, il corbezzolo *Arbutus unedo*, il pungitopo *Ruscus aculeatus*, la ginestra odorosa *Spartium junceum* e il rosmarino *Salvia rosmarinus*.

Tra gli ambienti più caratteristici e diffusi della Provincia sono da menzionare le aride e pietrose estensioni di vegetazione erbacea indicate con il nome di pseudosteppe: tali formazioni sono presenti principalmente nelle aree carsiche, in particolare dominano nelle Murge. Le pseudosteppe sono costituite da vaste ed aride distese di vegetazione erbacea, caratterizzata dalla presenza di specie indicatrici quali la *Stipa*, da cui il nome di steppa. Si tratta di associazioni vegetali molto simili a quelle delle steppe presenti nella regione Euro-asiatica, che però, a differenza di esse, si sviluppano in un clima tipicamente mediterraneo e da qui il termine di "pseudosteppa". Le pseudosteppe dell'altopiano murgiano si estendono nelle aree sopra i 400 m s.l.m. da Minervino Murge a Santeramo; l'originaria formazione doveva avere un'estensione molto più vasta, che è stata fortemente ridotta dai rimboschimenti di conifere e dai fenomeni diffusi di dissodamento dei pascoli.

L'ambiente rupicolo e cavernicolo nella Provincia di Bari è costituito principalmente dalle falesie costiere, dalle pareti delle gravine delle Murge e dalle grandi cavità imbutiformi, quali doline e puli. Tali formazioni sono costituite da un insieme di pareti subverticali ricche di anfratti, fratture, di pinnacoli e cengie.

L'ambiente rupicolo risulta difficile da colonizzare per la quasi totale assenza di substrato, per lo scarso apporto idrico, per il forte surriscaldamento delle rocce, i suddetti fattori ambientali limitanti hanno selezionato una caratteristica vegetazione che si è dovuta adattare a tali ambienti: tra le specie rupicole più interessanti va citato il Pino d'Aleppo *Pinus halepensis*. Laddove le pendenze non sono accentuate il pino d'Aleppo si accompagna alle tipiche specie della macchia mediterranea quali leccio *Quercus ilex*, mirto *Myrtus communis*, lentisco *Pistacia lentiscus*, e rosmarino *Salvia rosmarinus*, ma altrettanto rappresentati sono il terebinto *Pistacia terebinthus*, il ginepro rosso *Juniperus oxycedrus* e l'olivastro *Olea europaea* var. *sylvestris*.

L'ambiente costiero provinciale rappresenta un sistema naturale assai complesso e fortemente interrelato al sistema dell'entroterra, che negli anni ha subito un fenomeno di antropizzazione massiccia.

Il territorio della provincia di Taranto si presenta ampiamente modificato dalle attività antropiche e pertanto la vegetazione naturale si presenta in forma di lembi residui di bosco localizzati nell'area

collinare, nelle gravine, lungo i corsi d'acqua e sulle dune costiere. La fitocenosi di fragno *Quercus trojana*, che caratterizza questo territorio, è rinvenibile principalmente presso la località Massafra e nella ZPS/ZSC IT9130007 "Area delle Gravine". I fragneti sono presenti solo in quelle aree in cui le precipitazioni medie annue sono superiori a 650 mm e le temperature medie di gennaio non scendono al di sotto di 6°C. Il fragno *Quercus trojana* forma raramente boschi puri, infatti si associa frequentemente alla roverella e in altre zone al leccio e alla quercia spinosa. Nel territorio provinciale è presente anche la più nota pineta a pino d'Aleppo *Pinus halepensis* della Puglia: la pineta litoranea si spinge da Taranto verso i comuni di Massafra, Mottola, Castellaneta a nord-nord/ovest e verso Laterza e Ginosa a ovest. La suddetta pineta presenta un sottobosco del tipo macchia o macchia-gariga con: *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Cistus incanus*, *Cistus salvifolius*, *Asparagus acutifolius* e *Ruscus aculeatus*.

Le gravine, caratteristiche del versante delle Murge prospiciente il Golfo di Taranto, sono dei biotopi mutevoli e ricchi di microambienti, che possono ospitare boschi radi di pino d'Aleppo, lungo i fianchi meno scoscesi e luminosi, e sul fondo più umido lecci e roverelle; ove il pendio è maggiormente soleggiato dimorano specie xeromorfe della gariga con gravitazione orientale (es. *Salvia triloba*, *Phlomis fruticosa*) e specie della microflora mediterranea.

Nell'area costiera della provincia di Taranto si rinviene una fascia dunale uniforme nella parte occidentale a ridosso della costa bassa e sabbiosa, mentre ad est la costa si presenta più rocciosa e frastagliata. La roccia calcarea non ospita formazioni vegetazionali se non alcuni elementi di una flora molto specializzata. Sulla parte sabbiosa si rinvergono specie pioniere come la *Cakile maritima*, l'*Eryngium maritimum* e l'*Euphorbia paralias*. Più all'interno, dove la superficie si inarca, si incontrano *Agropyrum junceum*, *Juniperus oxycedrus* e *Sporolobus pungens* che imbrigliano la sabbia costituendo le tipiche dune. Sulle dune domina il ginepro accompagnato da specie quali fillirea, lentisco, mirto e cisto.

L'area di studio, come anticipato, ricade nell'ambito territoriale paesaggistico "Alta Murgia", che si caratterizza per includere la più vasta estensione di pascoli rocciosi a bassa altitudine di tutta l'Italia continentale, la cui superficie è attualmente stimata in circa 36.300 ha. Si tratta di formazioni di pascolo arido su substrato principalmente roccioso, assimilabili, fisionomicamente, a steppe, per la grande estensione e per la presenza di una vegetazione erbacea bassa. Le specie vegetali presenti sono caratterizzate da particolari adattamenti a condizioni di aridità pedologica, ma anche climatica, si tratta di teriofite, emicriptofite, ecc. Tali ambienti sono riconosciuti dalla Direttiva Comunitaria 92/43 come habitat d'interesse comunitario. Tra la flora sono presenti specie endemiche, rare e a corologia transadriatica. Tra gli endemismi si segnalano *Ophrys mateolana*, *Ophrys murgiana*, *Arum apulum*, *Anthemis hydruntina*; numerose le specie rare o di rilevanza biogeografia, tra cui *Scrophularia lucida*, *Campanula versicolor*, *Prunus webbi*, *Salvia argentea*, *Stipa austroitalica*, *Gagea peduncularis*, *Triticum uniaristatum*, *Umbilicus cloranthus*, *Quercus calliprinos*. I boschi che caratterizzano questo ambito sono estesi complessivamente per 17.000 ha, tra i quali quelli naturali

autoctoni sono estesi per circa 6.000 ha e sono caratterizzati principalmente da querceti caducifogli, con specie anche di rilevanza biogeografia, quali quercia spinosa *Quercus calliprinos*, quercia troiana *Quercus trojana*, diverse specie appartenenti al gruppo della roverella (*Quercus dalechampii*, *Quercus virgiliana* e, di recente, è stata segnalata con distribuzione puntiforme, la *Quercus amplifolia*). Nel tempo, per motivazioni soprattutto di difesa idrogeologica, sono stati realizzati numerosi rimboschimenti a conifere, vegetazione alloctona, che comunque determinano un habitat importante per diverse specie.

La zona di trasbordo ricade nell'ambito territoriale paesaggistico "Arco Jonico Tarantino", nel quale l'insieme del sistema dell'altopiano e del sistema dei canyon, determina le condizioni per l'insediamento di un ecosistema di elevato valore naturalistico e paesaggistico. Solo in questo ambito il fragno *Quercus trojana* forma boschi puri e comunque si presenta quasi sempre come specie dominante rispetto ad altre, leccio *Quercus ilex*, roverella *Quercus pubescens*, formando boschi stimati in circa 11.000 ha. Tali formazioni sono riconosciute, ai sensi della Direttiva CEE 92/43, come habitat d'interesse comunitario dei "Querceti a *Quercus trojana*" (cod. 9250). Altra specie arborea che qui vegeta con formazioni boschive di grande rilevanza è il pino d'Aleppo *Pinus halepensis*: queste formazioni, tra le poche autoctone presenti in Italia, vegetano in due fasce territoriali caratterizzate da aridità pedologica, in quanto i substrati su cui vegetano sono o di natura rocciosa o sabbiosa. Aspetto è che le due formazioni sono riconosciute, ai sensi della Direttiva CEE 92/43, come habitat delle "Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici" (cod. 9540), quando vegetano su roccia, e come habitat prioritario delle "Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*" (cod. 2270*), quando vegetano su duna. Le formazioni a pascolo naturale ascrivibili agli habitat a pseudosteppe mediterranee sono estese con circa 5.700 ettari. La specificità vegetazionale di questo ambito si estrinseca anche con la presenza di numerose specie di interesse biogeografico trans-adriatiche, endemiche e rare.

In Basilicata l'espansione dell'agricoltura e della pastorizia ha progressivamente ridotto una copertura forestale che doveva essere originariamente molto consistente: attualmente i boschi sono diffusi prevalentemente nelle aree montane e dell'alta collina e sono caratterizzati soprattutto da specie di querce, quali ad esempio cerro *Quercus cerris*, roverella *Quercus pubescens* e farnetto *Quercus frainetto*, alle quali si aggiungono aceri, carpini ed olmi. Una specie forestale di interesse è il pino loricato *Pinus leucodermis*.

I pascoli di altitudine primari, cioè al di sopra del limite di vegetazione del bosco, hanno scarsa estensione: sono presenti soltanto sulle zone cacuminali dei massicci del Sirino e del Pollino, e sono scarsamente utilizzati. Molto più diffusi sono i pascoli secondari, originati dalla progressiva eliminazione della vegetazione forestale, e i prati permanenti.

Lungo la costa tirrenica la macchia mediterranea è costituita da leccio *Quercus ilex*, lentisco *Pistacia lentiscus*, fillirea a foglie strette *Phillyrea angustifolia*, euforbia arborea *Euphorbia dendroides*,

terebinto *Pistacia terebinthus*, olivo *Olea europaea*, fico *Ficus carica* e carrubo *Ceratonia siliqua*, mentre sulla costa ionica vi sono la calcatreppola marittima *Eryngium maritimum*, il giglio marino comune *Pancratium maritimum* e lo sparto pungente *Ammophila arenaria*, oltre a ginepro, lentisco e mirto.

La flora della Basilicata comprende un numero elevato di specie, rispetto alla ridotta superficie regionale, tra le quali figurano numerosi endemismi.

1.2.3.2 Caratteri locali

Nell'ambito paesaggistico territoriale "Alta Murgia" sono state individuate, nel PPTR, tre Figure Territoriali e paesaggistiche (Unità Minime di Paesaggio)¹⁵: 6.1 "L'altopiano murgiano"; 6.2 "La Fossa Bradanica"; 6.3 "La sella di Gioia".

La parte occidentale dell'ambito paesaggistico territoriale, nella quale ricade il progetto in esame, è identificabile nella figura territoriale della "Fossa Bradanica", che è caratterizzata da un territorio lievemente ondulato, solcato dal Bradano e dai suoi affluenti. Le ampie distese sono intensamente coltivate a seminativo, ma al loro interno sono distinguibili limitati lembi boscosi che si sviluppano nelle forre più inaccessibili o sulle colline con maggiori pendenze, a testimoniare il passato boscoso di queste aree. L'attuale copertura vegetale dell'area, infatti, come per la Puglia in generale, differisce dall'originaria vegetazione climacica potenziale, costituita da boschi e da altre formazioni naturali, soprattutto per azioni svolte dall'uomo; infatti, il paesaggio è dominato dalle colture agrarie.

Il bosco Difesa Grande, che si estende su una collina nel territorio di Gravina in Puglia, rappresenta una pallida ma importante traccia di queste formazioni, infatti esso rappresenta il più grande complesso boscato naturale della Provincia di Bari. Altri elementi di interesse della figura territoriale sono la scarpata calcarea dell'area di Grottelline e un esteso reticolo idrografico superficiale, con porzioni di bosco igrofilo a pioppi e salici di grande importanza.

Nell'ambito paesaggistico territoriale "Arco Jonico Tarantino" sono state individuate due Figure Territoriali e paesaggistiche: 8.1 "L'anfiteatro e la piana tarantina"; 8.2 "I paesaggi delle gravine". In quest'ultima ricade l'area di trasbordo. La struttura della figura è caratterizzata dalla presenza di valli fluvio-carsiche che assumono forme differenziate a seconda della pendenza, del substrato e delle trasformazioni subite: lame nel tratto murgiano, gravine sui terrazzamenti pedemurgiani e canali di bonifica nella pianura meta pontina. Le gravine assumono un andamento meandriforme, delimitate da pinnacoli di roccia, pareti a strapiombo su cui vegetano piante rupicole: esse formano ecosistemi straordinariamente conservati. La morfologia costiera si presenta bassa e sabbiosa, a profilo digradante, bordata da più ordini di cordoni dunari disposti in serie parallele, dalle più recenti

¹⁵ Per "figura territoriale" si intende una entità territoriale riconoscibile per la specificità dei caratteri morfotipologici che persistono nel processo storico di stratificazione di diversi cicli di territorializzazione.

in prossimità del mare, alle più antiche verso l'entroterra, e caratterizzati da una notevole continuità, interrotta solamente dagli alvei di corsi d'acqua spesso oggetto di interventi di bonifica. Le dune, ampiamente colonizzate da vegetazione arbustiva e da macchia mediterranea con le tipiche pinete di pino d'Aleppo, mostrano altezze anche notevoli.

Al fine di avere maggiori informazioni sulla vegetazione arborea e arbustiva dell'ambito di studio, si è fatto riferimento a quanto riportato nella "Carta delle tipologie forestali della Regione Puglia – Relazione tecnica" e nei relativi allegati cartografici, approvata con Deliberazione della Giunta Regionale n.1279 del 19 settembre 2022, e alla Carta Forestale della Basilicata¹⁶, nello specifico alle categorie fisionomiche di I livello della Provincia di Matera.

Nella relazione tecnica della carta delle tipologie forestali della Regione Puglia, si riporta la localizzazione e il dettaglio delle tipologie forestali rilevate in ognuno degli 11 ambiti di paesaggio individuati nel PPTR. Per ciò che concerne l'ambito d'interesse, l'Alta Murgia, le tipologie più rappresentate sono le pinete di pino d'Aleppo da rimboschimento delle aree interne con il 34% (6.418,87 ettari), i boschi di roverella tipici con il 32% (6.080,94 ettari), i pruneti con il 14% (2.664,07 ettari) e i boschi e le boscaglie di fragno dei suoli xerici con *Carpinus orientalis* con circa il 10% (1.792,56 ettari).

Quanto descritto si può riscontrare nella "Carta dei Tipi Forestali della Regione Puglia", della quale si riporta uno stralcio nella figura seguente, che mostra la presenza nell'area di progetto solo della categoria delle pinete di pino d'Aleppo da rimboschimento delle aree interne, alle quali si aggiungono, nelle zone limitrofe, aree a pascolo naturale, praterie, incolti e i boschi di roverella tipici.

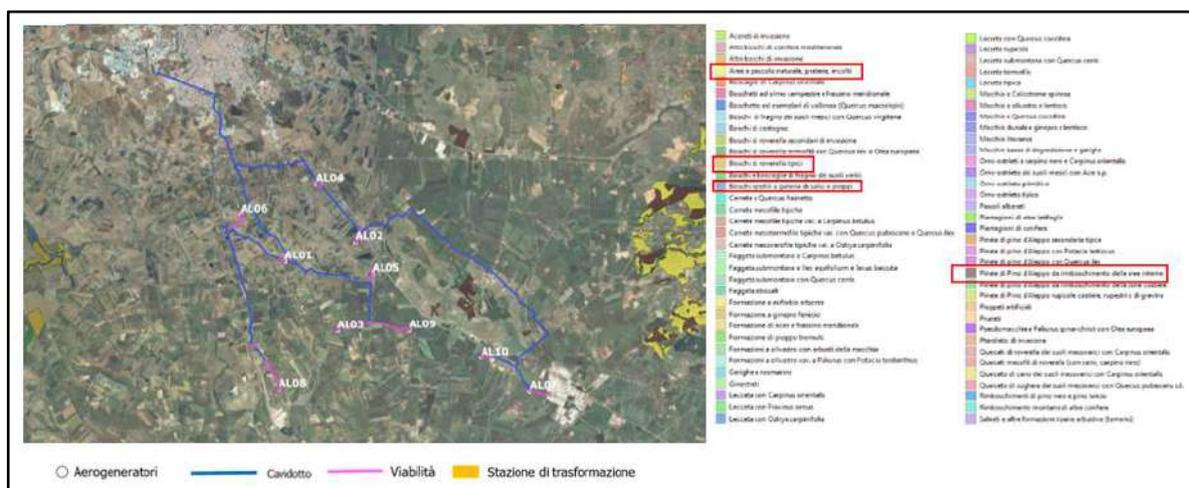


Figura 1-10 Stralcio della carta dei Tipi Forestali della Regione Puglia relativo all'area di progetto (Fonte: Sito della Regione Puglia – Carta dei Tipi Forestali - shapefile)

¹⁶ Costantini G., Bellotti A., Mancino G., Borghetti M., Ferrara A., 2006. Carta Forestale della Basilicata. Atlante. INEA

Nel territorio nel quale è prevista l'area di trasbordo risultano assenti formazioni arbustive e arboree, che invece sono presenti a nord di essa (cfr. figura seguente).

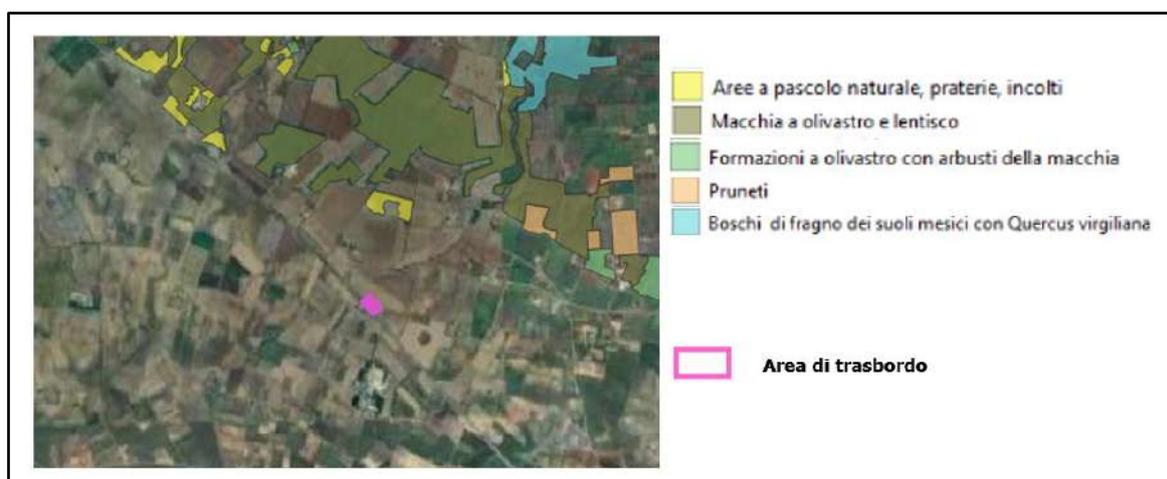


Figura 1-11 Stralcio della carta dei Tipi Forestali della Regione Puglia relativo all'area di trasbordo (Fonte: Sito della Regione Puglia – Carta dei Tipi Forestali - shapefile)

Per ciò che concerne il territorio della provincia di Matera, la categoria fisionomica boschiva principale è costituita dai querceti mesofili e meso-termofili (35%), seguita dalla macchia (oltre il 27%) e dalle pinete mediterranee (16%), che sono conseguenza degli estesi rimboschimenti effettuati nel passato nelle zone litoranee e sub-litoranee dell'arco jonico.

Dall'osservazione dello stralcio della tavola delle categorie fisionomiche di I livello della provincia di Matera (Figura 1-12), si nota che nell'intorno dell'area interessata dal progetto, risultano assenti formazioni boscate.

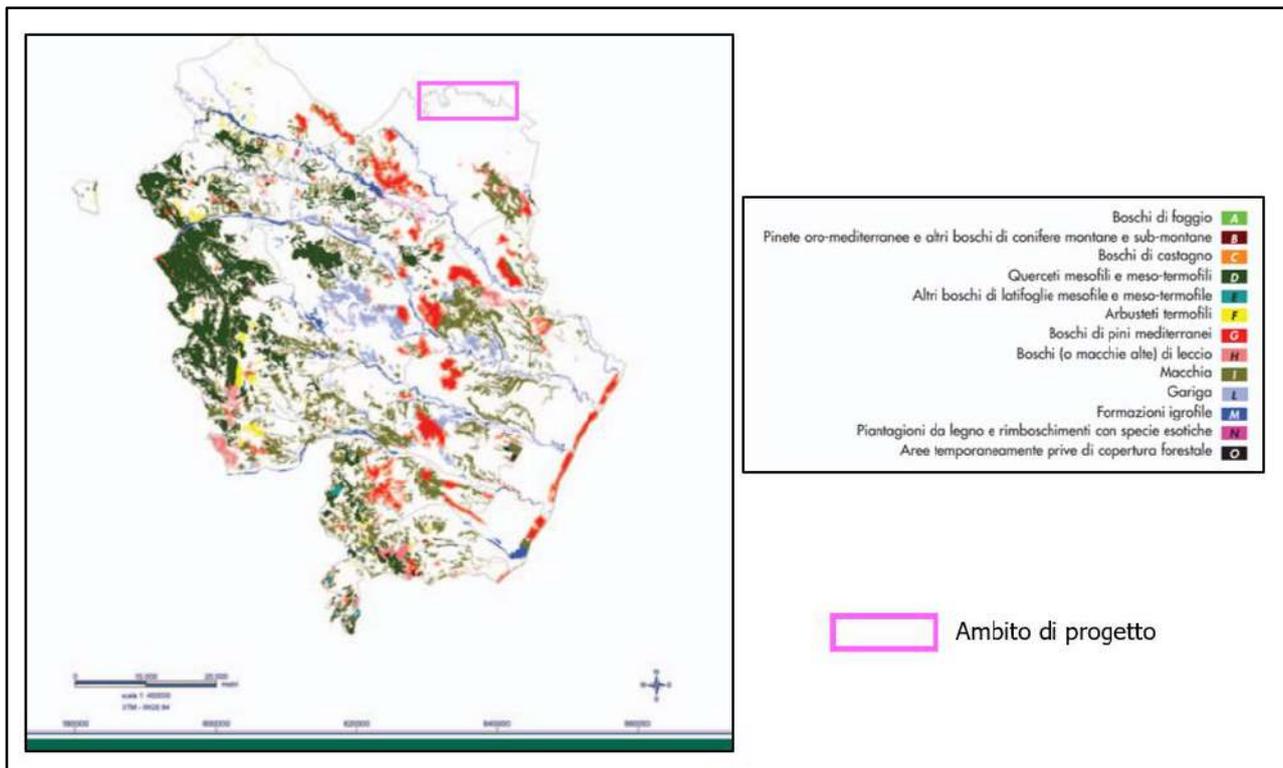


Figura 1-12 Indicazione dell'ambito di progetto rispetto ad uno stralcio della Tavola delle Categorie fisionomiche di I livello della Provincia di Potenza (Fonte: Regione Basilicata)

Il contesto ambientale nel quale si inserisce il progetto è a matrice prevalentemente agricola, nell'ambito della quale la vegetazione naturale è costituita soprattutto da specie vegetali erbacee e da piccoli cespugli, che riescono a sopravvivere in un sottile strato di terra frammista a rocce calcaree spigolose e incavate, terra che si fa più abbondante nelle lame o che si mescola alle rocce sbriciolate nelle cosiddette aree spietrate, dove l'uomo si sforza di sviluppare monoculture. Sulle colline dominano distese di ferula comune *Ferula communis* con scapi fioriferi alti fino a tre metri e di colore giallo intenso nella chioma, e infiorescenze di liliacee, come l'asfodelo macrocarpo *Asphodelus macrocarpus*. Diffusi sono i prati di ombrellifere, con specie quale ad esempio l'ombrellino pugliese *Tordylium apulum*.

Una graminacea molto particolare che si osserva a maggio è la stipa dell'Italia meridionale *Stipa austroitalica*: invade un po' tutti gli spazi e si distribuisce come fosse un tappeto, che ammorbidisce la spigolosità delle pietre e la secchezza dei suoli, anche se destinata, nel giro di poche settimane, a scomparire senza lasciare traccia per tutto il resto dell'anno.

Inoltre vi sono cespugli di ruta comune *Ruta graveolens* e di euforbia spinosa *Euphorbia melitensis*, con i suoi cuscini vaporosi e giallognoli, quelli del timo spinosetto *Thymus spinulosus* e quelli verdi a foglie un po' più larghe del ramno rupestre *Rhamnus saxatile*.

Inoltre vi è la presenza, seppur localizzata, di piccole orchidee selvatiche, appartenenti a diverse specie.

Sono varie e di notevole importanza altre specie endemiche, come lo zafferano di Thomas *Crocus thomasi*, il giaggiolo paonazzo *Iris germanica*, il ciclamino napoletano *Cyclamen neapolitanum* e la santoreggia montana *Satureja montana*, oltre ad essenze caratteristiche, come l'asparago *Asparagus acutifolius*, pianta cespugliosa e pungente, distribuita nei pressi dei muretti a secco o di piccole oasi arbustive di pero mandorlino *Pyrus amygdaliformis*, il finocchio selvatico *Foeniculum vulgare*, la cardogna comune *Scolymus hispanicus*.

Analizzando le componenti botanico-vegetazionali individuate nell'ambito del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale, si osserva l'assenza, nell'ambito dell'impianto eolico, dei suddetti elementi, che sono costituiti da boschi, aree umide, prati e pascoli naturali, formazioni arbustive evoluzione. In prossimità dell'area di progetto sono presenti diverse superfici di prati e pascoli naturali, dei quali una superficie è interessata dal passaggio di una parte del cavidotto (cfr. Figura 1-13) e alcuni nuclei di boschi.

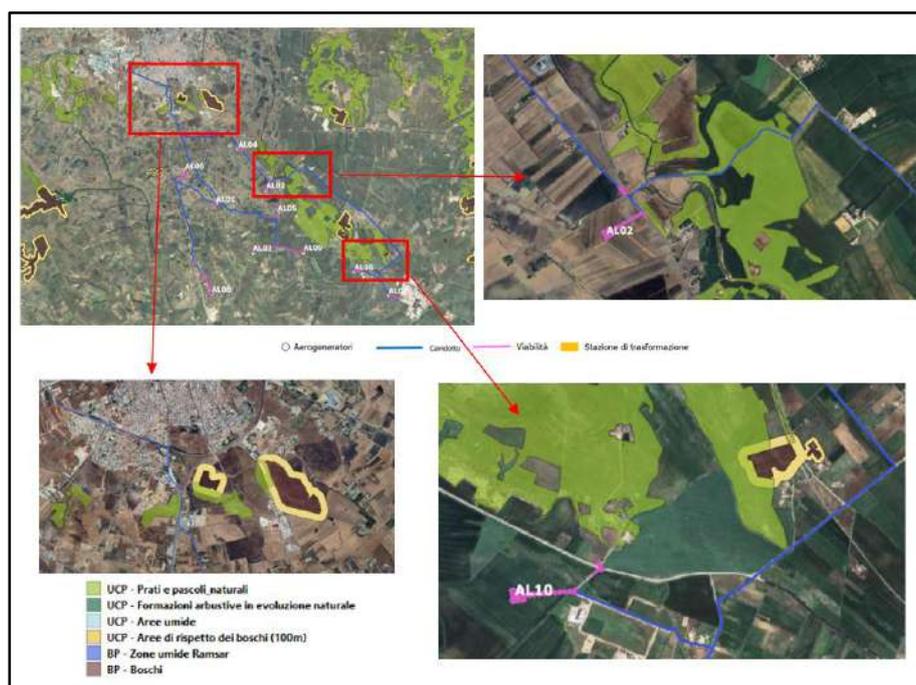


Figura 1-13 Componenti botanico-vegetazionali nell'area di progetto (Fonte: PPTR della Puglia)

Le citate componenti botanico-vegetazionali risultano assenti anche nel territorio nel quale è prevista l'area di trasbordo, mentre in prossimità di essa, nello specifico a nord, sono presenti dei boschi e a sud vi è un'area umida (cfr. immagine seguente).



Figura 1-14 Componenti botanico-vegetazionali nell'area di trasbordo (Fonte: PPTR della Puglia)

Analizzando nello specifico l'ambito di progetto è prevalente la matrice agricola, dove la componente naturale è rappresentata da poche superfici disgiunte, costituite principalmente da prati aridi mediterranei e dalla vegetazione presente nei pressi di corsi d'acqua che separano i campi. Lo strato arbustivo è quasi inesistente, soprattutto se si fa riferimento a quello che è lo strato arbustivo della macchia mediterranea, il quale si concentra in altre zone più costiere poiché, nell'entroterra, l'eccessivo utilizzo agricolo impedisce il suo naturale sviluppo.

Le formazioni boschive più prossime all'area di progetto sono costituite da rimboschimenti a prevalenza di pino d'Aleppo *Pinus halepensis*: questi popolamenti artificiali sono diffusi nell'Alta Murgia, come scritto in precedenza, in quanto sono stati impiantati per scopi antiosivi e di regimazione delle acque, anche se una piccola quantità di tali interventi appaiono motivati da differenti finalità, come accade ad esempio per gli impianti legati al programma di rimboschimento di superfici agricole (Regolamento CEE 2080/92). Il pino d'Aleppo è certamente la specie di riferimento degli impianti artificiali dell'Alta murgia, considerate le sue attitudini pioneristiche e per la sua capacità di vivere in ambienti frugali, tuttavia, in misura minore, sono stati impiegati anche il cipresso dell'Arizona *Cupressus arizonica* e il cipresso comune *Cupressus sempervirens*.



Figura 1-15 Esempio di rimboschimenti di conifere presenti nell'ambito di studio



Figura 1-16 Esempio di rimboschimenti di conifere presenti nell'ambito di studio (Fonte Google earth pro – street view)

Per quanto riguarda i citati prati aridi, essi si localizzano, anche in prossimità dell'ambito di progetto, tra i campi coltivati, e nello specifico sono rappresentati da pochi lembi disgiunti, ubicati ad est e a nord dell'ambito di progetto.



Figura 1-17 Esempio di praterie presenti nell'ambito di studio



Figura 1-18 Esempio di praterie presenti nell'ambito di studio

Dall'analisi della carta degli habitat della Puglia¹⁷, della quale si riporta uno stralcio nella Figura 1-19, si riscontra che i suddetti prati aridi, nell'ambito di interesse, sono riferibili, nella parte a nord del parco eolico, all'habitat di Direttiva prioritario 6220 "Percorsi substeppeici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*" e, nella parte ad est del parco eolico, all'habitat di Direttiva 62A0 "Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale (*Scorzoneretalia villosae*)".

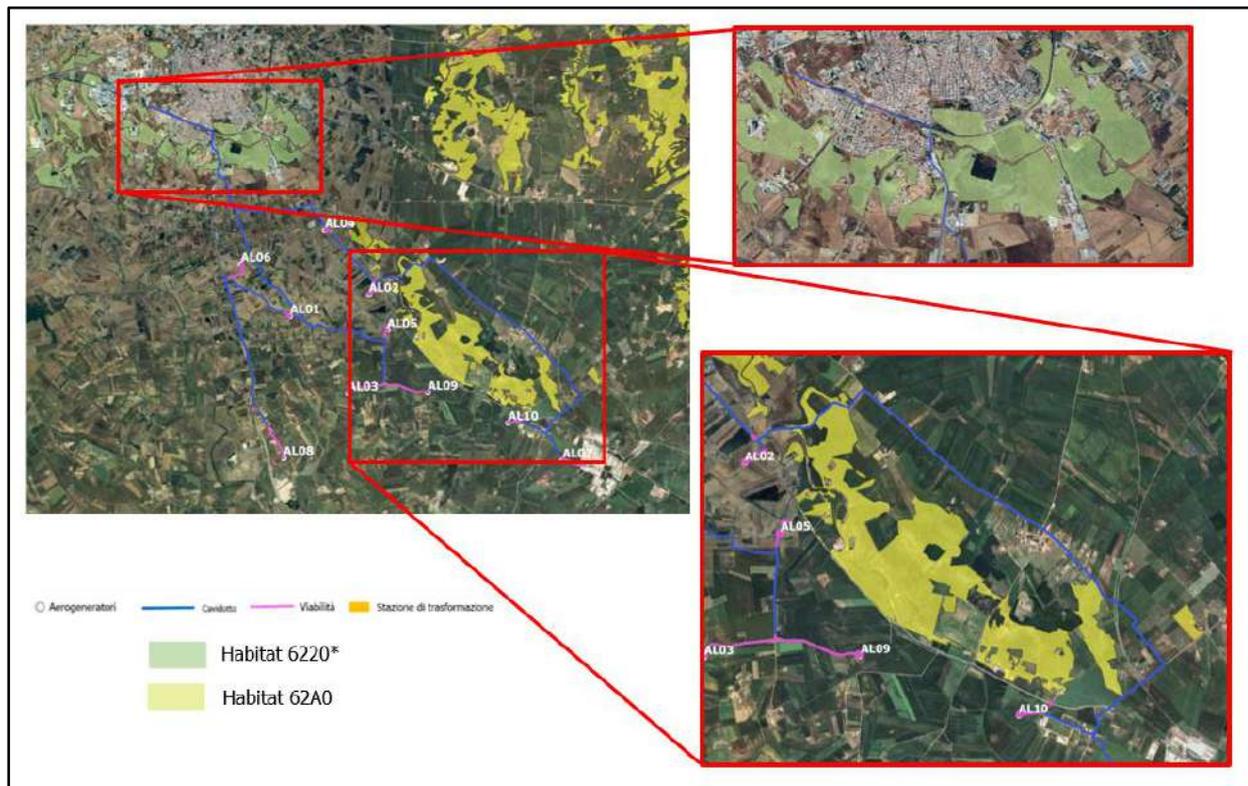


Figura 1-19 Distribuzione dell'habitat 6220* e dell'habitat 62A0 nell'area di progetto (immagine a sinistra), con zoom sulle porzioni di habitat presenti in corrispondenza di elementi progettuali (immagini a destra) (Fonte: Regione Puglia – DGR 2242/2018 – shapefile)

L'habitat 62A0 è costituito da praterie xeriche submediterranee ad impronta balcanica dell'ordine *Scorzoneretalia villosae*. Nell'Italia meridionale-orientale le comunità riferibili a tale habitat rientrano in un'alleanza endemica (*Hippocrepido glaucae-Stipion austroitalicae*), floristicamente ed ecologicamente ben differenziata, che raggruppa praterie xeriche della classe *Festuco-Brometea* con accentuati caratteri di mediterraneità che, pur presentando affinità con quelle transadriatiche o nordadriatiche, da queste differiscono sia per un proprio contingente endemico sia per la presenza di specie che qui sembrano trovare un loro *optimum* sinecologico.

¹⁷ DGR n.2242 del 21 dicembre 2018 "Rete Natura 2000. Individuazione di Habitat e Specie vegetali e animali di interesse comunitario nella regione Puglia". File vettoriali formato shapefile

L'habitat 6220* è rappresentato da praterie xerofile e discontinue di piccola taglia a dominanza di graminacee, su substrati di varia natura, spesso calcarei e ricchi di basi, talora soggetti ad erosione, con aspetti perenni che ospitano al loro interno aspetti annuali (*Helianthemetea guttata*), dei Piani Bioclimatici Termo-, Meso-, Supra- e Submeso-Mediterraneo, con distribuzione prevalente nei settori costieri e subcostieri dell'Italia peninsulare e delle isole, occasionalmente rinvenibili nei territori interni in corrispondenza di condizioni edafiche e microclimatiche particolari. La vegetazione delle praterie xerofile mediterranee si insedia di frequente in corrispondenza di aree di erosione o comunque dove la continuità dei suoli sia interrotta e può rappresentare stadi iniziali (pionieri) di colonizzazione di neosuperfici costituite ad esempio da affioramenti rocciosi di varia natura litologica, così come aspetti di degradazione più o meno avanzata al termine di processi regressivi legati al sovrappascolamento o a ripetuti fenomeni di incendio. Quando le condizioni ambientali favoriscono i processi di sviluppo sia del suolo che della vegetazione, in assenza di perturbazioni, le comunità riferibili all'Habitat 6220* possono essere invase da specie perenni arbustive legnose che tendono a soppiantare la vegetazione erbacea, dando luogo a successioni verso cenosi perenni più evolute.

In corrispondenza della zona prevista per la realizzazione dell'area di trasbordo risultano assenti habitat di interesse comunitario, che risultano presenti a distanza da essa, soprattutto a nord e a sud della stessa (cfr. figura seguente).

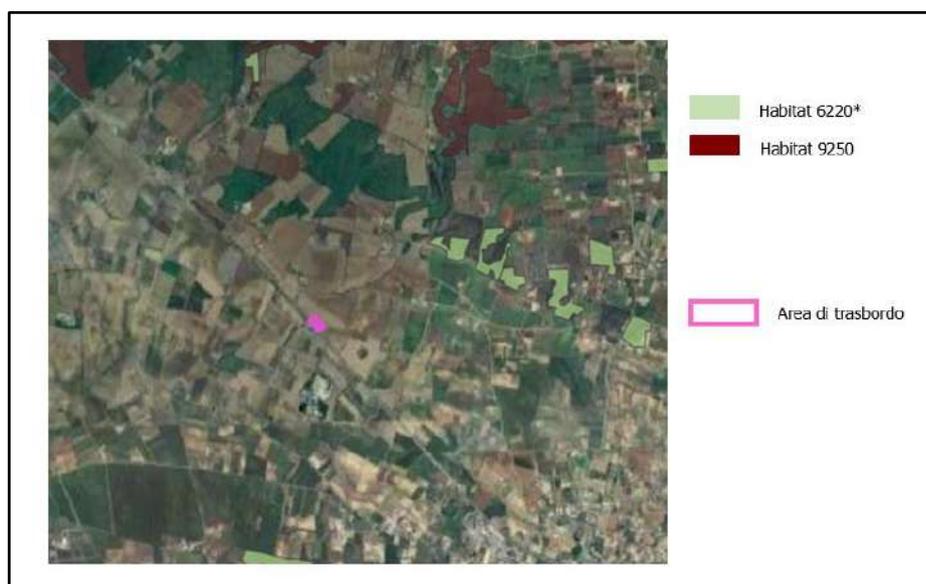


Figura 1-20 Distribuzione habitat di interesse comunitario in prossimità dell'area di trasbordo (Fonte: Regione Puglia – DGR 2242/2018 shapefile)

Quanto esposto in merito alle fitocenosi presenti nell'ambito di progetto, si può riscontrare nella "Carta della vegetazione reale", della quale si riporta uno stralcio nella Figura 1-21, redatta a completamento della presente analisi, utilizzando come riferimento la "Carta di uso del suolo" elaborata nell'ambito dello studio del fattore ambientale "suolo, uso del suolo e patrimonio

agroalimentare” e informazioni tratte dalla “Carta della Natura della Regione Puglia¹⁸”, dalla “Carta della Natura della Regione Basilicata¹⁹” e dalla “Carta dei Tipi Forestali della Regione Puglia”.

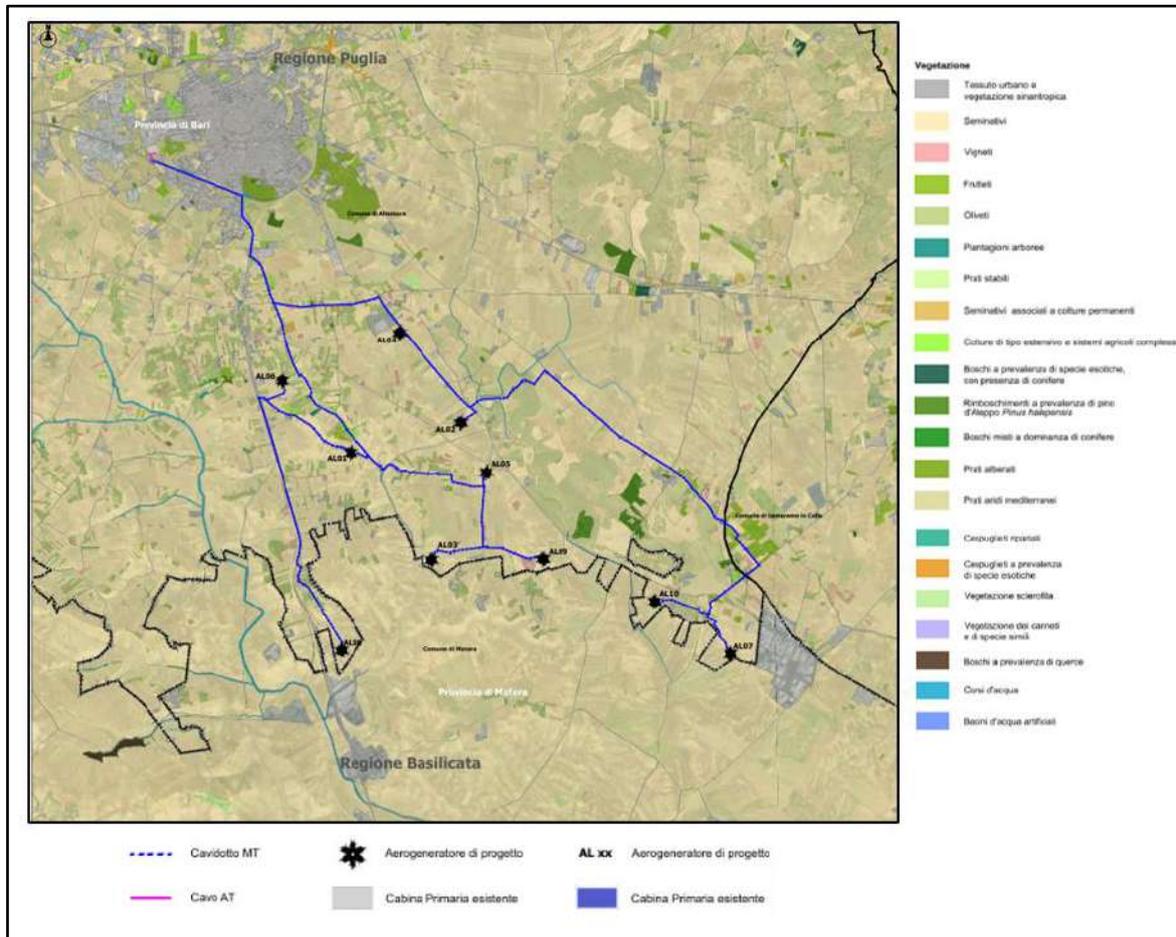


Figura 1-21 Stralcio della carta della vegetazione

1.2.4 Inquadramento faunistico

1.2.4.1 Caratteri di area vasta

Il progetto in esame, come scritto, ricade in Puglia, nel territorio della città metropolitana di Bari, al confine con la Basilicata, in particolare con la provincia di Matera. Inoltre l'area di trasbordo, prevista per la fase di cantiere, ricade sempre in Puglia, ma nel territorio della Provincia di Taranto.

¹⁸ Angelini P., Augello R., Bianco P.M., Gennaio R., La Ghezza V., Lavarra P., Marrese M., Papallo O., Perrino V. M., Sani R., M. Stelluti. 2012. Carta della Natura della Regione Puglia: Carta degli habitat alla scala 1:50.000. ISPRA

¹⁹ Papallo O., Bianco P.M., 2012. Carta della Natura della Regione Basilicata: Carta degli habitat alla scala 1:50.000. ISPRA

La città metropolitana di Bari (BA) occupa la parte centrale della regione Puglia ed è caratterizzata da un territorio a forte vocazioni agricola, nel quale però sono presenti aree di valore ambientale, che ospitano specie faunistiche di interesse conservazionistico. In particolare queste aree, nell'ambito in esame, sono costituite da Siti della Rete Natura 2000, Aree Naturali protette e IBA (*Important Bird areas*), come dettagliato nel paragrafo 1.2.5.

Parte dell'ambito di studio è costituito dall'Alta Murgia, il cui territorio accoglie una fauna tra le più interessanti della Puglia e d'Italia, con specie ad ampia distribuzione legate agli ambienti steppici e poche specie a distribuzione puntiforme legate agli altri ambienti.

Nell'ambito del territorio della provincia di Taranto le porzioni a maggiore valore ambientale, con conseguente presenza di specie faunistiche di interesse conservazionistico, sono localizzate prevalentemente nella parte settentrionale e lungo le coste. L'unica parte del progetto che si colloca nella provincia di Taranto, costituita dall'area di trasbordo, che è quindi a carattere temporaneo, è ubicata nella parte settentrionale del territorio provinciale, in particolare a sud delle Murge meridionali e a nord e ad ovest dell'area gravine, ma è esterna a tutti i siti di interesse conservazionistico (Siti della Rete Natura 2000, Aree protette, IBA, ecc.), essendo prevista a ridosso di un tratto della S.S. 100, che attraversa un contesto essenzialmente agricolo, ubicato a nord del centro abitato di Mottola.

Il territorio della Provincia di Matera occupa la porzione orientale di quello regionale ed è collinare o montuoso, ad eccezione della fascia costiera pianeggiante sul mar Ionio, dove sfociano tutti i principali fiumi provinciali, che hanno corsi praticamente paralleli fra loro. Gli ambienti collinari seguono verso est la zona prevalentemente montuosa posta nella parte occidentale della regione; essi si susseguono a perdita d'occhio con infinite sfumature morfologiche e dolci ondulazioni, dove si alternano in maniera armoniosa lembi di territorio coltivato a pendii e colli che conservano forti caratteristiche di naturalità. Lo sfruttamento agricolo di queste aree è in gran parte ancorato a metodi tradizionali e la conservazione di siepi e filari arborei arricchisce il paesaggio trasformandolo in un mosaico ambientale, che avvicina spicchi di terreno coltivato a pascoli, incolti, lembi di macchia mediterranea, valloni rocciosi e greti fluviali, costituendo un'infinita varietà di habitat che ospita una ricca comunità faunistica.

La **fauna ittica** è una componente essenziale degli ecosistemi fluviali e la sua strutturazione è profondamente influenzata dallo stato di differenti fattori biotici ed abiotici: il regime idrologico, la qualità delle acque, la configurazione morfologica, il profilo sedimentologico, la presenza e la tipologia della vegetazione riparia, ecc..

Le comunità ittiche patiscono modificazioni anche rilevanti per effetto delle alterazioni degli ambienti acquatici.

L'ambito nel quale ricade il progetto in esame è caratterizzato dal carsismo, con conseguente scarsa presenza di acqua superficiale, mentre i corsi d'acqua e i bacini artificiali o naturali che caratterizzano gli ambienti collinari della Basilicata ospitano poche specie di pesci, quali ad esempio: il barbo *Barbus*

plebejus, che preferisce acque ben ossigenate ed occupa i tratti medio-alti dei corsi d'acqua, dove la corrente è vivace, l'acqua limpida, il fondo ghiaioso; la rovella *Rutilus rubilio*, che sceglie corsi d'acqua con rive sabbiose ricche di vegetazione; l'alborella meridionale *Alburnus albidus*, ciprinide endemico del Sud-Italia, che tollera solo modeste compromissioni della qualità delle acque e risente delle trasformazioni dell'habitat come canalizzazioni e prelievo di ghiaia (dove depone le uova); la comune tinca *Tinca tinca* che, grazie alla sua ampia valenza ecologica, colonizza i tratti medio bassi dei corsi d'acqua, i canali e i laghi con vegetazione sul fondo.

La scarsa disponibilità di acqua è un fattore limitante per la presenza di **anfibi** in Puglia, infatti nelle aree interne, anche in ragione del diffuso carsismo, si ritrovano poche aree umide naturali, mentre le numerose *wetland* costiere sono caratterizzate da un forte gradiente di salinità e solo i settori più interni sono idonei a ospitare comunità più articolate.

Nell'Alta Murgia gli anfibi rappresentano la classe di vertebrati a distribuzione più discontinua e frammentata, infatti le caratteristiche eco/etologiche tipiche di questa classe, rendono i popolamenti isolati e caratterizzati da distribuzione puntiforme. Nel Parco Nazionale dell'Alta Murgia le specie di anfibi certamente presenti sono: tritone italiano *Lissotriton italicus*, raganella italiana *Hyla intermedia*, rospo comune *Bufo bufo*, rospo smeraldino italiano *Bufotes balearicus*, rana verde *Pelophylax bergeri* - *Pelophylax kl. Hispanicus*.

Il tritone italiano *Lissotriton italicus* rappresenta un endemismo dell'Italia centro-meridionale, che in Puglia mostra una distribuzione frammentaria e discontinua. Nel territorio del Parco Nazionale dell'Alta Murgia la specie risulta presente con diverse popolazioni riproduttive che, vista la posizione centrale a livello regionale, ricoprono una grande importanza per la conservazione della specie in Puglia.

Il rospo smeraldino italiano *Bufotes balearicus* è una specie legata agli ambienti mediterranei, costituiti spesso da aree umide stagionali.

Tutte le citate specie di anfibi sono presenti anche nella parte meridionale delle murge e nell'area delle gravine.

Per quanto attiene alla Basilicata, gli ambienti umidi lucani accolgono interessanti varietà di anfibi che, anche essendo presenti dal livello del mare fino ad altitudini elevate (1.600-2.000 m), prediligono per il loro ciclo vitale la fascia collinare e medio montana tra i 400 e 1.400 metri s.l.m. Tra le specie di interesse conservazionistico che si possono citare in Basilicata vi sono ad esempio: salamandrina dagli occhiali meridionale *Salamandrina terdigitata*, tritone crestato italiano *Triturus carnifex*, rana appenninica *Rana italica*, rana agile *Rana dalmatina*. La salamandrina dagli occhiali meridionale *Salamandrina terdigitata*, endemismo del Sud-Italia, vive tra gli ambienti acquatici debolmente correnti come sorgenti, abbeveratoi, peschiere e nel sottobosco umido di ambienti boschivi, quali macchia mediterranea, querceto, faggeta, abetina. Il tritone crestato italiano *Triturus carnifex* è presente in Basilicata dal livello del mare fino a 2000 metri di quota e si riproduce in ambienti acquatici simili a quelli della salamandrina dagli occhiali meridionale, preferendo però

habitat con volumi d'acqua maggiori, relativamente profondi e preferibilmente permanenti. La rana appenninica *Rana italica*, endemica dell'Appennino, si rinviene per lo più in ambienti silvestri umidi e freschi, mentre la rana agile *Rana dalmatina*, più rara e localizzata, si riproduce in piccole zone umide stagnanti.

Il Parco Nazionale dell'Alta Murgia rappresenta per i **rettili** un'area di grande rilevanza, non tanto per il numero di specie, quanto per la posizione geografica che ricopre. Tra le specie presenti si possono citare: il cervone *Elaphe quatuorlineata*, la testuggine di Hermann *Testudo hermanni*, il gecko di Kotschy *Cyrtopodion kotschy*, il colubro leopardino *Zamenis situla*, la vipera comune *Vipera aspis*.

Il cervone *Elaphe quatuorlineata* è una specie tipicamente mediterranea, che in Puglia abita ambienti ben precisi come: macchie costiere sempreverdi e dune sabbiose, boscaglie miste e assolate, ampi ginestreti, e prati-pascoli cespugliati con muretti a secco. Assente in ambienti boschivi coperti, può essere talora rinvenuto in aree umide, ove nuota agilmente e si nutre di uccelli acquatici e loro uova.

La testuggine di Hermann *Testudo hermanni*, specie in declino a causa della forte riduzione della superficie di incolti cespugliati, macchia mediterranea, garighe, ambienti dunali e retrodunali, che rientrano tra gli habitat preferiti da questa specie, determinata dall'urbanizzazione, dall'espansione delle aree agricole e dal reiterarsi di alcune pratiche di gestione del territorio, quali gli incendi. Essa risulta segnalata lungo il versante adriatico.

Il gecko di Kotschy *Cyrtopodion kotschy* è una specie di interesse biogeografico, in quanto specie a distribuzione balcanica e medio orientale, presente in Italia esclusivamente in Puglia e in Basilicata orientale.

Il colubro leopardino *Zamenis situla* è frequente nelle aree boscate con vegetazione rada, di alto fusto e arbustiva, nelle zone di macchia e di gariga, in prati e coltivi, muretti a secco o ruderi ed anche in prossimità di ruscelli o di piccoli acquitrini.

Tra i rettili della Basilicata si possono citare il saettone occhirossi *Zamenis lineatus* e il cervone *Elaphe quatuorlineata*. Quest'ultimo, tra i più comuni colubri della regione, si incontra in una varietà di ambienti, dalle praterie alle faggete.

Il saettone occhirossi *Zamenis lineatus*, endemico dell'Italia meridionale e diffuso dalla pianura fino a oltre 1.200 metri d'altitudine, frequenta i boschi sempreverdi e caducifogli, i coltivi, gli ambienti ripariali.

Le citate specie sono segnalate anche nell'area delle gravine e nella parte meridionale delle murge.

Il popolamento faunistico di **mammiferi** del Parco Nazionale dell'Alta Murgia è fortemente influenzato dalle caratteristiche ambientali, infatti la frammentazione e le estensioni limitate delle formazioni boschive, la presenza antropica e la mancanza d'acqua superficiale, rendono l'area poco idonea ad una buona parte delle specie. Una presenza importante, sebbene sporadica, è quella del

lupo *Canis lupus*, inoltre vi sono diversi mustelidi, quali la donnola *Mustela nivalis*, la faina *Martes faina*, il tasso *Meles meles*.

Di notevole importanza la popolazione di micromammiferi, tra cui il mustiolo *Suncus etruscus*, l'arvicola di Savi *Microtus savii* e il topo selvatico *Apodemus sylvaticus*, in quanto fonte trofica principale per i numerosi rapaci presenti. Diverse le specie di chiroterri che frequentano l'area del Parco Nazionale, data l'elevata disponibilità di cavità carsiche, tra le quali vi sono: rinolofo maggiore *Rhinolophus ferrumequinum*, rinolofo minore *Rhinolophus hipposideros*, rinolofo euriale *Rhinolophus euryale*, vespertilio maggiore *Myotis myotis*, vespertilio di Blyth *Myotis blythii* e miniottero *Miniopterus schreibersi*.

I chiroterri sono presenti, anche nell'ambito territoriale della regione Basilicata, con diverse specie, quali: vespertilio di Capaccini *Myotis capaccini*, che ha una spiccata predilezione per le località ricche d'acqua stagnante o debolmente corrente; barbastello *Barbastella barbastellus*, specie forestale individuata anche nel bosco di Policoro; rinolofo minore *Rhinolophus hipposideros* (Vulture e Val d'Agri); vespertilio maggiore *Myotis Myotis* (Vulture e Val d'Agri); rinolofo maggiore *Rinolophus ferrumequinum* (Val d'Agri e Monte Paratiello) che, pur preferendo zone calde e aperte con alberi e cespugli, può spingersi fino a 2.000 m di quota.

La classe degli **uccelli**, come spesso accade, è quella che annovera il maggior numero di specie, anche di interesse conservazionistico/scientifico, confermato dalla presenza nell'area di studio del citato Parco Nazionale dell'Alta Murgia. Quest'ultimo è caratterizzato da un mosaico ambientale, costituito da sconfinati spazi aperti ed assolate e pietrose colline, dove le formazioni boschive naturali ed artificiali occupano aree circoscritte tra le coltivazioni e i pascoli.

Ai pascoli dell'Alta Murgia è associata una fauna specializzata, tra cui specie di uccelli di grande importanza conservazionistica, quali lanario *Falco biarmicus*, biancone *Circaetus gallicus*, occhione *Burhinus oedicnemus*, calandra *Melanocorypha calandra*, calandrella *Calandrella brachydactyla*, passero solitario *Monticola solitarius*, monachella *Oenanthe hispanica*, zigolo capinero *Emberiza melanocephala*, averla capirossa *Lanius senator*, averla cinerina *Lanius minor*, la specie più importante però, quella per cui l'ambito assume una importanza strategica di conservazione a livello mondiale, è il grillaio *Falco naumanni*, un piccolo rapace specializzato a vivere negli ambienti aperti ricchi di insetti, dei quali si nutre. Oggi nell'area della Alta Murgia è presente una popolazione di circa 15.000-20.000 individui, che rappresentano circa 8-10% di quella presente nella UE. Il lanario *Falco biarmicus* è presente nel Parco solo nel versante sud, nelle zone meno antropizzate, in prossimità di gravine e falesie, infatti si riproduce soprattutto su pareti rocciose, poste in località poco accessibili. Il biancone *Circaetus gallicus* è presente nel Parco nelle aree più elevate, in particolare in zone collinari e aperte con poca vegetazione, non distante dai rimboschimenti, che rappresentano l'habitat idoneo per la riproduzione.

Altre specie di rapaci diurni di grande importanza, oltre ai tre già citati (lanario, biancone e grillaio), presenti sul territorio, sono il nibbio reale (*Milvus milvus*), l'albanella minore (*Circus pygargus*), il

falco di palude (*Circus aeruginosus*), la poiana (*Buteo buteo*) e il gheppio (*Falco tinnunculus*). Tra i rapaci notturni vi sono il barbagianni (*Tyto alba*), il gufo comune (*Asio otus*) e la civetta (*Athene noctua*).

Le poche formazioni boscate presenti nell'ambito di studio, quale ad esempio il bosco Difesa Grande, consentono la presenza di specie legate ad esse, almeno per una parte del loro ciclo biologico, come ad esempio il colombaccio *Columba palumbus*, lo sparviere *Accipiter nisus* e la balia dal collare *Ficedula albicollis*.

Per quanto riguarda la Basilicata l'elemento di maggior interesse dell'avifauna è rappresentato dalla ricca comunità nidificante legata agli ambienti steppici, ambienti simil a quelli citati per l'Alta Murgia. In Basilicata sono presenti popolazioni numerose di specie altrove in pericolosa riduzione, come averla capirossa *Lanius senator*, averla piccola *Lanius collurio*, averla cenerina *Lanius minor*, tutte migratrici transahariane che in regione, nelle aree caratterizzate da vaste estensioni di steppe cerealicole con radi cespugli e alberi isolati, hanno concentrazioni impensabili in altre zone d'Italia. Inoltre gli ambienti calanchivi del settore nord-orientale della regione ospitano popolazioni cospicue di altre specie di grande interesse conservazionistico, come la monachella *Oenanthe hispanica*, la calandra *Melanocorypha calandra*, la sterpazzola di Sardegna *Sylvia conspicillata*, la ghiandaia marina *Coracias garrulus*, il gruccione *Merops apiaster*, lo zigolo capinero *Emberiza melanocephala*. I rapaci migratori che arrivano in Basilicata in primavera per nidificare appartengono a specie rare o molto localizzate, come il capovaccaio *Neophron percnopterus*, piccolo avvoltoio presente con pochissime coppie in ambienti aperti e rocciosi delle aree più impervie della regione, il biancone *Circaetus gallicus*, che occupa territori in zone boschive alternate a spazi aperti in ambienti a bassa densità umana, e il grillaiio *Falco naumanni*. Quest'ultimo, come scritto per la Puglia, si alimenta nelle steppe dell'aspro e inciso altopiano della Murgia, che si estende appunto nella provincia di Matera, città nella quale il grillaiio è presente con una densa colonia urbana.

1.2.4.2 Quadro faunistico dell'area di studio

Il progetto si colloca nella porzione sud-occidentale della provincia di Bari, in prossimità di quella nord-orientale di Matera, ad esclusione di una piccola porzione, relativa ad un'area di trasbordo dei componenti degli aerogeneratori, ricadente nella provincia di Taranto.

La trasformazione del paesaggio nel quale si inserisce l'area di progetto, costituito principalmente da superfici coltivate, comporta una semplificazione della struttura della comunità animale del territorio in esame, sebbene la vicinanza di aree di interesse naturalistico e la presenza di nuclei di vegetazione spontanea, comportano il passaggio e/o la frequentazione, soprattutto a scopo trofico, di diverse specie faunistiche.

Quanto scritto si può verificare dall'osservazione del numero di specie faunistiche di interesse conservazionistico (incluse nella Direttiva Habitat o nella Direttiva Uccelli e/o appartenenti alla Lista Rossa dei Vertebrati) indicate per l'area in esame nell'ambito del PPTR della Puglia (cfr. Figura 1-22).

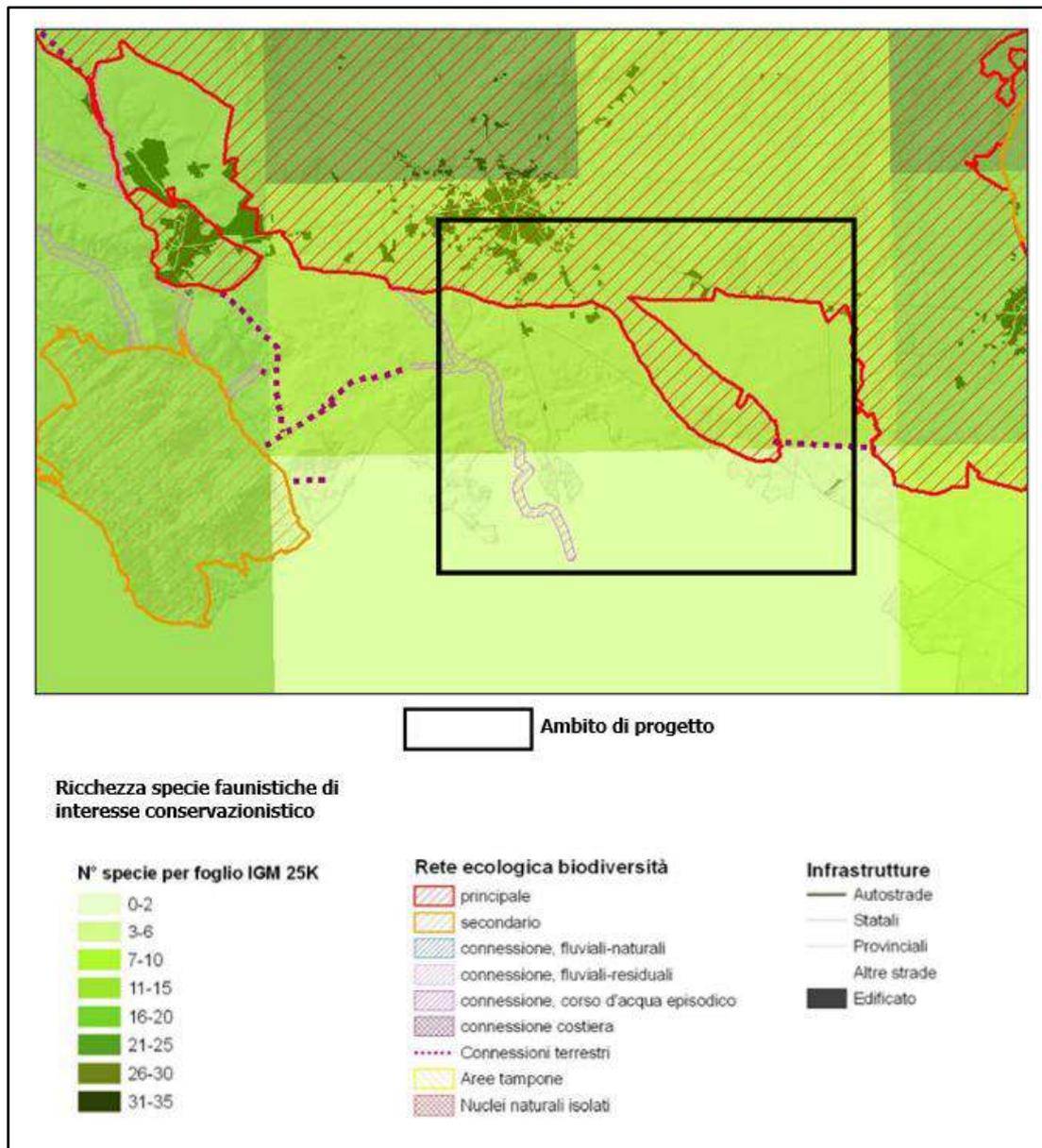


Figura 1-22 Ambito di progetto rispetto ad uno stralcio dell'elaborato "Ricchezza specie di fauna" del PPTR della Puglia (Fonte: PPTR della Puglia)

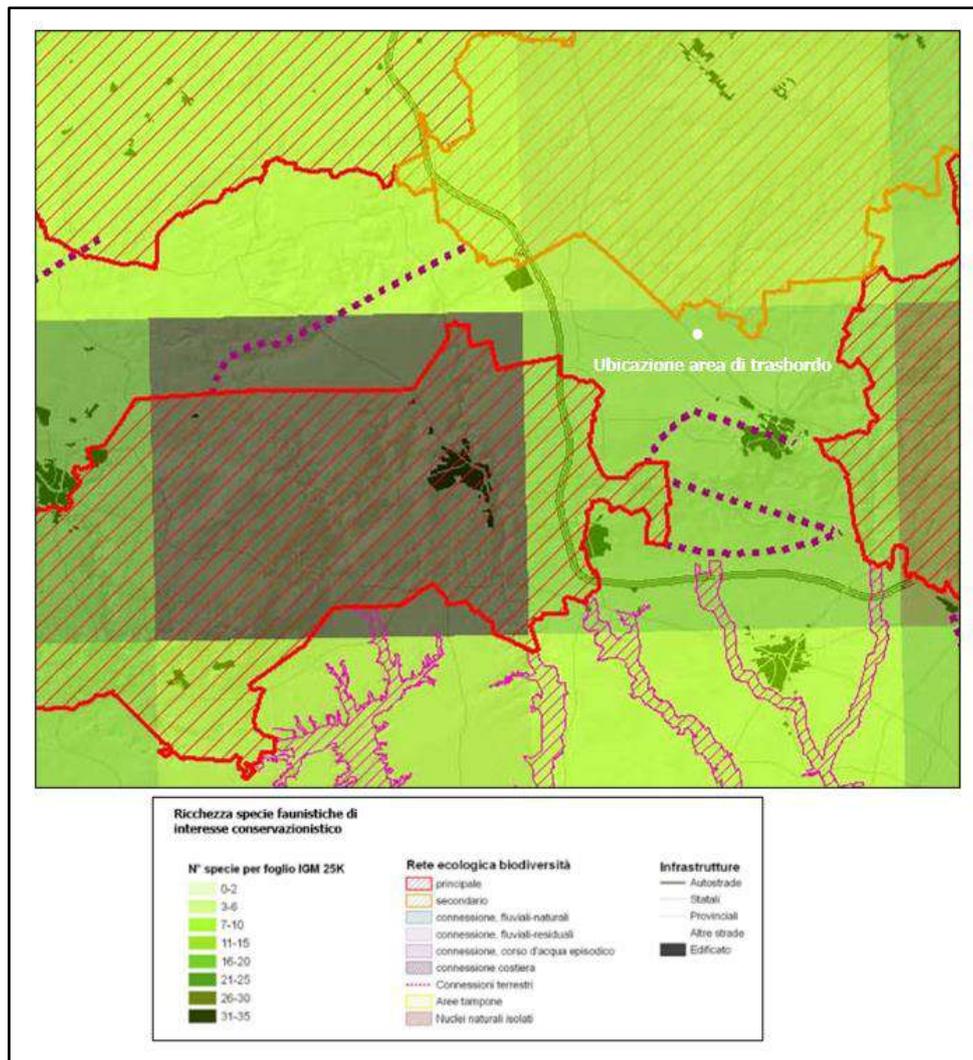


Figura 1-23 Ubicazione area di trasbordo rispetto ad uno stralcio dell'elaborato "Ricchezza specie di fauna" del PPTR della Puglia (Fonte: PPTR della Puglia)

1.2.4.2.1 Anfibi

La comunità di anfibi risulta povera in specie, data la prevalenza della matrice agricola. Tra gli anfibi sono potenzialmente presenti le specie meno esigenti e più facilmente adattabili, quali ad esempio: rospo comune *Bufo bufo* e rana verde. Quest'ultima è una specie ad ampia valenza ecologica, in grado di abitare anche ambienti antropizzati.

Il rospo comune *Bufo bufo* è anch'esso una specie ad ampia valenza ecologica, quindi ubiquitaria. La riproduzione di questo anuro ha luogo in un'ampia gamma di corpi idrici, rappresentati in misura preponderante da invasi naturali ed artificiali di medio-grandi dimensioni, da fiumi e da siti di origine antropica, come cisterne e abbeveratoi.

1.2.4.2.2 Rettili

La presenza nell'ambito di progetto dei muretti a secco, a delimitazione delle superfici coltivate, favorisce la frequentazione dell'area da parte dei rettili, che in essi trovano idonee zone di rifugio in un'ampia zona aperta caratterizzata da specie vegetali, coltivate o spontanee, prevalentemente erbacee.



Figura 1-24 Esempio di muretti a secco presenti nell'ambito di progetto

Tra le specie di rettili che possono frequentare l'area di interesse vi sono: la lucertola campestre *Podarcis siculus*, il biacco *Hierophis viridiflavus* e il ramarro *Lacerta bilineata*. Queste ultime due specie sono molto comuni anche in Basilicata.

La lucertola campestre *Podarcis siculus* frequenta ambienti aperti soleggiati, sia naturali sia antropizzati, quali aree prative e cespugliate, margini esterni di zone boscate, aree coltivate, parchi urbani, muretti a secco, pietraie, ruderi, ambienti golenali, ambienti costieri e dunali.

Il ramarro *Lacerta bilineata* colonizza un'ampia varietà di ambienti, in relazione alla regione biogeografica e alla quota: in genere frequenta fasce ecotonali tra prato e bosco e prato e macchia, versanti aperti e soleggiati con rocce e cespugli, aree coltivate e incolti marginali, i filari e le sponde lungo i corsi d'acqua e i bacini con buona copertura erbacea e arbustiva.

Il biacco *Hierophis viridiflavus* ha una elevata plasticità ambientale e un ampio spettro trofico; predilige ambienti eterogenei con ampia presenza di zone ecotonali, habitat aperti di incolto e coltivo, radure, muretti a secco, siepi, margini di habitat forestali.

1.2.4.2.3 Mammiferi

Le specie di mammiferi potenzialmente presenti nelle zone limitrofe all'area interessata dal progetto, risultano essere di piccole e medie dimensioni e soprattutto antropofile e/o ad elevata adattabilità,

infatti la scarsa presenza di aree boschive e di vegetazione arbustiva, che forniscono siti di rifugio per molte specie, rende il territorio in esame poco idoneo alla presenza di specie più esigenti e maggiormente specializzate.

Tra le specie presenti vi sono ad esempio la volpe *Vulpes vulpes*, la faina *Martes foina*, il riccio europeo *Erinaceus europaeus* e l'arvicola di Savi *Microtus savii*.

La volpe *Vulpes vulpes* grazie al suo alto grado di adattabilità, vive ovunque sia in Basilicata che in Puglia, anche in prossimità dei centri abitati.

Il riccio europeo *Erinaceus europaeus* vive in zone boscate o arboreti (uliveti, mandorleti, frutteti) con vegetazione erbacea ed arbustiva bassa, è anche diffuso in ambienti collinari e pianeggianti, nei prati e campi aperti, soprattutto se vi sono zone più fresche e riparate come siepi e cespugli, argini e scarpate. Inoltre questa specie si adatta bene anche ad ambienti coltivati e frequentati dall'uomo.

L'arvicola di Savi *Microtus savii* è adattata alla vita sotterranea, in sistemi di tane e tunnel a galleria e necessita quindi di ambienti aperti sia temperati e continentali che distese steppiche aride e subaride. Questa specie è comune soprattutto in ambienti aperti collinari e pianeggianti o steppici, nei prati-pascoli ed in tutte le aree coltivate a cereali.

Nell'ambito di studio, per quanto riguarda i chiroteri, in base alle caratteristiche ambientali dello stesso, le specie potenzialmente presenti, tra quelle presenti in Puglia e/o in Basilicata, sono: rinolofo maggiore *Rhinolophus ferrumequinum*, rinolofo minore *Rhinolophus hipposideros*, serotino comune *Eptesicus serotinus*, pipistrello di Savi *Hypsugo savii*, molosso di Cestoni *Tadarida teniotis*.

Il rinolofo maggiore *Rhinolophus ferrumequinum* è una specie subtroglifila, predilige zone calde e aperte con alberi e cespugli, in aree calcaree prossime ad acque ferme o correnti, anche in vicinanza di insediamenti umani; si spinge eccezionalmente anche oltre i 2.000 m, ma per lo più si mantiene a quote non superiori agli 800 m. Rifugi estivi in edifici, fessure rocciose, cavi degli alberi e talora in grotte e gallerie minerarie; svernamento in cavità sotterranee naturali o artificiali con temperature di 7-12 °C, raramente inferiori. Questo chiroterio caccia con volo farfalleggiante, piuttosto lento e usualmente basso (0,3-6 m) ed utilizza come aree di foraggiamento zone con copertura arborea ed arbustiva sparsa, pendici collinari, pareti rocciose, giardini, ecc.

Il rinolofo minore *Rhinolophus hipposideros* predilige zone calde, parzialmente boscate, in aree calcaree, anche in vicinanza di insediamenti umani. Questo chiroterio utilizza come rifugi estivi prevalentemente edifici (soffitte, ecc.) nelle regioni più fredde, soprattutto caverne e gallerie minerarie in quelle più calde, mentre quelli invernali sono costituiti da grotte, gallerie minerarie e cantine, preferibilmente con temperature di 4-12 °C e un alto tasso di umidità. Il rinolofo minore usa come aree di foraggiamento boschi aperti, parchi, boscaglie e cespuglieti; caccia con volo abile, abbastanza veloce, con movimenti alari quasi frullanti, usualmente a bassa quota (fino a circa 5 m), ma le prede vengono catturate anche direttamente sul terreno o sui rami.

Il serotino comune *Eptesicus serotinus* è una specie primitivamente boschereccia, predilige attualmente i parchi e i giardini situati ai margini degli abitati e gli abitati stessi, prevalentemente in aree pianiziali; utilizza come rifugi estivi soprattutto gli edifici, in particolare le travi del tetto, le fessure dei muri e dietro i rivestimenti, più di rado i cavi degli alberi, le bat-box o, nelle regioni meridionali, le grotte. Esso caccia isolatamente lungo i margini dei boschi, in aree agricole e pascoli, ma anche in aree antropizzate quali giardini, viali illuminati e discariche, descrivendo di solito ampi cerchi con volo lento, di rado a più di 6-10 m dal suolo.

Il pipistrello di Savi *Hypsugo savii* frequenta le zone costiere, le aree rocciose, i boschi e le foreste di ogni tipo, ma anche i più vari ambienti antropizzati, dalle zone agricole alle grandi città. Il foraggiamento, che talora ha luogo a oltre 100 m di altezza, avviene di solito poco sopra la superficie dell'acqua e della chioma degli alberi, lungo i rilievi rocciosi e le strade forestali o cittadine, anche alla luce dei lampioni.

Il molosso di Cestoni *Tadarida teniotis* è una specie rupicola, oggi presente anche nelle aree antropizzate, ivi comprese le grandi città, ove alcuni edifici possono vicariare in modo soddisfacente gli ambienti naturali da essa prediletti, che consistono in pareti rocciose e dirupi di vario tipo, anche litoranei (falesie e scogli), nei cui crepacci l'animale si rifugia, isolatamente o in piccoli gruppi, sia nella buona sia nella cattiva stagione; meno frequente la sua presenza in grotta, ove ama nascondersi nelle fessure delle volte. Nelle zone urbanizzate può trovarsi entro le crepe delle pareti, anche esterne, o negli interstizi tra queste e travi, persiane, canne fumarie, rivestimenti vari e persino addobbi (quadri, ad esempio). In volo esso si mantiene in genere sui 10-20 m di quota, ma non di rado lo si può osservare assai più in alto.

Le specie potenzialmente presenti nell'ambito di progetto e il loro stato di protezione in Italia sono stati riportati nella tabella seguente.

	Nome scientifico	Nome comune	Lista rossa Nazionale	Direttiva Habitat (Allegati)
1	<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	Rischio minimo LC	IV
2	<i>Eptesicus serotinus</i>	Serotino comune	Quasi minacciata NT	I
3	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Rinolofa maggiore	Vulnerabile VU	II
4	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Rinolofa minore	In pericolo EN	II
5	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di cestoni	Rischio minimo LC	IV

Tabella 1-20 Check-list delle specie di chiroteri potenzialmente presenti nell'ambito di progetto e stato di protezione in Italia, (Lista Rossa dei Vertebrati, Rondinini et. al. 2013) e allegato della Direttiva 92/43/CE "Habitat", nel quale le specie sono inserite.

1.2.4.2.4 Migrazione dei chiroteri

La migrazione dei chiroteri è un fenomeno scarsamente conosciuto, con poche informazioni disponibili soprattutto in Europa meridionale. Su scala del paesaggio, gli elementi lineari vegetazionali (siepi e alberature stradali), probabilmente rivestono una grande importanza per gli spostamenti tra le aree di foraggiamento e tra i rifugi, mentre su lunghe distanze, dei riferimenti particolarmente utili potrebbero essere le valli fluviali, le creste montuose, i passi montani e le linee di costa.

In Italia non ci sono studi e dati bibliografici storici che ci portano a conoscenza di specifiche rotte migratorie utilizzate dai chiroteri (Roscioni et al., 2014).

Le specie che sono potenzialmente presenti nell'area di studio sono quasi tutte sedentarie: il pipistrello di Savi *Hypsugo savii*, quasi certamente sedentario, è tuttavia capace di compiere spostamenti di una certa entità, quello più lungo sinora noto è di 250 km; il rinolofo maggiore *Rhinolophus ferrumequinum* è una specie sedentaria, la distanza tra il rifugio estivo e quello invernale è usualmente di 20-30 km; il rinolofo minore *Rhinolophus hipposideros* è una specie sedentaria, la distanza tra il rifugio estivo e quello invernale è usualmente di 5-10 km; il serotino comune *Eptesicus serotinus*, sebbene sia con molta probabilità una specie tendenzialmente sedentaria, è tuttavia capace di compiere spostamenti di una certa entità; il molosso di cestoni *Tadarida teniotis*, al contrario di quanto si supponeva, sembra essere fondamentalmente una specie sedentaria e forse migratrice occasionale.

A livello regionale, sia per la Puglia che per la Basilicata, non si hanno informazioni specifiche sul fenomeno della migrazione dei chiroteri, ma nell'ambito degli spostamenti da essi compiuti, a scala locale, nel territorio in cui si inserisce il progetto, si può ipotizzare l'assenza di vie preferenziali, dato che non vi sono elementi che possano favorirla, quali corsi d'acqua delimitati da vegetazione arborea ripariale continua, margini di formazioni boscate, ecc.

1.2.4.2.5 Uccelli

Sebbene l'attività agricola tradizionale abbia comportato una contrazione di alcuni ambienti elettivi, quali i boschi, per alcune specie ornitiche e conseguente diminuzione delle stesse, allo stesso tempo ha contribuito grandemente ad incrementare la superficie di habitat favorevoli per l'espansione di altre specie.

La comunità ornitica dell'area di studio è composta, quindi, principalmente dalle specie caratteristiche o adattatesi all'ambiente agricolo, comprese quelle che lo frequentano per svolgere solo alcune attività (trofica, ecc.), da quelle caratteristiche degli ambienti aperti, data la presenza di alcune superfici caratterizzate da praterie e pascoli, ma anche dalle specie che abitano le diverse tipologie ambientali presenti in prossimità dell'ambito previsto dal progetto (rimboschimenti, piccoli corsi d'acqua, ecc.).

La presenza, in prossimità dell'area di progetto, del Parco Nazionale dell'Alta Murgia e della ZPS/ZSC IT9120007 "Murgia Alta" (nella quale ricadono alcuni elementi progettuali), rendono possibile la frequentazione o il passaggio nell'area anche di specie di interesse conservazionistico, quali ad esempio: nibbio bruno *Milvus migrans*, nibbio reale *Milvus milvus*, albanella reale *Circus cyaneus*, grillaio *Falco naumanni*, calandra *Melanocorypha calandra*, calandrella *Calandrella brachydactyla*, averla cenerina *Lanius minor*, occhione *Burhinus oedicephalus*, ghiandaia marina *Coracias garrulus*.

Il nibbio bruno *Milvus migrans* nidifica in zone boschive mature miste di latifoglie, in ambienti planiziali o rupestri, circondati da zone aperte, terrestri o acquatiche, utilizzate per alimentarsi. In Puglia la specie è considerata migratrice regolare e nidificante; registrati isolati casi di svernamento (Liuzzi *et al.*, 2013²⁰).

Il nibbio reale *Milvus milvus* nidifica in ambienti di varia natura e composizione, caratterizzati da boschi e boschetti maturi di latifoglie o conifere, con presenza di vasti spazi aperti incolti o coltivati utilizzati per cacciare. Abitualmente frequenta discariche di rifiuti urbani. In Puglia è sedentaria e nidificante, migratrice regolare e svernante (Liuzzi *et al.*, 2013).

L'albanella reale *Circus cyaneus* in migrazione e svernamento frequenta ambienti aperti, generalmente erbosi, pianeggianti e montani, come pascoli, praterie, torbiere, margini di zone boschive, arbusteti, garighe, incolti (Brichetti e Fracasso, 2003²¹). In Puglia è migratrice regolare e svernante (Liuzzi *et al.* 2013).

Il grillaio *Falco naumanni*, specie ad elevato valore conservazionistico, è sinantropico, infatti nidifica nei centri storici di piccoli e grandi centri urbani ricchi di cavità e anfratti, localmente in ambienti aperti, preferibilmente collinari, caldi e secchi, con zone rupestri e alberi sparsi, circondate da aree aperte di alimentazione, incolte o coltivate in modo estensivo.

Il grillaio nidifica soprattutto sulle Murge baresi e tarantine, ma anche in provincia di Foggia e nel Salento (Liuzzi *et al.*, 2013).

Tra i centri urbani nei quali nidifica vi sono anche quelli dei comuni di Altamura, di Santeramo in Colle e di Mottola.

La ghiandaia marina *Coracias garrulus* nidifica in ambienti di varia natura e composizione, pianeggianti e collinari, caratterizzati da clima caldo e secco, ricchi di cavità naturali o artificiali in cui nidificare e di aree aperte incolte o coltivate con corsi d'acqua; localmente in pinete litoranee, frutteti, oliveti e coltivi alberati. In Puglia è migratrice regolare e nidificante (Liuzzi *et al.*, 2013).

²⁰ Liuzzi C., Mastropasqua F., Todisco S., 2013 in Meriggi A., Chiatante G, Ferrara G., 2017. Carta delle vocazioni faunistiche della Provincia di Barletta-Andria-Trani. Università di Pavia. Ambito territoriale di caccia di "Bari".

²¹ Brichetti P, Fracasso G., 2003. in Meriggi A., Chiatante G, Ferrara G., 2017. Carta delle vocazioni faunistiche della Provincia di Barletta-Andria-Trani. Università di Pavia. Ambito territoriale di caccia di "Bari".

La calandra *Melanocorypha calandra* nidifica in ambienti aperti, caldi e secchi, erbosi e pietrosi, in zone pianeggianti e accidentate, dove occupa incolti con vegetazione diradata, garighe, pascoli e zone parzialmente coltivate a cereali; localmente frequenta coltivi estensivi e margini disseccati di zone umide. In Puglia è sedentaria e nidificante (Liuzzi *et al.* 2013).

La calandrella *Calandrella brachydactyla* nidifica in ambienti aperti, caldi e secchi, costieri ed interni, dove occupa dune sabbiose, ampi greti e alvei fluviali sassosi, distese di fango ai margini di zone umide costiere, saline, salicornieti inariditi, aree steppose aride e ciottolose, pascoli, incolti erbosi e pietrosi, coltivi e prati. Quasi ovunque predilige aree aperte incolte con copertura erbacea inferiore al 50-60%. In Puglia è migratrice regolare, nidificante e svernante irregolare (Liuzzi *et al.* 2013).

L'occhione *Burhinus oedicephalus* nidifica in ambienti aperti e aridi, generalmente pianeggianti, caratterizzati da vegetazione erbacea rada e bassa, con presenza di cespugli sparsi, come aree di bonifica, incolti erbose, garighe, asfodeleti, dune sabbiose, steppe cerealicole, pascolate o alofile, prati-pascoli, ampi sabbioni e ghiareti fluviali; in migrazione si osserva anche in campi arati, stoppie, litorali marini; durante lo svernamento sembra localmente prediligere pascoli su suoli salmastri.

L'averla cenerina *Lanius minor* nidifica in ambienti aperti, pianeggianti e ondulati, incolti, coltivati in modo tradizionale o a pascolo, con alberi dominanti sparsi, filari alberati o boschetti. Predilige margini di pascoli aridi o steppe cerealicole con filari alberati stradali; localmente frequenta ampi alvei fluviali, mandorleti, pioppeti coltivati e aree risicole.

Caratteristica degli ambienti aperti, come l'ambito di studio, è la cappellaccia *Galerida cristata*, che si rinviene in zone coltivate, terreni arati, steppe cerealicole.

La quaglia *Coturnix coturnix* predilige pascoli e aree aperte con colture estensive, in zone collinari. Migratrice su lunga distanza, nidifica in ambienti aperti erbosi diversificati, prediligendo quelli steppici con presenza molto sparsa di cespugli o alberi (steppe cerealicole, incolti, garighe, ecc.); localmente su altopiani erbosi, in aree suburbane e coltivazioni intensive di cereali e foraggere (in particolare grano, erba medica e trifoglio).

L'allodola *Alauda arvensis* nidifica in ambienti aperti erbosi, dalla pianura alle alte praterie montane, dove occupa sia zone incolte, sia coltivi intensivi, prati e pascoli; localmente utilizza le brughiere, le lande, i salicornieti degradati, le dune sabbiose, i margini asciutti di zone umide, gli ampi alvei fluviali, le aree aeroportuali e suburbane. In Puglia è sedentaria e nidificante, migratrice regolare e svernante (Liuzzi *et al.* 2013).

Il saltimpalo *Saxicola torquatus* nidifica sia in ambienti naturali, aperti, incolti e aridi, con cespugli e alberi sparsi, sia coltivati a prati e cereali, dove occupa aree marginali, scarpate erbose di fossati e bordi strade. Localmente frequenta zone rurali intensamente coltivate, parchi urbani e suburbani di recente impianto, margini di zone umide, rive di fiumi, vigneti, frutteti, orti e boschetti con radure. In Puglia è sedentario e nidificante, migratore regolare e svernante (Liuzzi *et al.* 2013).

Il beccamoschino *Cisticola juncidis* abita ambienti aperti con una fitta copertura erbacea, inclusi i campi a cereali.

Ambienti aperti, pascoli e mosaici vegetazionali, con presenza di arbusti, sono frequentati dallo strillozzo *Emberiza calandra*.

La civetta *Athene noctua* è abbastanza frequente negli agroecosistemi ed ambienti a gariga, nidifica in ambienti rocciosi, masserie abbandonate o diroccate, costruzioni rurali, talora viadotti, ponti o piccoli anfratti.

La rondine *Hirundo rustica* è presente soprattutto alle quote medie e basse, negli ambienti rurali.

Le zone coltivate dell'ambito di studio possono essere frequentate anche dalla passera d'Italia *Passer italiae*, dalla passera mattugia *Passer montanus* e dalla gazza *Pica pica*. Quest'ultima è ampiamente diffusa in tutto il territorio pugliese, preferendo gli ambienti agricoli e antropizzati a quelli naturali.

La passera d'Italia *Passer italiae* è una specie decisamente antropofila, nidifica nei centri abitati, dal centro alla periferia, nelle zone edificate in generale ed in campagna, soprattutto dove si concentrano edifici rurali con cascinali e silos. Si riscontra maggiormente in zone agricole con seminativi, che costituiscono il principale habitat trofico in ambito extraurbano. In Puglia è sedentaria e nidificante ed ampiamente diffusa su tutto il territorio regionale, frequenta una vasta gamma di ambienti (Liuzzi *et al.* 2013).

La passera mattugia *Passer montanus* frequenta le zone rurali con abbondanza di edifici e le zone edificate in generale, compresi i centri abitati, anche se con spiccata preferenza per l'ambiente agricolo rispetto alla congenere passera d'Italia *Passer italiae*; utilizza a scopo trofico i seminativi e le colture permanenti, con punte di abbondanza nei seminativi irrigui, negli ambienti articolati delle colture stratificate e dei mosaici agrari, nelle colture arboree dei frutteti e degli oliveti. In Puglia è sedentaria e nidificante; ampiamente distribuita su tutto il territorio (Liuzzi *et al.* 2013).

L'upupa *Upupa epops* frequenta uliveti ed arboreti, oltre che i querceti mediterranei di bassa quota.

Lo zigolo nero *Emberiza cirrus* occupa generalmente ambienti di macchia arbustiva e rurali ed occasionalmente si rinviene in ambienti suburbani.

Tra i rapaci diurni che frequentano l'area in esame, oltre a quelli di interesse conservazionistico già citati, vi sono la poiana *Buteo buteo* e il gheppio *Falco tinnunculus*.

La poiana *Buteo buteo* è una specie estremamente adattabile, in grado di nidificare sia su alberi che in pareti rocciose, anche di altezza modesta, e caccia in ambienti aperti.

Il gheppio *Falco tinnunculus* caccia sorvolando ambienti aperti, inclusi coltivi, zone pascolate e ambienti suburbani.

Il piccione *Columba livia* forma domestica è molto frequente ed abbondante e rappresenta una importante fonte alimentare per molti predatori.

La tortora dal collare *Streptopelia decaocto*, originariamente legata ad ambienti aperti xerici o addirittura semi-desertici, ha mostrato successivamente notevoli capacità di adattamento dopo l'espansione verso occidente. Essa frequenta infatti aree coltivate con varie caratteristiche, ma si mostra particolarmente a suo agio in ambienti urbani e sub-urbani.

Il rondone comune *Apus apus*, tra aprile e luglio, vive soprattutto negli ambienti urbani.

Il balestruccio *Delichon urbicum* nidifica principalmente in aree abitate, sotto le grondaie o i cornicioni dei palazzi.

Il merlo *Turdus merula* si trova dal livello del mare fino alle quote più elevate, si riproduce in ambienti arbustivi e boschivi, frutteti e ambienti urbani, con presenza di spazi erbosi aperti utilizzabili per la ricerca di cibo. In Puglia è diffuso come svernante, mentre ha un areale di nidificazione molto frammentato (Liuzzi et al. 2013).

L'usignolo di fiume *Cettia cetti*, pur essendo localmente abbondante negli ambienti umidi, si rinviene al di fuori delle fasce di vegetazione ripariale, in ambienti arbustivi caratterizzati da un buon grado di umidità.

L'occhiocotto *Sylvia melanocephala* vive in ambienti arbustivi, ma anche in frutteti, giardini e parchi urbani.

I rimboschimenti presenti nell'area di studio possono essere frequentati dalla cinciallegra *Parus major*, che è comune in ambienti boschivi naturali ed artificiali, in frutteti, giardini e parchi urbani. I citati rimboschimenti in generale possono essere frequentati anche dalla ghiandaia *Garrulus glandarius*, dal fringuello *Fringilla coelebs* e dalla capinera *Sylvia atricapilla*. Quest'ultima infatti si rinviene sia in ambienti boschivi naturali che in rimboschimenti, nei frutteti, nei giardini e nei parchi urbani.

La ghiandaia *Garrulus glandarius* nidifica in ambienti boschivi e alberati di varia natura e composizione, naturali o artificiali, di conifere e latifoglie, pure o miste, dalle pinete litoranee alle alnete subalpine, con predilezione per boschi di latifoglie e boschi misti; localmente presente in uliveti, agrumeti, parchi, giardini e viali alberati urbani e suburbani.

Specie ubiquitaria, ampiamente distribuita sul territorio, è la cornacchia grigia *Corvus corone cornix*, una specie che ha tratto grandi vantaggi dalle trasformazioni ambientali operate dall'uomo: occupa regolarmente ambienti coltivati, urbani e sub-urbani, si trova in grandi concentrazioni in prossimità delle discariche.

Il cardellino *Carduelis carduelis* ha un'ampia valenza ecologica, infatti è presente in diversi ambienti con copertura vegetale molto variabile, da zone steppiche e pascoli aridi a fasce boschive fresche ed umide.

Il verzellino *Serinus serinus* frequenta anche zone dove è presente l'uomo, quali le zone coltivate e i parchi urbani.

Il verdone *Chloris chloris* si rinviene in ambienti boschivi naturali, rimboschimenti, frutteti, giardini e parchi urbani.

Nella tabella seguente si riporta una check-list delle specie ornitiche potenzialmente presenti nell'area in esame.

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA
1	<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	Galliformi	Fasianidi	MB
2	<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano	Galliformi	Fasianidi	SB
3	<i>Columba livia</i> forma domestica	Piccione domestico	Columbiformi	Columbidi	SB
4	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	Columbiformi	Columbidi	SB
5	<i>Apus apus</i>	Rondone comune	Apodiformi	Apodidi	MB
6	<i>Athene noctua</i>	Civetta	Strigiformi	Strigidi	SB
7	<i>Asio otus</i>	Gufo comune	Strigiformi	Strigidi	SB
8	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	Accipitriformi	Accipitridi	MW
9	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	Accipitriformi	Accipitridi	M
10	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	Accipitriformi	Accipitridi	MW
11	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	Accipitriformi	Accipitridi	M
12	<i>Buteo buteo</i>	Poiana	Accipitriformi	Accipitridi	SBMW
13	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	Falconiformi	Falconidi	SBWM
14	<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	Falconiformi	Falconidi	BM
15	<i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione	Caradriformi	Burinidi	B
16	<i>Upupa epops</i>	Upupa	Bucerotiformi	Upupidi	MB

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA
17	<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	Coraciformi	Coracidi	B
18	<i>Lanius minor</i>	Averla cenerina	Passeriformi	Lanidi	B
19	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	Passeriformi	Lanidi	B
20	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	Passeriformi	Corvidi	SB
21	<i>Pica pica</i>	Gazza	Passeriformi	Corvidi	SB
22	<i>Corvus monedula</i>	Taccola	Passeriformi	Corvidi	SB
23	<i>Corvus corone coronix</i>	Cornacchia grigia	Passeriformi	Corvidi	SB
24	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	Passeriformi	Paridi	SB
25	<i>Parus major</i>	Cinciallegra	Passeriformi	Paridi	SB
26	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	Passeriformi	Alaudidi	MWB
27	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	Passeriformi	Alaudidi	SB
28	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	Passeriformi	Alaudidi	SBM
29	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	Passeriformi	Alaudidi	MB
30	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	Passeriformi	Cisticolidi	SB
31	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio	Passeriformi	Irundinidi	MB
32	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	Passeriformi	Irundinidi	MB
33	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Lui verde	Passeriformi	Filoscopidi	M
34	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	Passeriformi	Filoscopidi	SBMW
35	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	Passeriformi	Cettidi	SB
36	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	Passeriformi	Silvidi	SB
37	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	Passeriformi	Silvidi	SB

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA
38	<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola	Passeriformi	Silvidi	MB
39	<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina comune	Passeriformi	Silvidi	MB
40	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	Passeriformi	Turdidi	W
41	<i>Turdus merula</i>	Merlo	Passeriformi	Turdidi	SBMW
42	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	Passeriformi	Muscicapidi	MB
43	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino	Passeriformi	Muscicapidi	MW
44	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codiroso comune	Passeriformi	Muscicapidi	MB
45	<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino	Passeriformi	Muscicapidi	M
46	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	Passeriformi	Muscicapidi	SBMW
47	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco	Passeriformi	Muscicapidi	M
48	<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino	Passeriformi	Regulidi	MW
49	<i>Regulus regulus</i>	Regolo	Passeriformi	Regulidi	MW
50	<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola	Passeriformi	Prunellidi	MW
51	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	Passeriformi	Passeridi	SB
52	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	Passeriformi	Passeridi	SB
53	<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone	Passeriformi	Motacillidi	M
54	<i>Anthus pratensis</i>	Pispola	Passeriformi	Motacillidi	MW
55	<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola	Passeriformi	Motacillidi	MB
56	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	Passeriformi	Motacillidi	WMB

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA
57	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	Passeriformi	Motacillidi	SBWM
58	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	Passeriformi	Fringillidi	SB/W
59	<i>Chloris chloris</i>	Verdone	Passeriformi	Fringillidi	SBMW
60	<i>Linaria cannabina</i>	Fanello	Passeriformi	Fringillidi	SBMW
61	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	Passeriformi	Fringillidi	SBWM
62	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	Passeriformi	Fringillidi	SBWM
63	<i>Spinus spinus</i>	Lucherino	Passeriformi	Fringillidi	M
64	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	Passeriformi	Emberizidi	SBMW
65	<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto	Passeriformi	Emberizidi	M
66	<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	Passeriformi	Emberizidi	SB
67	<i>Hippolais polyglotta</i>	Canapino comune	Passeriformi	Acrocefalidi	M
68	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Forapaglie comune	Passeriformi	Acrocefalidi	M
69	<i>Acrocephalus palustris</i>	Cannaiola verdognola	Passeriformi	Acrocefalidi	M
70	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Cannaiola comune	Passeriformi	Acrocefalidi	MB
71	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Cannareccione	Passeriformi	Acrocefalidi	M

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA
	Legenda				
	S = Sedentaria	W = Svernante	M= Migratrice	B= Nidificante	

Tabella 1-21 Check-list specie ornitiche potenzialmente presenti nell'area di studio

1.2.4.2.6 Migrazioni degli uccelli

I movimenti degli uccelli, per migrazione o spostamento, si possono ricondurre principalmente alle seguenti tipologie:

- Migrazione, movimento stagionale che prevede lo spostamento degli individui da un'area di riproduzione ad un'area di svernamento (movimento che prevede un'andata ed un ritorno);
- *Dispersal*, spostamento dell'individuo dall'area natale all'area di riproduzione (movimento a senso unico);
- Movimenti all'interno dell'area vitale, spostamenti compiuti per lo svolgimento delle normali attività di reperimento del cibo, cura dei piccoli, ricerca di aree idonee per la costruzione della tana o del nido.

La migrazione è un fenomeno estremamente complesso e, in quanto tale, influenzato da numerosi parametri e potenzialmente molto variabile.

Al fine di analizzare le principali rotte migratorie dell'area in esame, si è fatto riferimento alla Rete Ecologica Regionale della Puglia.

Nella Rete Ecologica Polivalente della Puglia, che sarà descritta nel paragrafo 1.2.6, sono riportate, tra gli elementi che la costituiscono, anche le zone rilevanti per l'avifauna migratoria, che sono zone umide e laghi con ruolo rilevante lungo le rotte della fauna migratrice e di flussi mare/lagune. Osservando uno stralcio della citata REP per l'area interessata dal progetto, si riscontra che in essa e nelle zone limitrofe non vi sono zone rilevanti per l'avifauna migratoria.

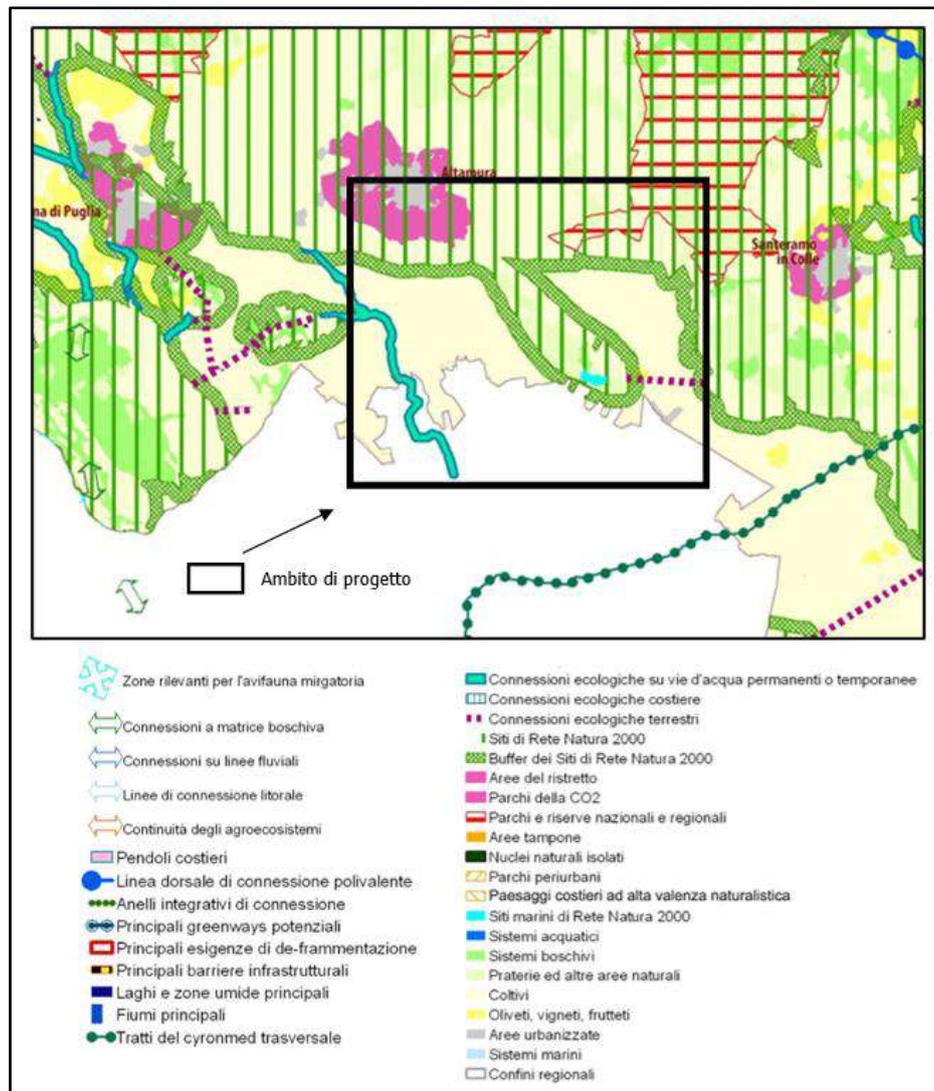


Figura 1-25 Ambito di progetto sullo stralcio della Carta della Rete Ecologica Polivalente (Fonte: PPTR della Puglia)

In considerazione delle caratteristiche ambientali della zona prevista per il progetto e di quelle limitrofe, si può ipotizzare che una possibile via favorevole per gli spostamenti degli uccelli, possa essere costituita dall'altopiano dell'Alta Murgia. Quest'ultimo infatti costituisce un importantissimo luogo di passaggio e di sosta temporanea, durante la lunga migrazione dal continente africano verso il nord Europa, per diverse specie, quali ad esempio lodolaio, falco di palude, falco pecchiaiolo, albanella pallida, albanella minore.

Stante quanto esposto si può ritenere che i principali movimenti migratori degli uccelli si svolgano a nord e ad est dell'ambito previsto per il progetto (Cfr. Figura 1-26).

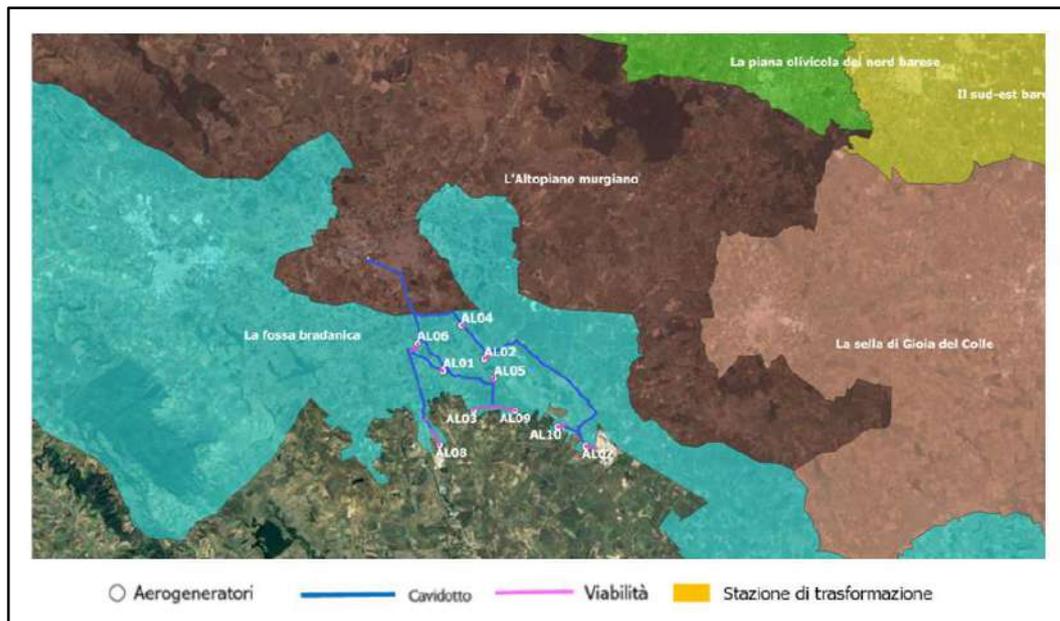


Figura 1-26 Ubicazione del progetto rispetto all'articolazione in Figure territoriali e paesaggistiche (Fonte: PPTR Puglia)

1.2.5 Aree di interesse conservazionistico

Ai fini dell'inquadramento di area vasta e della relativa rete ecologica, vengono considerate le zone di interesse naturalistico presenti, che costituiscono dei potenziali serbatoi di biodiversità e sono rappresentate da Aree Naturali Protette, Siti della Rete Natura 2000, IBA e zone Ramsar.

La legge 394/91 definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'elenco ufficiale delle aree protette, nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti, a suo tempo, dal Comitato Nazionale per le Aree Protette.

L'aggiornamento è a cura del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza energetica (ex Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare): attualmente è in vigore il 6° aggiornamento, approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31.05.2010.

Le IBA (*Important Bird Areas*) sono siti individuati in tutto il mondo, sulla base di criteri ornitologici applicabili su larga scala, da parte di associazioni non governative che fanno parte di BirdLife International. Esse identificano a livello internazionale le aree considerate come habitat di importanza fondamentale per la conservazione delle popolazioni di uccelli selvatici.

Le IBA sono oggetto di periodici censimenti ed aggiornamenti: l'ultimo aggiornamento delle IBA per l'Italia è quello che ha portato alla pubblicazione della Relazione finale "Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (*Important Bird Areas*)" nel 2002.

Le Zone Ramsar sono aree umide di interesse internazionale costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie, comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar.

Nell'ambito dell'area vasta, considerata fino ad una distanza di 10 km dal progetto, sono presenti le aree di interesse conservazionistico, illustrate graficamente nella Figura 1-27, elencate di seguito: ZSC IT9120008 "Bosco Difesa Grande", la ZPS/ZSC IT9120007 "Murgia Alta", in cui ricade il Parco Nazionale dell'Alta Murgia (EUAP0852), la ZPS/ZSC IT9220135 "Gravine di Matera", il Parco archeologico storico naturale delle Chiese rupestri del Materano (EUAP0419), l'IBA135 "Murge" e l'IBA139 "Gravine". A poco più di 10 km vi sono la ZSC IT9120003 "Bosco di Mesola", la ZPS/ZSC IT9130007 "Area delle Gravine" e la ZPS/ZSC IT9220144 "Lago S. Giuliano e Timmari", che sono fuori dall'area di analisi.

Le aree di interesse conservazionistico più vicine al parco eolico sono l'IBA135 "Murge" e la ZPS/ZSC IT9120007 "Murgia Alta", con una distanza minima dagli aerogeneratori, in particolare dall'aerogeneratore AL02, pari a circa 300 m, ma la relativa strada di accesso arriva fino alla viabilità esistente, nello specifico un tratto della SP41, che costituisce una parte del confine delle suddette aree. In entrambe le suddette aree, il territorio delle quali è quasi coincidente, ricadono alcuni elementi progettuali, nello specifico una parte del cavidotto (MT e parte finale AT) e la stazione di trasformazione.

La ZPS/ZSC IT9120007 "Murgia Alta", data la vicinanza, è oggetto di Studio di Incidenza Ambientale (livello I – screening).

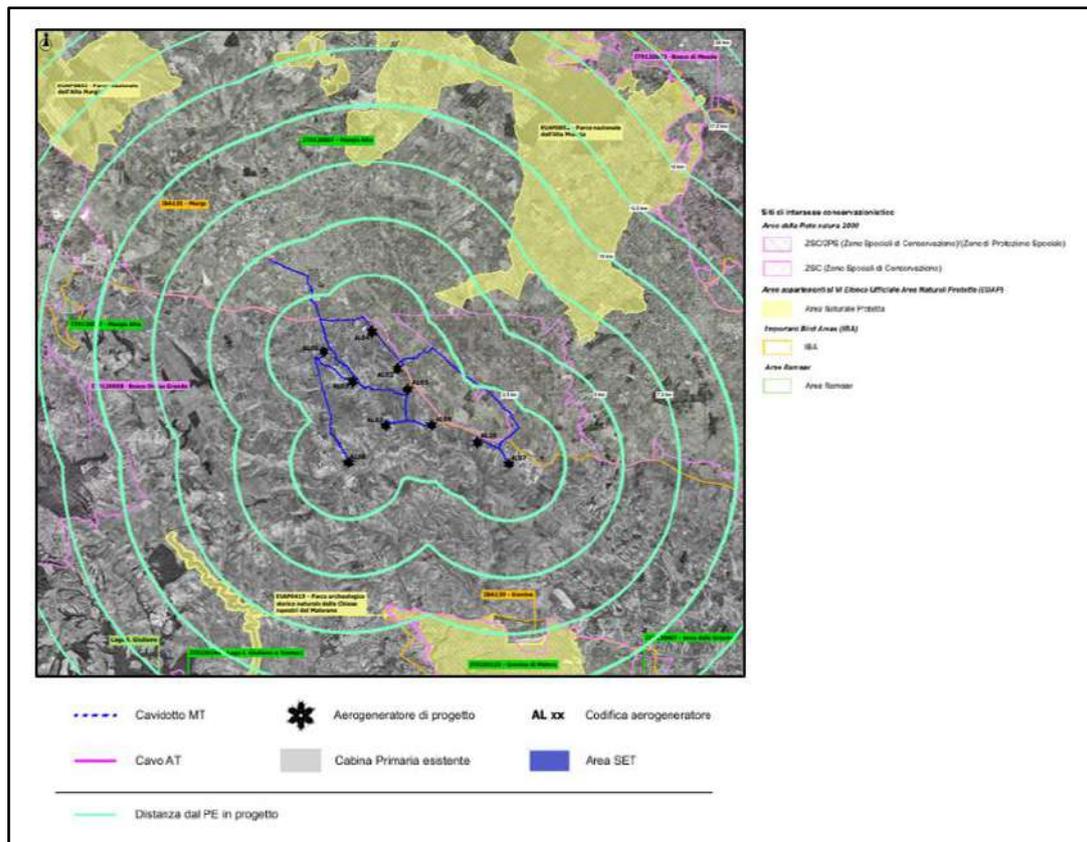


Figura 1-27 Stralcio della carta dei siti di interesse conservazionistico

La **ZPS/ZSC IT9120007 "Murgia Alta"** si estende per circa 125.882 ha all'interno dei Comuni di: Andria, Corato, Ruvo di Puglia, Bitonto, Grumo Appula, Toritto, Cassano delle Murge, Santeramo in Colle, Gioia del Colle, Altamura, Gravina in Puglia, Poggiorsini, Spinazzola, Minervino Murge. Il paesaggio della ZPS/ZSC è suggestivo, costituito da lievi ondulazioni e da avvallamenti doliniformi, con fenomeni carsici superficiali rappresentati dai puli e dagli inghiottitoi. Il substrato è composto da calcare cretaceo, generalmente ricoperto da calcarenite pleistocenica. È una delle aree substeppeiche più vaste d'Italia, con vegetazione erbacea ascrivibile ai *Festuco brometalia*. La flora dell'area è particolarmente ricca, raggiungendo circa 1.500 specie. Le formazioni boschive superstiti sono caratterizzate dalla prevalenza di *Quercus pubescens*, spesso accompagnata da *Fraxinus ornus*, mentre è rara la presenza di *Quercus cerris* e *Quercus frainetto*. Per quanto attiene all'avifauna nidificante sono state censite circa 90 specie, numero che pone quest'area a livello regionale al secondo posto dopo il Gargano. In particolare è presente la popolazione più numerosa della specie prioritaria grillaio *Falco naumanni*, che è anche una delle più numerose dell'Unione Europea.

La **ZSC IT9120008 "Bosco Difesa Grande"**, distante circa 8.900 m dal progetto, è stata designata come tale con DM del 10/07/2015 e si estende per 5.268 ettari. L'area della ZSC è inserita in un contesto paesaggistico collinare con ondulazioni e avvallamenti doliniformi caratterizzanti l'Alta Murgia. Gli habitat di interesse comunitario presenti all'interno del sito sono caratterizzati da ambienti di praterie xeriche (*Thero-Brachypodietea*) e da macchie mediterranee arbustive rappresentate principalmente da formazioni di *Juniperus* spp.

La varietà di ecosistemi del territorio della ZSC si riflettono nella specifica composizione della comunità ornitica, che tra i suoi elementi di maggiore pregio annovera la presenza di specie degli ordini *Accipitriformes*, *Falconiformes*, *Strigiformes*, *Caprimulgiformes*, *Coraciiformes* e *Passeriformes*. Le aree prative ed i pascoli cespugliati infatti costituiscono idonei ambienti di caccia per la maggior parte degli uccelli da preda, oltre a rappresentare aree adatte per la nidificazione di specie tipicamente steppiche quali l'averla piccola *Lanius collurio*, l'averla cenerina *Lanius minor* e la calandra *Melanocorypha calandra*. Tra i rapaci presenti all'interno della ZSC si possono citare il grillaio *Falco naumanni*, il nibbio reale *Milvus milvus* e il nibbio bruno *Milvus migrans*.

La fauna a rettili appare ricca e diversificata, tra le specie presenti si possono citare *Coronella austriaca*, *Elaphe quatuorlineata*, *Elaphe situla*, *Zamenis lineatus*.

La **ZPS/ZSC IT9220135 "Gravine di Matera"**, distante circa 7.000 m dall'aerogeneratore (AL07) più vicino, si estende per circa 6.968 ettari ed è costituita da un territorio di straordinario interesse naturalistico e paesaggistico, 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 del Sito risulta caratterizzata prevalentemente da rupi, da estese formazioni prative (prevalentemente secondarie) e da frammenti forestali (querceti semicaducifogli 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 *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. 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, infatti 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*. Gli ambienti boschivi e prativi sono importanti 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 oedicephalus*, la calandra *Melanocorypha calandra*, e la calandrella *Calandrella brachydactyla*.

Il **Parco Nazionale "Alta Murgia" (EUAP0852)**, previsto dalla legge 9 dicembre 1998, n. 426, è stato istituito con il D.P.R. 10 marzo 2004 (G. U. N. 152 del 1° luglio 2004). Esso dista circa 3.200 m dal progetto, ha una superficie complessiva di 68.077 ettari, costituendo uno dei parchi più estesi a livello nazionale, e interessa il territorio delle Province di Bari e Barletta-Andria-Trani, nello specifico dei seguenti comuni: Altamura, Andria, Bitonto, Cassano delle Murge, Corato, Gravina in Puglia, Grumo Appula, Minervino Murge, Poggiorsini, Ruvo di Puglia, Santeramo in Colle, Spinazzola, Toritto. Il territorio del Parco è stato plasmato nei millenni dalle forze dell'erosione; il canyon di Gravina in Puglia, che scende verso Matera e il Bradano, segna il confine sud-occidentale dell'area protetta. Il Paesaggio suggestivo di questo parco è costituito da lievi ondulazioni e da avvallamenti doliniformi, caratterizzati da fenomeni carsici superficiali, rappresentati dai puli e dagli inghiottitoi. Nei pressi di Altamura vi sono le impressionanti doline carsiche del Pulicchio e del Pulo di Altamura, che superano rispettivamente i 100 e i 70 metri di profondità. Sebbene il paesaggio del Parco sia stato modificato nei secoli dall'attività antropica, l'Alta Murgia conserva una fauna e una flora di grande interesse. Le formazioni boschive più diffuse sono costituite soprattutto da querce: di grande importanza è la presenza della roverella *Quercus pubescens*, ma anche del leccio *Quercus ilex*, del cerro *Quercus cerris*, della quercia spinosa *Quercus coccifera*, del farnetto *Quercus frainetto* e del raro fragno *Quercus trojana*. Il sottobosco è costituito da caprifoglio comune *Lonicera caprifolium*, biancospino comune *Crataegus monogyna* e numerose specie erbacee ed arbustive, tra le quali la peonia maschio *Paeonia mascula*, la clematide fiammola *Clematis flammula*, la rosa di San Giovanni *Rosa sempervirens*, la rosa canina *Rosa canina*, il gigaro italiano *Arum italicum*, il ciclamino napoletano *Cyclamen hederifolium*. Sono anche diffusi impianti artificiali a prevalenza di pino d'Aleppo *Pinus halepensis*.

Le aree steppiche sono caratterizzate da una vegetazione erbacea che comprende specie prioritarie quali la stipa dell'Italia meridionale *Stipa austroitalica* e numerose specie di orchidee appartenenti ai generi *Serapias*, *Orchis* e *Ophrys*, tra cui la specie, di recente scoperta, denominata *Ophrys murgiana*.

La vegetazione arboreo-arbustiva caratterizzante i pascoli naturali è costituita da olivastro *Olea europaea* var. *sylvestris*, mandorlo *Amygdalus communis*, marruca *Paliurus spina christi*, nespolo *Mespilus germanica*, prugnolo *Prunus spinosa*, pero mandorlino *Pyrus amygdaliformis*, mandorlo di Webb *Prunus webbii*, biancospino comune *Crataegus monogyna*, ramno rupestre *Rhamnus saxatilis*.

Il territorio del Parco Nazionale dell'Alta Murgia accoglie una fauna tra le più interessanti della Puglia e d'Italia, con specie ad ampia distribuzione legate agli ambienti steppici e poche specie a distribuzione puntiforme legate agli altri ambienti.

Tra l'avifauna che popola la Murgia vi sono alcune delle più importanti popolazioni di specie delle aree steppiche e semiaride del bacino del Mediterraneo: calandrella *Calandrella brachydactyla* e calandra *Melanocorypha calandra*, che hanno particolare rilievo ai fini conservazionistici, essendo le popolazioni più numerose dell'Italia peninsulare, tottavilla *Lullula arborea*, allodola *Alauda arvensis*, cappellaccia *Galerida cristata*, occhione *Burhinus oedicnemus*. La Murgia accoglie diverse specie di rapaci diurni, tra cui una delle più importanti popolazioni a livello mondiale di grillaio (*Falco naumanni*), specie prioritaria per la quale la steppa costituisce l'habitat trofico e che nidifica nei centri storici dei paesi limitrofi, dove determina un connubio unico tra antica architettura e natura.

Il Parco è anche l'habitat di anfibi quali il tritone italiano *Lissotriton italicus*, endemismo del centro-sud d'Italia, e l'ululone dal ventre giallo (*Bombina pachypus*) e di rettili come il gecko di kotschy *Cyrtopodion kotschy*, il ramarro *Lacerta bilineata*, il cervone *Elaphe quatuorlineata*, il colubro leopardino *Elaphe situla*, la vipera *Vipera aspis* e la testuggine di Hermann *Testudo hermanni*. Tra i mammiferi vanno annoverati la volpe *Vulpes vulpes*, la donnola *Mustela nivalis*, la faina *Martes faina*, il tasso *Meles meles*, sporadicamente è presente anche il lupo *Canis lupus*. Di notevole importanza la popolazione di micromammiferi, in quanto fonte trofica principale per i numerosi rapaci presenti, tra cui il mustiolo *Suncus etruscus*, l'arvicola di Savi *Microtus savii*, il topo selvatico *Apodemus sylvaticus*, e le numerose specie di chiroterti, tra i quali si citano il rinolofa maggiore *Rhinolophus ferrumequinum*, il rinolofa minore *Rhinolophus hipposideros*, il rinolofa euriale *Rhinolophus euryale*, il miniottero *Miniopterus schreibersi*, il vespertilio maggiore *Myotis myotis*, il vespertilio di Blyth *Myotis blythii*.

Il Parco archeologico storico naturale delle Chiese rupestri del Materano (EUAP0419), ubicato a circa 7.000 m dal progetto, si estende per una superficie di circa 8.000 ettari nel territorio di Matera e Montescaglioso. Esso fu istituito con Legge Regionale n.11 del 3 aprile del 1990, con l'obiettivo di tutelare il comprensorio della Murgia Materana, un ambiente particolarmente suggestivo solcato dalle gravine di Matera, di Picciano e del fiume Bradano.

La flora del Parco comprende 923 specie, cioè circa un sesto dell'intera flora nazionale e un terzo di quella regionale, un centinaio sono le specie rare e rarissime, tra cui molte entità di irradiazione mediterraneo-orientale, 61 quelle di nuova segnalazione per la flora lucana e ben 36 sono le specie endemiche e subendemiche.

Nel territorio del Parco, la millenaria azione dell'uomo da un lato ha portato alla estrema rarefazione dei boschi, dall'altro ha costituito la ragione principale della diffusione delle specie erbacee dando luogo a quelle tipologie degradate di vegetazione a gariga e pseudosteppa. Questi ambienti 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.

Fra la gariga e la macchia mediterranea, nei boschetti residui di roverella e di fragno, vive una ricca comunità faunistica. Avvicinandosi al torrente Gravina, che attraversa l'omonimo territorio, è facile

ascoltare il canto dell'usignolo di fiume o dello scricciolo, che vivono nascosti tra la vegetazione di salici e cannuce di palude che contornano il corso d'acqua. Tra le numerose specie di uccelli si può citare il capovaccaio *Neophron percnopterus*, che sull'altipiano murgiano ha trovato un habitat ideale.

Nella rigogliosa macchia mediterranea è molto facile trovare aculei di istrice *Hystrix cristata*, mentre tra i rettili si possono citare il colubro leopardino, il biacco, il cervone, la natrice dal collare e la vipera comune.

L'IBA 135 "Murge", ha una superficie di 144.498 ha, il perimetro dell'IBA corrisponde per la maggior parte con quello della ZPS/ZSC IT9120007 "Murgia Alta". Come evidenziato nella descrizione della citata ZPS/ZSC, il territorio dell'IBA 135 rappresenta un vasto altipiano calcareo dell'entroterra pugliese. L'area dell'IBA è delimitata ad ovest dalla strada che da Cassano delle Murge passa da Santeramo in Colle fino a Masseria Viglione; a sud-est, dalla Via Appia Antica (o la Tarantina) e poi dalla Strada Statale n. 97 fino a Minervino Murge; ad est il suo 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. I centri abitati di Minervino Murge, Cassano delle Murge, Santeramo in Colle, Altamura e Gravina in Puglia, sono state inclusi nei confini dell'IBA in quanto sono zone importanti per la nidificazione del grillaio. Nella Tabella 1-22 si riportano le specie per le quali è stata individuata l'IBA, secondo i criteri descritti nella relazione finale 2002 "Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (*Important Bird Areas*)" redatto dalla LIPU.

CRITERI RELATIVI A SINGOLE SPECIE			
Specie	Nome scientifico	Status	criterio
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	Nidificante	A1, A4ii, B1ii, C1, C2, C6
Lanario	<i>Flaco biarmicus</i>	Nidificante	B2, C2, C6
Occhione	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Nidificante	C6
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	Nidificante	C6
Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	Nidificante	C6
Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>	Nidificante	C6
SPECIE (NON QUALIFICANTI) PRIORITARIE PER GESTIONE			
Biancone (<i>Circaetus gallicus</i>)			
Calandrella (<i>Calandrella brachydactyla</i>)			

Legenda

A1: Il sito ospita regolarmente un numero significativo di individui di una specie globalmente minacciata.;

A4ii: Il sito ospita regolarmente più del 1% della popolazione mondiale di una specie di uccello marino o terrestre (*);

B1ii: Il sito ospita regolarmente più del 1% di una distinta popolazione di una specie di uccello marino (*);

B2: Il sito è di particolare importanza per specie SPEC 2 e SPEC 3. Il numero di siti a cui viene applicato il criterio a livello nazionale non deve superare la soglia fissata dalla Tabella 1. Il sito deve comunque contenere almeno l'1% della popolazione europea (*) (**);

C1: Il sito ospita regolarmente un numero significativo di individui di una specie globalmente minacciata. Regularmente: presente tutti gli anni o quasi tutti gli anni (almeno un anno su due). Significativo: 1% della popolazione paleartico-occidentale per svernanti e migratori; 1% della popolazione italiana per i nidificanti (*);

C2: Il sito ospita regolarmente almeno l'1% di una "flyway" o del totale della popolazione della UE di una specie gregaria inclusa in Allegato 1 della Direttiva "Uccelli" (*);

C6: Il sito è uno dei 5 più importanti nella sua regione amministrativa per una specie o sottospecie inclusa in Allegato 1 della Direttiva "Uccelli". Questo criterio si applica se il sito contiene più dell'1% della popolazione nazionale (*)

Tabella 1-22 Specie ornitiche qualificanti l'IBA 135 e specie prioritarie per la gestione dell'IBA 135 (Fonte: Relazione finale "Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)²²)

L'IBA139 "Gravine", distante circa 7.000 m dal progetto, ha una superficie di 42.876 ettari ed è costituita da due zone disgiunte, che comprendono parte del vasto sistema delle gravine lucane e pugliesi, caratterizzate da profonde gole rocciose. La prima zona comprende le gravine di Matera (Basilicata) e la porzione occidentale delle gravine pugliesi, 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 (Laterza, Mottola, Crispiano e Statte), sono tutti inclusi nel territorio dell'IBA 139 in quanto interessati dalla presenza di colonie del grillaio *Falco naumanni*.

CRITERI RELATIVI A SINGOLE SPECIE			
Specie	Nome scientifico	Status	criterio
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	Nidificante	A1, A4ii, B1ii, C1, C2, C6
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	Nidificante	C6
		Svernante	C6
Lanario	<i>Flaco biarmicus</i>	Nidificante	B2, C2, C6
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	Nidificante	C6

²² Brunner A., Celada C., Rossi P., Gustin M., 2002. Relazione finale "Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Area)". LIPU-BirdLife Italia

Capovaccaio	<i>Neophron percnopterus</i>	Nidificante	C6
Occhione	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Nidificante	C6
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	Nidificante	C6
Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	Nidificante	C6
SPECIE (NON QUALIFICANTI) PRIORITARIE PER GESTIONE			
Nibbio bruno <i>Milvus migrans</i>			
Gufo reale <i>Bubo bubo</i>			
Calandrella <i>Calandrella brachydactyla</i>			
Averla cenerina <i>Lanius minor</i>			
Averla capirossa <i>Lanius senator</i>			
Legenda			
A1: Il sito ospita regolarmente un numero significativo di individui di una specie globalmente minacciata.;			
A4ii: Il sito ospita regolarmente più del 1% della popolazione mondiale di una specie di uccello marino o terrestre (*);			
B1ii: Il sito ospita regolarmente più del 1% di una distinta popolazione di una specie di uccello marino (*);			
B2: Il sito è di particolare importanza per specie SPEC 2 e SPEC 3. Il numero di siti a cui viene applicato il criterio a livello nazionale non deve superare la soglia fissata dalla Tabella 1. Il sito deve comunque contenere almeno l'1% della popolazione europea (*) (**);			
C1: Il sito ospita regolarmente un numero significativo di individui di una specie globalmente minacciata. Regularmente: presente tutti gli anni o quasi tutti gli anni (almeno un anno su due). Significativo: 1% della popolazione paleartico-occidentale per svernanti e migratori; 1% della popolazione italiana per i nidificanti (*);			
C2: Il sito ospita regolarmente almeno l'1% di una "flyway" o del totale della popolazione della UE di una specie gregaria inclusa in Allegato 1 della Direttiva "Uccelli" (*);			
C6: Il sito è uno dei 5 più importanti nella sua regione amministrativa per una specie o sottospecie inclusa in Allegato 1 della Direttiva "Uccelli". Questo criterio si applica se il sito contiene più dell'1% della popolazione nazionale (*)			

Tabella 1-23 Specie ornitiche qualificanti l'IBA 139 e specie prioritarie per la gestione dell'IBA 139 (Fonte: Relazione finale "Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas))

Si specifica che l'area di trasbordo, essendo a notevole distanza dal progetto, è limitrofa, oltre che alle citate ZPS/ZSC IT9130007 "Area delle Gravine" e IBA139 "Gravine", anche alla ZSC IT9130005 "Murgia di Sud-Est" e all' EUAP0894 "Parco Naturale Regionale Terra delle Gravine".

1.2.6 Le reti ecologiche

Nell'ambito del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale, la regione Puglia propone un modello di Rete Ecologica Polivalente (REP) basato principalmente su una **Rete di Conservazione della Biodiversità (REB)**, la quale è uno strumento fondamentale per il "governo" della natura. La REB è appunto di livello regionale, ma individua anche i criteri che devono essere utilizzati dalle province o dai comuni per definire delle REB di livello locale. La REB regionale si compone di diverse tipologie di elementi:

- 1) **Sistemi di naturalità:** complessi ed estesi sistemi ambientali che sono in grado da soli di assicurare il mantenimento di numerose e significative popolazioni floro-faunistiche, ed al tempo stesso rappresentano aree sorgente per popolazioni delle stesse specie. Svolgono, inoltre,

numerosi "Servizi ecosistemici" relativi alla produzione di acqua, difesa idrogeologica, immobilizzazione della CO₂, riduzione inquinamento, ecc.

- a) Elementi primari, aree a massima naturalità e biodiversità, con presenza di uno o più habitat e specie d'interesse conservazionistico a livello regionale e sovraregionale che debbono essere conservate per mantenere la vitalità delle popolazioni biologiche tra i diversi nodi della rete. Gli elementi di naturalità possono essere immersi in matrici antropiche seminaturali, quali aree coltivate, e contenere elementi di edificazione sparsa. Corrispondono a istituti di protezione già esistenti (parchi nazionali, regionali, ecc.) e siti Rete Natura 2000.
- b) Elementi secondari, aree regionali a naturalità diffusa con presenza di uno o più habitat e specie d'interesse conservazionistico, che debbono essere conservate per mantenere la vitalità delle popolazioni biologiche tra i diversi nodi della rete. Corrispondono ai siti Rete Natura 2000 e/o aree non comprese in istituti esistenti, ma importanti contenitori di biodiversità e/o essenziali lungo le rotte migratorie. Gli elementi di naturalità, possono essere immersi in matrici antropiche seminaturali, quali aree coltivate, e contenere elementi di edificazione diffusa.

2) **Connessioni ecologiche:** Sono aree territoriali funzionali a permettere la connessione e lo spostamento delle popolazioni (animali e vegetali) tra le aree a massima naturalità e biodiversità tra/intra i nodi principali e secondari.

- a) Corridoio fluviale a naturalità diffusa, rappresentato dai principali sistemi fluviali perenni di estensione e portata significativa. Si tratta di corsi d'acqua che conservano per l'intero percorso fluviale elementi abbastanza continui di naturalità;
- b) Corridoio fluviale a naturalità residuale o ad elevata antropizzazione, rappresentato dai corsi d'acqua minori, perenni o stagionali. Si tratta di corsi d'acqua che per la loro portata minore o saltuaria sono stati in gran parte interessati da attività antropiche, regimazione del corso, messa a coltura dell'alveo, infrastrutturazione viaria, ecc.;
- c) Corsi d'acqua episodici, rappresentati da elementi morfologici di origine erosiva fossile su substrato calcareo, per la gran parte individuabili come segno geologico sul territorio. Per la loro natura sono interessati solo saltuariamente dallo scorrimento naturale delle acque, più spesso sono, invece, utilizzati come recettori di acque di origine antropica;
- d) Corridoio terrestre a naturalità diffusa, si tratta di corridoi terrestri con presenza di formazioni vegetazionali (boschi, macchia, pascoli) naturali più o meno continua. In ambito regionale sono spesso insediati su elementi geologici di discontinuità, gradini, ripe marine fossili, emergenze rocciose, ecc.;

- e) Corridoio terrestre a naturalità residuale, si tratta di corridoi terrestri con presenza di formazioni vegetazionali (boschi, macchia, pascoli) naturali residuali in quanto interrotte da attività antropiche, agricoltura soprattutto, ma ancora riconoscibili;
- f) Corridoio costiero, considerata la conformazione geografica della Puglia, una penisola circondata per tre lati dal mare, si impone la necessità di prevedere questa tipologia di elemento della rete, per costruire da una parte un rapporto funzionale interno-costa, dall’altro dare continuità e connessione agli ambienti residui naturali presenti lungo la costa. Tali funzioni della rete risulterebbero altrimenti di difficile realizzazione in molte aree regionali;
- g) Corridoio cieco, si tratta di corridoi che, pur se non connettono due aree, sono funzionali alla conservazione della biodiversità, in quanto l’area occupata dal corridoio contiene popolazioni sorgenti di specie, sono corridoi che si incuneano in aree a bassa naturalità oppure si interrompono per fattori geografici, ad es. sulla linea costiera, permettendo comunque lo spostamento di specie da aree sorgente;
- h) Corridoio Discontinuo (*stepping stones*), corridoio che permette, comunque, attraverso una sequenza di piccole aree di idoneità ecologica fra loro separate, una connessione per il gruppo di specie target.
- 3) **Aree tampone (buffer)**: Si tratta di aree naturali e/o seminaturali poste a protezione di alcuni degli elementi della REB. Si tratta di aree di minore estensione territoriale, per le quali è necessario prevedere delle aree tampone esterne con funzione di maggiore protezione dai fattori di pressione esterna. Queste aree creano una fascia di protezione da pressioni antropiche verso elementi di naturalità significativi.
- 4) **Nuclei naturali isolati**: Corrispondono principalmente ad elementi di dimensioni minori, generalmente non in diretta continuità con la rete. Sono immerse in una matrice agricola e potranno essere inseriti successivamente nelle reti a scala locale. Si tratta di aree essenziali per la conservazione di metapopolazioni di specie a bassa vagilità (capacità di spostamento), soprattutto anfibi e rettili, la cui sopravvivenza è comunque assicurata da piccole aree di naturalità, all’interno delle quali queste popolazioni sono in grado di autosostenersi. Possono comprendere SIR e SIN, zone ecotonali, grotte, cave abbandonate, pozze e cisterne, piccole zone umide.

Nella seguente figura (Cfr. Figura 1-28) si riporta uno stralcio della citata REB, dal quale si deduce che l’area destinata alla realizzazione dell’opera si inserisce in un contesto nel quale sono presenti diversi elementi della REB, ma solo tre di essi sono relativi all’area di progetto. Gli elementi della REB presenti nell’area prevista per la localizzazione del progetto sono: un elemento primario dei sistemi di naturalità, costituito dalla ZPS/ZSC “Alta Murgia”, che è interessato dalla stazione di

trasformazione e da un tratto del caviodotto (cfr. Figura 1-30), due connessioni ecologiche, costituite rispettivamente da un corridoio fluviale a naturalità residuale e da un corridoio terrestre.

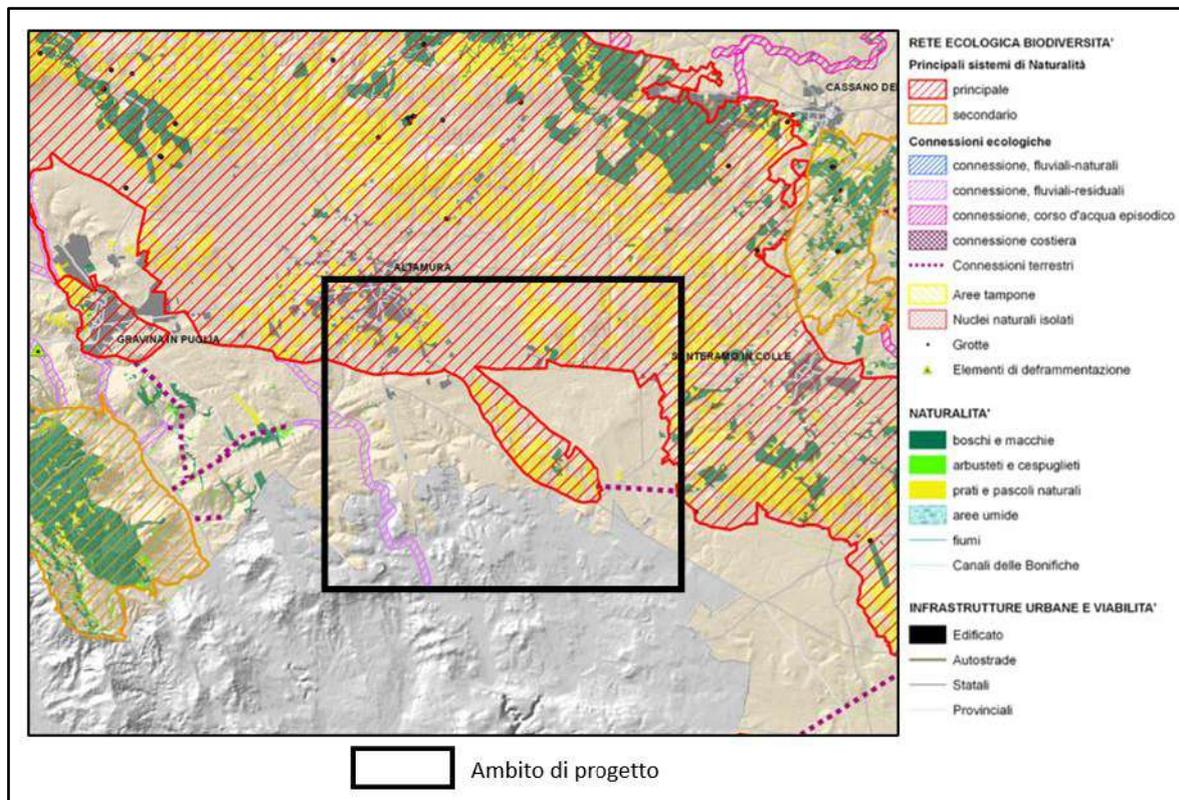


Figura 1-28 Ambito di progetto sullo stralcio della Carta della Rete Ecologica per la Biodiversità (Fonte: PPTR)

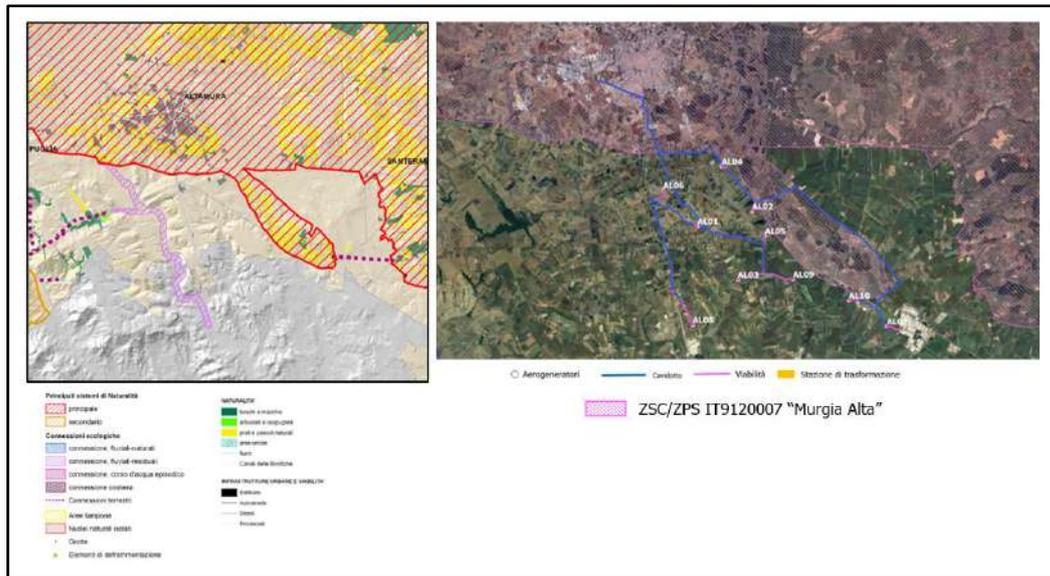


Figura 1-29 Corrispondenza tra un elemento primario dei sistemi di naturalità della REB e la ZSC/ZPS



Figura 1-30 Elementi progettuali ricadenti nella ZSC/ZPS quindi un elemento primario dei sistemi di naturalità della REB

Il corridoio fluviale a naturalità diffusa, costituito dal Torrente Gravina di Matera, è limitrofo all'area di intervento, ma non è interessato da elementi progettuali, come si può vedere dall'immagine riportata di seguito.

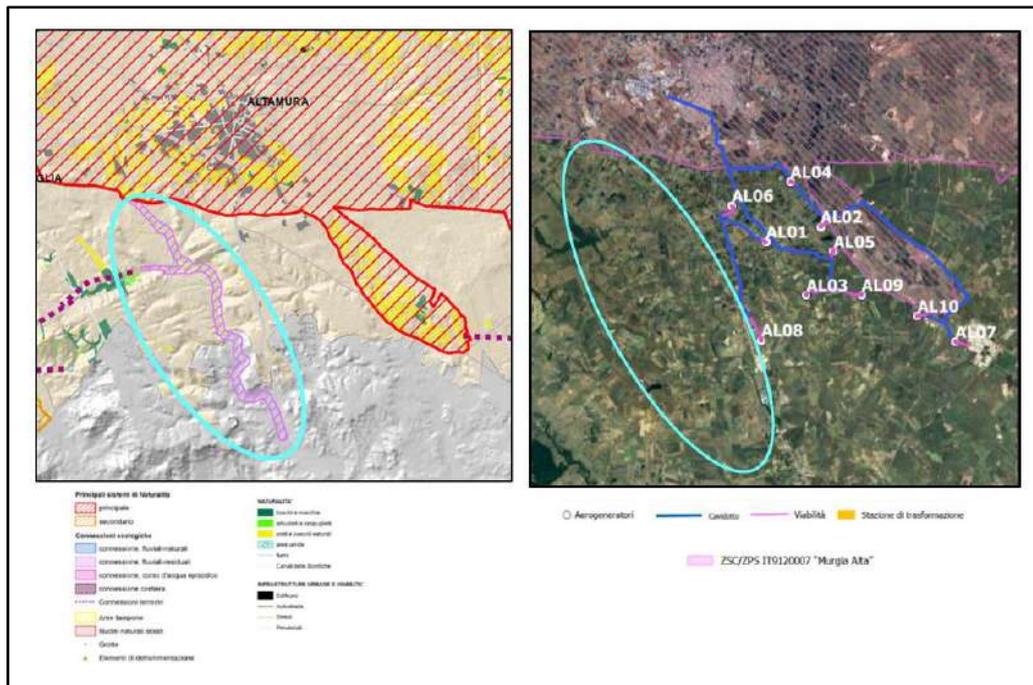


Figura 1-31 Progetto (immagine sopra a destra) rispetto al corridoio fluviale della REB (immagine sopra a sinistra)

Il corridoio terrestre ricadente nell'area di progetto, per le caratteristiche della zona, rientra nella definizione della REB di corridoio terrestre a naturalità residuale. Il suddetto elemento non è interessato da elementi progettuali, ad esclusione dell'intersezione iniziale con un tratto di cavidotto, come si può vedere dall'immagine riportata di seguito.

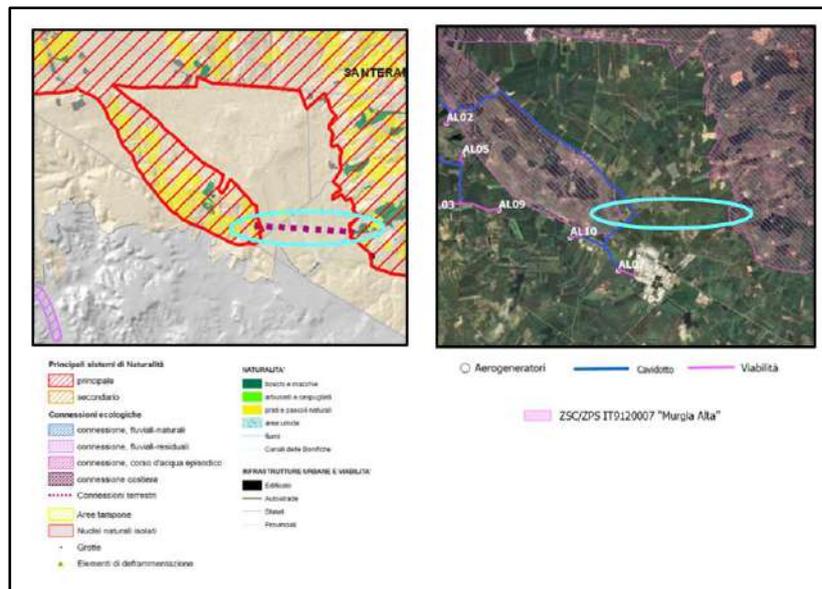


Figura 1-32 Progetto (immagine a destra) rispetto al corridoio terrestre della REB (immagine a sinistra)

Per quanto attiene alla naturalità, rappresentata nella REB, si evidenzia che l'ambito di progetto, ricade in un'area nella quale essa è quasi assente, essendo costituita solo da alcune piccole superfici di prati e pascoli naturali (cfr. Figura 1-28).

In corrispondenza della zona dove è prevista l'area di trasbordo risultano assenti sia elementi della REB che elementi di naturalità (cfr. figura seguente).

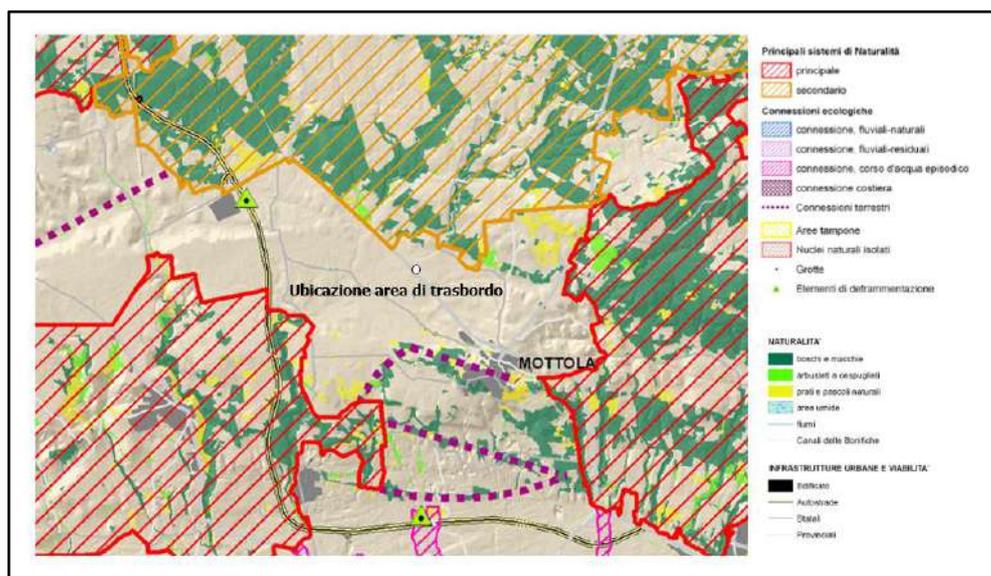


Figura 1-33 Ubicazione area di trasbordo sullo stralcio della Carta della Rete Ecologica per la Biodiversità (Fonte: PPTR)

Per quanto attiene alla **REP, rete ecologica polivalente**, essa integra gli elementi della REB con altri contenuti del Piano Paesaggistico Territoriale, in grado di svolgere una funzione ecosistemica significativa. Lo Schema Direttore della REP costituisce uno degli scenari fondamentali di medio periodo, assunti come riferimento dalla pianificazione regionale di area vasta. Le categorie, con i relativi elementi costitutivi, della REP, sono:

- Unità ecosistemiche strutturali, che comprendono unità acquatiche e palustri, unità naturali terrestri (boschive ed altre), unità coltivate ed unità antropizzate. Sono categorie ecosistemiche fondamentali, rappresentative del gradiente naturale antropizzato, che nella loro articolazione producono gli ecomosaici del territorio regionale e sovregionale;
- Principali istituti di tutela della natura, costituiti da:
 - Rete Natura 2000 integrata (SIC, ZPS, SIR) su siti terrestri e Rete Natura 2000 su aree marine, cioè l'insieme dei siti di Rete Natura 2000 (RN2000) come capisaldi prioritari della Rete ecologica di area vasta, da portare a coerenza globale;
 - Parchi e Riserve nazionali e regionali, cioè l'insieme delle aree protette, da inquadrare in un sistema di relazioni funzionali reciproche, che confermano e/o completano il ruolo di capisaldi svolto dai siti di Rete Natura 2000;
- Elementi rilevanti per la biodiversità, costituiti da:
 - Sistemi di naturalità primari e secondari, ossia le principali aree del sistema della naturalità, che contengono habitat sufficientemente estesi da costituire matrice naturale; la loro individuazione si fonda in primis sui siti Rete Natura 2000 e sulle aree protette;
 - Connessioni ecologiche su vie d'acqua permanenti o temporanee e connessioni terrestri, cioè corridoi ecologici multivalenti utilizzabili da molteplici specie;
 - Nuclei naturali isolati, cioè elementi di naturalità, che possono rappresentare stepping stones se inseriti in linee di connettività;
- Relazioni prioritarie con il contesto, delle quali gli elementi costitutivi sono:
 - Connessioni esterne a matrice boschiva, connessioni esterne su linee fluviali, connessioni esterne lungo i litorali, principali direttrici di continuità esterna di agroecosistemi. Esse in generale costituiscono direttrici prioritarie di continuità ecosistemica terrestre con l'ambiente extra-regionale;
 - Zone rilevanti per l'avifauna migratoria, come zone umide e laghi con ruolo rilevante lungo le rotte della fauna migratrice e di flussi mare/lagune;
- Criticità primarie da frammentazione, rappresentate da:

- Principali barriere infrastrutturali;
- Principali situazioni con esigenze di deframmentazione;
- Unità tampone, che possono essere:
 - Buffer di 200 m per le aree protette regionali ai sensi della LR 19/97 e i Nuclei naturali isolati;
 - Buffer di 100 m per le aree di naturalità individuate dal PPTR (boschi, zone umide, ecc.);
 - Aree del Ristretto, cioè strumenti territoriali del rapporto città-campagna, importanti anche per la rete ecologica come ambiti di tamponamento di pressioni potenzialmente negative;
 - Parchi costieri e parchi periurbani;
 - Parchi CO₂;
- Linee di fruizione polivalente della rete ecologica, i cui elementi sono:
 - Linea dorsale di connessione polivalente, che possibilmente consente di integrare le differenti realtà ecologiche regionali attraverso contenuti multipli;
 - Anelli integrativi di connessione periurbana, costituiti da linee virtuali attorno a centri urbani di continuità del non trasformato, con funzione di presidio rispetto a pericoli futuri di frammentazione ecologica;
 - Principali greenways potenziali, costituite da tratti di strade di interesse paesaggistico a traffico moderato con fasce in grado di svolgere un ruolo integrativo di connessione ecologica;
 - Linee integrative di connessione, che costituiscono il completamento rispetto alle linee di connettività precedenti.
- Rete Ecologica polivalente complessiva, che è l'insieme degli elementi precedenti, scenario ecosistemico di area vasta sul medio periodo, come riferimento per il governo integrato territoriale paesistico.

Come è possibile osservare nello stralcio dello schema direttore della REP (Cfr. Figura 1-34), in prossimità dell'ambito di progetto, ricadono molti elementi della Rete, costituiti principalmente da: connessioni ecologiche su vie d'acqua permanenti o temporanee, connessioni ecologiche terrestri, parchi e riserve nazionali e regionali, Siti Rete Natura 2000, buffer dei Siti di Rete Natura 2000, parchi della CO₂. Per quanto attiene all'area interessata dalla realizzazione del progetto, si può notare come in essa ricadano cinque elementi della REP, nello specifico si tratta di una connessione ecologica terrestre e una connessione ecologica su vie d'acqua permanenti o temporanee, che di fatto corrispondono ai due elementi citati e descritti per la REB, una parte di un Sito Natura 2000 e relativa area buffer, anche questo corrispondente ad un elemento citato per la REB e costituito dalla

ZPS/ZSC Murgia Alta, e un'area appartenente alla categoria "Parchi e riserve nazionali e regionali", che è costituito dal Parco Nazionale dell'Alta Murgia, il territorio del quale è compreso nella citata ZPS/ZSC.

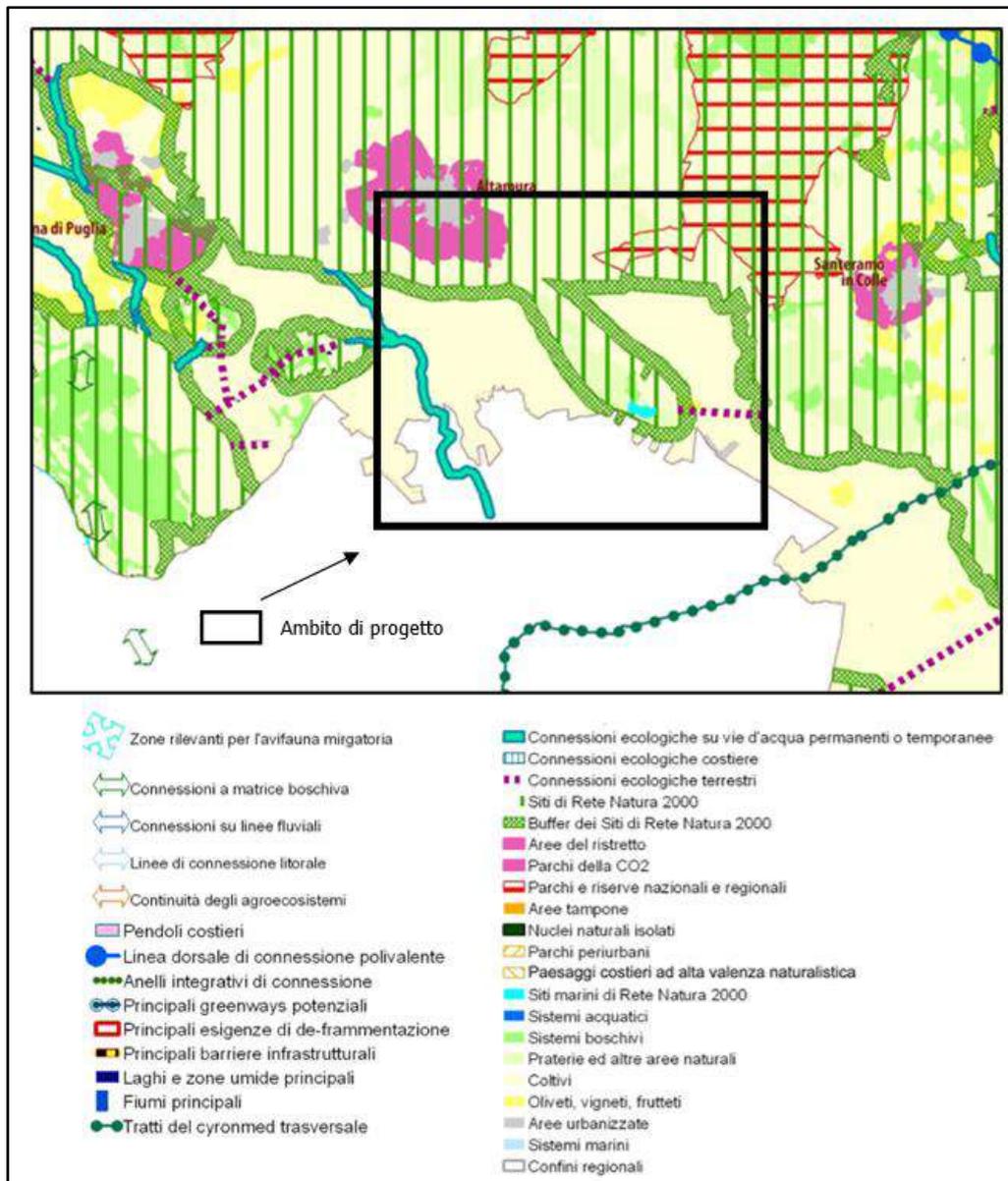


Figura 1-34 Ambito di progetto sullo stralcio della Carta della Rete Ecologica Polivalente (Fonte: PPTR)

Data la corrispondenza degli elementi della REP con quelli della REP, anche in quest'ultimo caso solo la stazione di trasformazione e un tratto del cavidotto, per la maggior parte in corrispondenza di viabilità esistente, ricadono in elemento della REP, costituito da un Sito della Rete Natura 2000.

In corrispondenza della zona dove è prevista l'area di trasbordo risultano assenti elementi della REP (cfr. figura seguente).

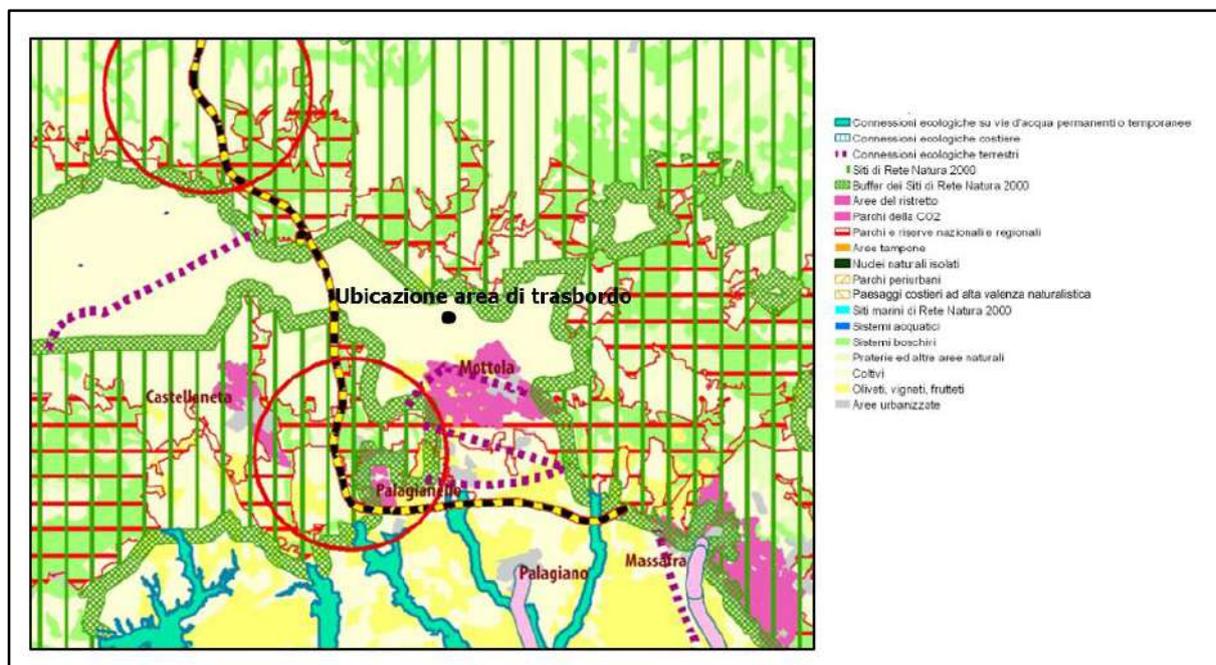


Figura 1-35 Ubicazione dell'area di trasbordo sullo stralcio della Carta della Rete Ecologica Polivalente (Fonte: PPTR)

La Regione Basilicata è solo limitrofa all'area prevista per il progetto, ma per il significato delle reti ecologiche è opportuno un'analisi delle stesse, a scala regionale e di minor dettaglio, per comprendere meglio la situazione nell'area di progetto.

Per la **Regione Basilicata** è attualmente disponibile uno **schema di rete ecologica**, elaborato e descritto nella pubblicazione "Sistema Ecologico Funzionale Territoriale", redatta a cura della Regione Basilicata (Dipartimento ambiente, territorio e politiche della sostenibilità - Ufficio Tutela della Natura) nell'ambito del Programma Operativo Regione Basilicata 2000/2006 e costituisce il primo rapporto della RER.

La citata pubblicazione contiene gli studi e le ricerche eseguite, che hanno consentito di elaborare una strategia per la tutela della diversità biologica e del paesaggio basata sul collegamento di aree di rilevante interesse ambientale e paesistico, in una rete continua di elementi naturali e seminaturali.

La definizione dello schema di rete ecologica regionale della Basilicata si è articolata nelle seguenti fasi:

- Identificazione delle aree centrali o nodi della rete ecologica;
- Caratterizzazione delle aree centrali o nodi;
- Identificazione e caratterizzazione delle aree cuscinetto;

- Definizione delle direttrici dei corridoi ecologici.

Nel suddetto schema di rete ecologica regionale, le aree centrali o nodi della rete ecologica sono state identificate con le aree di persistenza forestale o pascolativa e sono stati poi caratterizzati sulla base dei seguenti criteri:

- aspetti fisiografici;
- aspetti dimensionali: sono state identificate come aree centrali o nodi della rete ecologica le aree di persistenza forestale o pascolativa con dimensioni superiori ai 5 ettari. Le aree di persistenza forestale o pascolativa con dimensioni inferiori ai 5 ettari sono state invece identificate a scala regionale come *stepping stones*;
- appartenenza al sistema regionale delle aree protette: sono stati classificati come nodi primari o prioritari della rete ecologica regionale i nodi costituiti da aree di persistenza diffusa forestale o pascolativa di ampie dimensioni, ricadenti - anche parzialmente - nel sistema regionale di aree protette. Sono stati invece classificati come nodi secondari della rete ecologica regionale i nodi attualmente non ricadenti nel sistema regionale di aree protette.

Per l'identificazione delle aree di buffer ecologico, è stata preliminarmente identificata come zona cuscinetto di ciascuna area centrale o nodo, la fascia di 500 m ad essa immediatamente adiacente. All'interno delle aree di buffer ecologico così individuate, è stata analizzata la stabilità delle coperture delle terre, al fine di identificare i processi potenzialmente in grado di influenzare gli aspetti strutturali, relazionali e funzionali di ciascuna area centrale o nodo.

Una volta proceduto all'identificazione e caratterizzazione dei nodi e delle aree di cuscinetto ecologico, la definizione dello schema di rete ecologica si è completata, come anticipato, con la definizione a scala regionale delle principali direttrici dei corridoi ecologici. I criteri seguiti sono stati i seguenti:

- identificazione delle direttrici di connessione dei nodi costieri, nelle fasce costiere tirrenica e ionica;
- identificazione delle direttrici di connessione collegate ai corridoi fluviali, territorialmente identificate in via preliminare nella fascia di 250 m dalla sponda dei corsi d'acqua di rilievo regionale;
- identificazione delle direttrici di connessione dei nodi montani e collinari, in corrispondenza di fasce di territorio caratterizzate da qualità ambientale intrinseca elevata o molto elevata.

Il risultato di questo processo ha portato alla redazione di uno schema di Rete Ecologica Regionale, del quale si riporta uno stralcio nella figura seguente, che evidenzia che gli elementi della RER più vicini sono all'ambito di progetto sono costituiti da direttrici di connessione associate ai corridoi fluviali principali. Dato che nessun elemento progettuale ricade nel territorio della Basilicata, risultano assenti, dall'area di interesse, di elementi della RER.

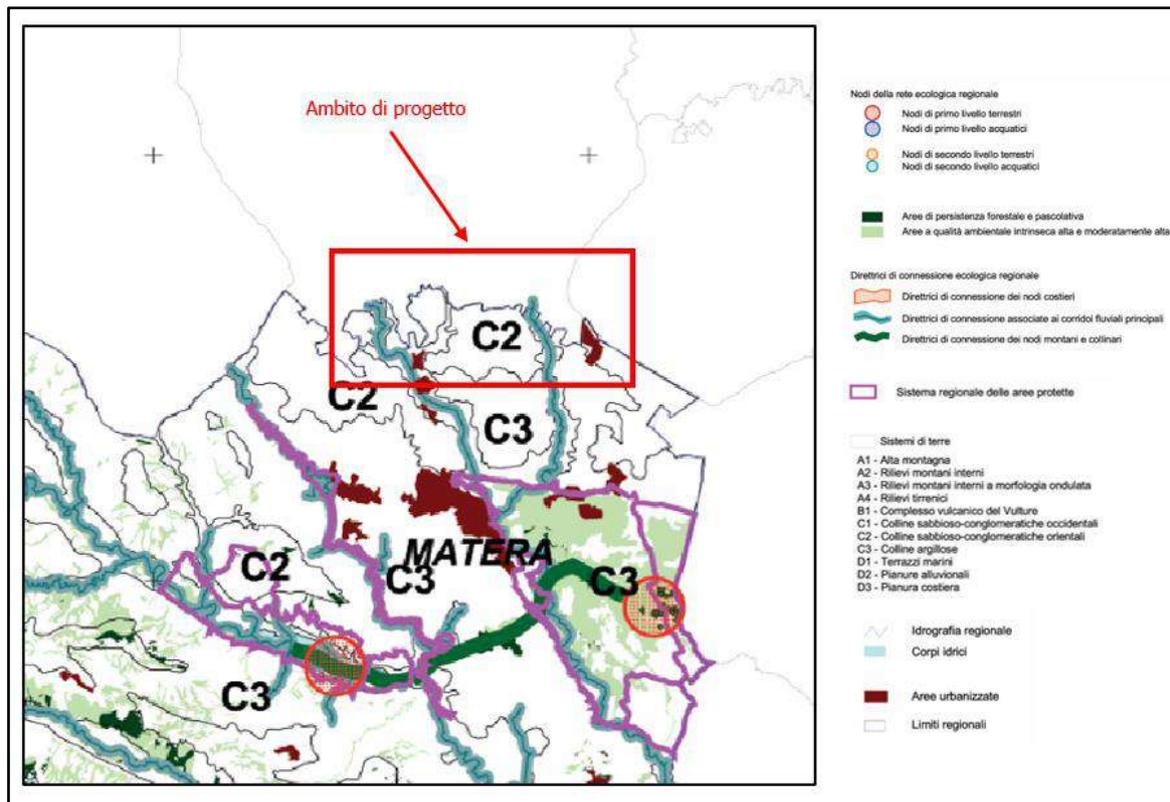


Figura 1-36 Ambito di progetto rispetto allo schema di RER della Basilicata (Fonte: Tavola D3 - Sistema Ecologico Funzionale Territoriale)

1.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

1.3.1 Inquadramento tematico

L'uso e la copertura del suolo sono due ambiti estremamente correlati nell'analisi dei fenomeni e dei processi che caratterizzano l'evoluzione del territorio, quindi la caratterizzazione ambientale di un'area deve contenere anche le suddette analisi.

Il progetto è previsto nell'ambito del territorio della Regione Puglia, in prossimità del confine con la Basilicata, che quindi fa parte del contesto nel quale esso si inserisce.

Le analisi volte alla definizione dello stato e della utilizzazione del suolo, sia a scala vasta che a scala locale, con particolare attenzione all'area interessata dal progetto, è stata effettuata principalmente mediante l'utilizzo delle informazioni desunte dalla cartografia prodotta nell'ambito della Pianificazione esistente (Piano Paesaggistico Territoriale Regionale della Puglia, ecc.), del PPTR della

Regione Basilicata, dei dati disponibili sul sito ufficiale delle due regioni e delle pubblicazioni dell'ISPRA in merito al consumo di suolo.

In riferimento alle attività agricole sono stati considerati principalmente la struttura e la produzione delle aziende agricole e le tipologie di allevamenti presenti sul territorio. I suddetti dati sono stati desunti principalmente da quanto rilevato per il 7° Censimento dell'agricoltura e da alcune pubblicazioni curate dal CREA (Centro per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria). Inoltre, è stata posta attenzione ai prodotti e ai processi produttivi agroalimentari di qualità, con riferimento a prodotti quali D.O.P., I.G.P. e I.G.T., utilizzando i dati disponibili sul portale del Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste (MASAF ex MIPAAF)²³.

1.3.2 Inquadramento territoriale

Il paesaggio vegetale della Puglia ha subito, fin dal neolitico, le modificazioni dovute all'attività umana che lo hanno trasformato in un paesaggio agrario, la differenziazione tra paesaggio naturale e agrario è avvenuta diversamente in base alla morfologia del territorio: si distingue ancora oggi un territorio collinare, ove l'attività umana è stata meno incidente, e una zona pianeggiante, ove l'azione dell'uomo si è svolta con continuità e ove quindi risulta decisamente più marcato l'aspetto agricolo.

Nel Piano Paesaggistico Territoriale Regionale della Puglia, il territorio è stato articolato in 11 ambiti di paesaggio²⁴ e per ognuno di essi, sono stati individuati gli elementi di carattere naturale e antropico che lo costituiscono e caratterizzano, andandolo poi a suddividere in aree con caratteristiche omogenee chiamate figure territoriali e paesaggistiche²⁵.

L'ambito Paesaggistico nel quale si inserisce l'area di progetto è il 6 "Alta Murgia" (cfr. Figura 1-37), il quale comprende il territorio (totale o in parte) di 17 comuni, appartenenti a tre province diverse (Bari, Barletta-Andria-Trani e Taranto), tra i quali anche quelli di Altamura, per un totale di 427,70 km² (100% della superficie comunale), e di Santeramo in Colle, per un totale di 143,18 km² (100% della superficie comunale), interessati dal progetto. Il suddetto ambito è suddiviso nelle seguenti Figure territoriali e paesaggistiche²⁶: 6.1 – L'Altopiano Murgiano; 6.2 - La Fossa Bradanica; 6.3 - La

²³ Elenco dei prodotti DOP, IGP e SGT (aggiornato al 13 novembre 2023); Elenco alfabetico dei vini DOP (aggiornato al 7 gennaio 2024); Elenco alfabetico vini IGP (aggiornato al 15 gennaio 2024)

²⁴ Gli ambiti sono frutto di un lungo lavoro di analisi che, integrando numerosi fattori, sia fisico-ambientali sia storico-culturali, ha permesso il riconoscimento di questi sistemi territoriali complessi in cui fossero evidenti le dominanti paesaggistiche che connotano l'identità di lunga durata di ciascun territorio.

²⁵ Per "figura territoriale" si intende una entità territoriale riconoscibile per la specificità dei caratteri morfotipologici che persistono nel processo storico di stratificazione di diversi cicli di territorializzazione.

²⁶ L'individuazione delle figure territoriali e paesaggistiche (unità minime di paesaggio) è scaturita da uno studio che integrando numerosi fattori, sia fisico-ambientali sia storico-culturali, creano paesaggi con caratteristiche omogenee, la cui aggregazione va a formare gli ambiti secondo delle caratteristiche dominanti che connotano l'identità di lunga durata del territorio.

sella di Gioia (cfr. Figura 1-38). Nello specifico il progetto ricade interamente nella Figura territoriale e paesaggistica 6.2.

Il progetto è localizzato in prossimità del confine con la Basilicata, nello specifico, in base al Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Basilicata, dell’Ambito denominato “L’altopiano della Murgia Materana” (cfr. figura seguente).

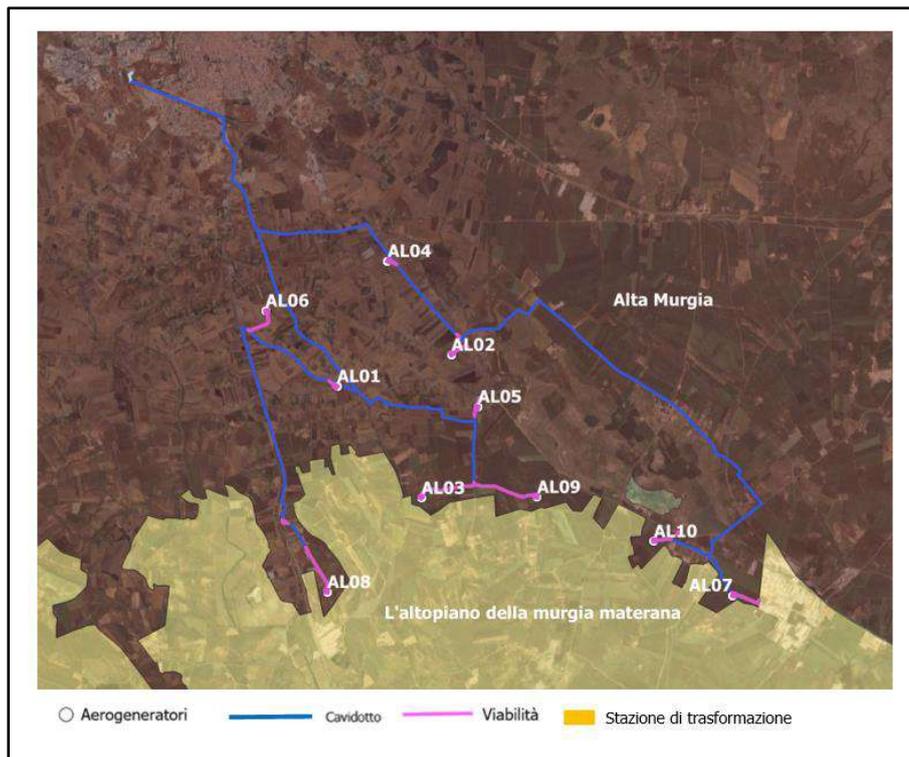


Figura 1-37 Ubicazione del progetto rispetto all’articolazione in Ambiti di paesaggio (Fonte: PPTR Puglia e PPR Basilicata)

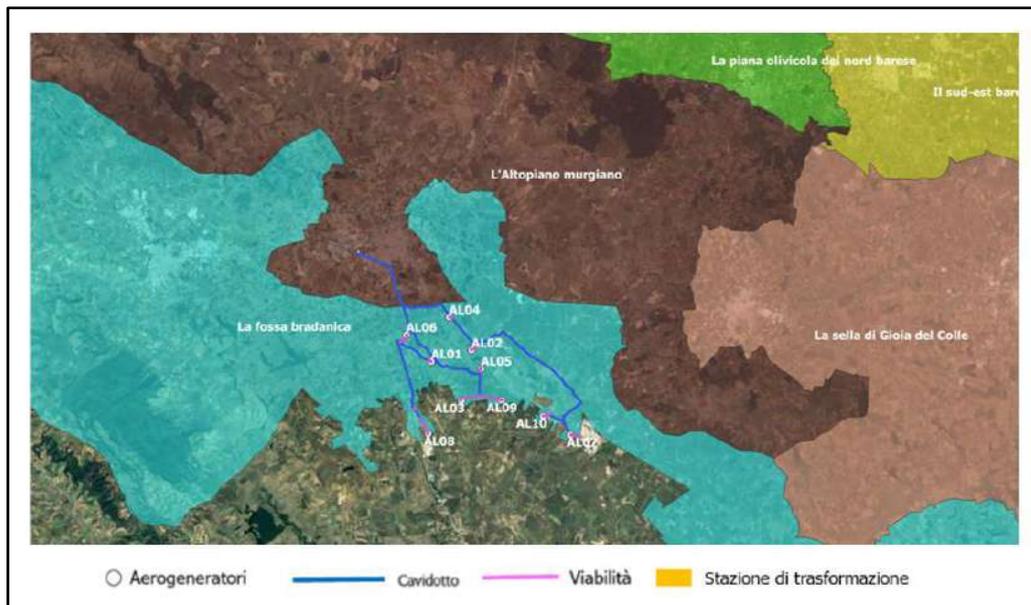


Figura 1-38 Ubicazione del progetto rispetto all'articolazione in Figure territoriali e paesaggistiche (Fonte: PPTR Puglia)

Il progetto prevede anche la realizzazione di un'area per il trasbordo delle componenti degli aerogeneratori, posta a distanza dall'opera, nello specifico nel territorio comunale di Mottola, che rientra nella provincia di Taranto. La suddetta area di trasbordo ricade nell'Ambito Paesaggistico territoriale n.8 "Arco Jonico-Tarantino", nella figura territoriale e paesaggistica 8.2 "Il paesaggio delle gravine".



Figura 1-39 Ubicazione dell'area di trasbordo (in fucsia) rispetto all'articolazione in Ambiti di paesaggio (Fonte: PPTR Puglia)



Figura 1-40 Ubicazione dell'area di trasbordo rispetto all'articolazione in Figure territoriali e paesaggistiche (Fonte: PPTR Puglia)

L'ambito dell'Alta Murgia è caratterizzato dal rilievo morfologico dell'altopiano e dalla prevalenza di vaste superfici a pascolo e a seminativo che si sviluppano fino alla fossa bradanica. La delimitazione dell'ambito si è attestata quindi principalmente lungo gli elementi morfologici costituiti dai gradini murgiani nord-orientale e sud-occidentale, che rappresentano la linea di demarcazione netta tra il paesaggio dell'Alta Murgia e quelli limitrofi della Puglia Centrale e della Valle dell'Ofanto, sia da un punto di vista dell'uso del suolo (tra il fronte di boschi e pascoli dell'altopiano e la matrice olivata della Puglia Centrale e dei vigneti della Valle dell'Ofanto), sia della struttura insediativa (tra il vuoto insediativo delle Murge e il sistema dei centri corrispondenti della costa barese e quello lineare della Valle dell'Ofanto).

Caratterizzato da una struttura a gradinata con culmine lungo un asse disposto parallelamente alla linea di costa, il paesaggio rurale dell'Alta Murgia si presenta saturo di una infinità di segni naturali e antropici che sanciscono un equilibrio secolare tra l'ambiente, la pastorizia e l'agricoltura che hanno dato vita a forme di organizzazione dello spazio estremamente ricche e complesse le cui tracce sono rilevabili negli estesi reticoli di muri a secco, cisterne e neviere, trulli, ma soprattutto nelle innumerevoli masserie da campo e masserie per pecore, i cosiddetti jazzzi, che sorgono lungo gli antichi tratturi della transumanza.

All'interno di questo quadro di riferimento i morfotipi rurali vanno a comporre specifici paesaggi rurali. Il gradino murgiano orientale si caratterizza per un paesaggio rurale articolato in una serie di mosaici agricoli e di mosaici agrosilvo- pastorali: in precisamente si trova il mosaico agricolo nei versanti a minor pendenza mentre la presenza del pascolo all'interno delle estensioni seminative è l'elemento maggiormente ricorrente di tutto il gradino orientale. Spezzano l'uniformità determinata dall'alternanza pascolo/seminativo altri mosaici agro-silvo-pastorali quali quelli definiti dall'alternanza

bosco/seminativo e dall'alternanza oliveto/ bosco e soprattutto dal pascolo arborato con oliveto presenti soprattutto nelle aree a maggior pendenza. Il paesaggio rurale dell'altopiano carsico è caratterizzato dalla prevalenza del pascolo e del seminativo a trama larga che conferisce al paesaggio la connotazione di grande spazio aperto dalla morfologia leggermente ondulata. Più articolata risulta essere la parte sud-orientale dell'Alta Murgia morfologicamente identificabile in una successione di spianate e gradini che degradano verso l'Arco Ionico fino al mare Adriatico. Questa porzione d'ambito è caratterizzata da una struttura insediativa di centri urbani più significativi tra cui Gioia del Colle e Santeramo in Colle caratterizzati da un mosaico dei coltivi periurbani e da un'articolazione complessa di associazioni prevalenti: oliveto/seminativo, sia a trama larga che trama fitta, di mosaici agricoli e di colture seminatrici strutturate su differenti tipologie di trame agraria. Nella porzione meridionale, le pendenze diventano maggiori e le tipologie colturali si alternano e si combinano talvolta con il pascolo talvolta con il bosco. La parte occidentale dell'ambito è identificabile nella Fossa Bradanica dove il paesaggio rurale è definito da dolci colline ricoperte da colture prevalentemente seminatrici, solcate da un fitto sistema idrografico. Più a sud il paesaggio rurale di Gravina e di Altamura è caratterizzato da un significativo mosaico periurbano in corrispondenza dei due insediamenti e si connota per una struttura rurale a trama fitta piuttosto articolata composta da oliveto, seminativo e dalle relative associazioni colturali.

Nella Figura 1-41 si riporta uno stralcio della carta delle morfotipologie rurali ²⁷ dell'ambito paesaggistico "Alta Murgia", dal quale si evince che il progetto interessa principalmente il seminativo prevalente a trama larga appartenente alle monoculture prevalenti e secondariamente: seminativo prevalente a trama fitta, tra le monoculture prevalenti; mosaico agricolo e mosaico agricolo periurbano, tra i mosaici agricoli; seminativo/pascolo e seminativo/arbusteto, tra i mosaici agro-silvo-pastorali.

²⁷ La carta delle morfotipologie rurali costituisce la necessaria integrazione delle carte delle morfologie urbane e territoriali, quello che solitamente nelle carte urbanistiche è connotato come vuoto e che nel Piano paesaggistico assume il senso di connotare e rappresentare fortemente l'immagine identitaria dei paesaggi della Puglia e le loro regole riproduttive. Attraverso una serie di indicatori complessi che denotano i caratteri identitari dei paesaggi rurali (tipologie di colture, trame, emergenze idrogeomorfologiche, peculiarità antropiche) si definiscono e rappresentano con abachi i morfotipi che vengono rappresentati nella composizione del mosaico regionale.

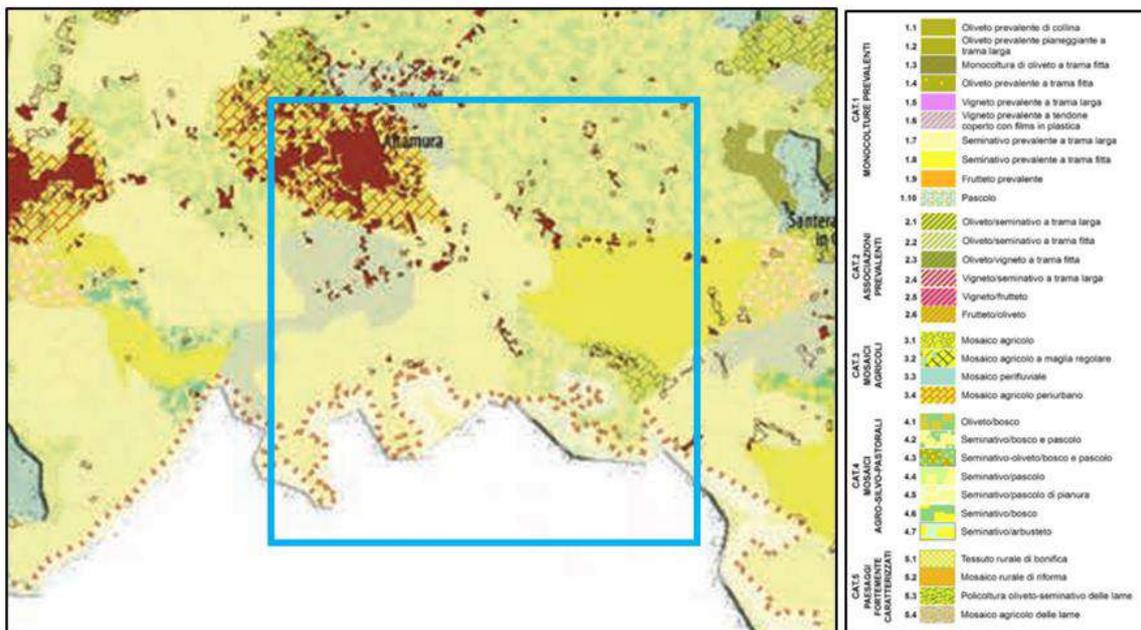


Figura 1-41 Ubicazione del progetto (rettangolo celeste) rispetto alle diverse categorie morfotipologiche rurali individuate nell'ambito paesaggistico "Alta Murgia" (Fonte: Elaborato n. 5 "Schede degli ambiti paesaggistici" del PPTR della Regione Puglia)

Il progetto in esame ricade, come anticipato, nella Figura territoriale e paesaggistica 6.2 "La Fossa Bradanica", costituita da un paesaggio rurale fortemente omogeneo e caratterizzato da dolci declivi ricoperti da colture prevalentemente seminative, che possiede una grande uniformità spaziale. Tra le ampie distese intensamente coltivate a seminativo sono distinguibili limitati lembi boscosi che si sviluppano nelle forre più inaccessibili o sulle colline con maggiori pendenze, a testimoniare il passato boscoso di queste aree.

La grande varietà geomorfologica dell'ambito dell'Arco Jonico Tarantino si riflette in una complessa articolazione di paesaggi rurali. Un primo paesaggio si può identificare nei rilievi delle propaggini murgiane, ovvero nella parte nord-occidentale dell'ambito che si caratterizza per le forme dei rilievi su cui si presenta un alternarsi di monoculture seminative, contraddistinte da variazioni della trama, che diviene via via più fitta man mano che aumentano le pendenze dei versanti, e da una serie di mosaici agricoli e di mosaici agro-silvo-pastorali in prossimità delle incisioni vallive fluvio carsiche. La piana agricola tarantina è invece caratterizzata dalla rete dei canali di bonifica: ad ovest il vigneto a capannone domina il mosaico agricolo, mentre verso il Barento, sul versante orientale, fino a Taranto, prevalgono le coltivazioni ad agrumeto. Questa piana agricola è ritmata da una serie di lame e gravine che si dispongono trasversalmente alla linea di costa. I paesaggi del mosaico perfluviato del fiume Bradano e del mosaico delle lame (in particolare La Lama e la Lama di Lenne), sono caratterizzati dalla presenza diffusa di elementi di naturalità nelle aree agricole. Il paesaggio della costa tarantina occidentale si caratterizza per la presenza significativa di pinete e macchia

mediterranea, che resiste alla pressione turistica insediativa e da un entroterra definito da un mosaico di bonifica ben leggibile, nel quale urbanizzazione da un lato e intensivizzazione agricola dall'altro non sono riusciti a ridimensionarne significativamente la percezione e riconoscibilità. La costa tarantina orientale si caratterizza per la pervasività dell'insediamento lungo la linea di costa, determinando un mosaico periurbano molto esteso, che tende a impedire qualsiasi relazione tra la costa e il territorio rurale dell'entroterra. Il mosaico periurbano intorno a Taranto è particolarmente esteso e sfuma ad ovest secondo le geometrie del mosaico agricolo complesso. A nord il morfotipo rurale prevalente, supportato da un sistema di masserie, è essenzialmente legato ad elementi di naturalità, costruendo combinazioni di seminativo/pascolo e di seminativo/bosco e, soprattutto in corrispondenza dei gradini morfologici, l'oliveto/bosco. Il territorio sud-orientale, situato al di là della Salina Grande e sconfinante verso Est nei territori dei casali di Leporano e Pulsano, è caratterizzato da un sistema di masserie a maglie molto larghe, immerso all'interno di una matrice agricola a vigneto, associato localmente al seminativo e intervallato unicamente dai centri urbani e dal relativo mosaico periurbano.

1.3.3 Suolo

In base alla Comunicazione della Commissione Europea n. 179/2002, con il termine suolo si definisce lo strato superiore della crosta terrestre, formato da particelle minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi. Tale strato assicura una serie di funzioni chiave, a livello ambientale, sociale ed economico, indispensabili per la vita.

I suoli dell'Alta Murgia sono generalmente sottili, raramente profondi con tessitura fina, con scheletro scarso, non calcarei, pH subalcalino, contenuto in sostanza organica piuttosto elevato ed una ottimale capacità di scambio cationico.

Nella Fossa Bradanica, ad esclusione di alcune aree in cui i suoli sono sottili perché limitati in profondità dal substrato, la profondità è elevata o molto elevata, il drenaggio è buono e rapido, la tessitura varia da grossolana a moderatamente fina, sino a divenire fina in vaste aree, analogamente lo scheletro può essere del tutto assente, scarso o presente in misura più o meno accentuata.

I suoli dell'Arco Jonico Tarantino hanno profondità estremamente variabile, il drenaggio è quasi sempre ottimale, raramente moderato, la tessitura cambia notevolmente da grossolana a moderatamente fina sino a divenire fina, con suoli ricchi di colloidali inorganici. Un aspetto fondamentale riguarda la presenza di scheletro, assente o presente in minime quantità in alcune aree, abbondante tanto da rendere difficile la coltivazione in altre. La pietrosità superficiale è in alcune aree assente, in altre abbondante. Anche la percentuale di carbonati totali può variare dall'1% fino al 20 - 40% nei terreni calcarei. Il pH varia in base al calcare conferendo caratteristiche di suoli subalcalini o alcalini.

Capacità d'uso dei suoli

Per quanto riguarda la capacità d'uso dei suoli, l'area morfologicamente ondulata, al confine con la Puglia Centrale, che da Andria si estende in direzione sud-est fino a Gioia del Colle, con copertura prevalente a pascolo o seminativo, presenta suoli con forti limitazioni (pietrosità e rocciosità, ecc.) all'utilizzazione agricola. La loro classe di capacità d'uso è pertanto la terza e in alcuni casi, quarta (IIIs e IVs).

La fossa bradanica, fra Spinazzola, Poggiorsini, Gravina in Puglia e Altamura, coltivata prevalentemente a seminativi, presenta suoli adatti all'utilizzazione agricola, con poche limitazioni, tali da ascriverli alla prima o seconda classe di capacità d'uso (I, IIs).

La scarpata delle Murge alte, fra le due aree sopra descritte, con morfologia accidentata e affioramenti rocciosi frequenti, presenta suoli inadatti all'utilizzazione agricola e quindi di sesta classe, da destinare al pascolo o uso forestale, condizioni peraltro già esistenti (VIe).

I terrazzi più elevati dell'arco jonico occidentale hanno una copertura prevalentemente arborea (vigneti, uliveti e frutteti) e suoli con moderate limitazioni, che limitano la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, e pertanto ascrivibili alla prima e seconda classe (I e IIs). I livelli più bassi dei terrazzi marini e la fascia retrodunale fra Ginosa e Taranto sempre dell'arco occidentale, con l'esclusione delle aree bonificate in seconda classe di capacità d'uso (IIs, IIw), presentano caratteri pedologici limitanti, tali da permettere la messa a coltura di poche specie selezionate o la destinazione a copertura forestale. Questi suoli vengono classificati in quarta classe di capacità d'uso (IVs). Le superfici d'abrasione più elevate dell'arco ionico orientale, coltivate a seminativi e vigneti, si presentano con suoli senza o con poche limitazioni, tali da ascriverli alla prima e seconda classe di capacità d'uso. Le superfici subpianeggianti e pianeggianti invece, presentano suoli con proprietà limitanti tali da richiedere un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idrauliche agrarie e forestali.

Copertura del suolo

Per copertura del suolo (*Land Cover*) si intende la copertura biofisica della superficie terrestre, che comprende le superfici artificiali, le zone agricole, i boschi e le foreste, le aree seminaturali, le zone umide, i corpi idrici, come definita dalla direttiva 2007/2/CE. La copertura artificiale può essere di tipo permanente (edifici, fabbricati, infrastrutture pavimentate o ferrate, altre aree pavimentate o dove sia avvenuta un'impermeabilizzazione permanente del suolo) o di tipo reversibile (aree non pavimentate con rimozione della vegetazione e asportazione o compattazione del terreno dovuta alla presenza di infrastrutture, cantieri, piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi o depositi permanenti di materiale; impianti fotovoltaici a terra; aree estrattive non rinaturalizzate; altre coperture artificiali non connesse alle attività agricole, in cui la rimozione della copertura ripristini le condizioni naturali del suolo).

Dall'analisi della carta di copertura del suolo 2018, quasi l'89% della superficie nazionale risulta occupato dalle superfici vegetate, seguite da quelle abiotiche (9,63%) e da corpi idrici e zone umide (1,57 e 0,18%). Nell'ambito dell'abiotico prevale la componente artificiale, che occupa circa i tre quarti della classe e il 7,22% del totale. Per quanto riguarda la vegetazione, questa è ripartita equamente tra componente legnosa e erbacea, rispettivamente 44,40% e 44,21% della superficie nazionale.

L'analisi della copertura del suolo per il 2018 a livello regionale (cfr. Figura 1-42) mostra che le superfici abiotiche in Puglia hanno valori che si aggirano intorno alla media nazionale, ma sono un po' inferiori, costituendo circa l'8% del totale, mentre per la Basilicata si notano valori decisamente minori rispetto alla media nazionale, infatti tali superfici occupano meno del 5% del territorio regionale. Per entrambe le Regioni, per quanto attiene alla vegetazione erbacea, prevale quella periodica rispetto alla permanente. La percentuale di copertura arborea è costituita, sia per la Puglia che per la Basilicata, prevalentemente dalle latifoglie, mentre la percentuale di vegetazione arbustiva corrisponde quasi a quella nazionale per la Puglia, e si hanno invece valori leggermente inferiori per la Basilicata. Le percentuali minori di copertura del suolo si riscontrano per i corpi idrici permanenti e le zone umide.

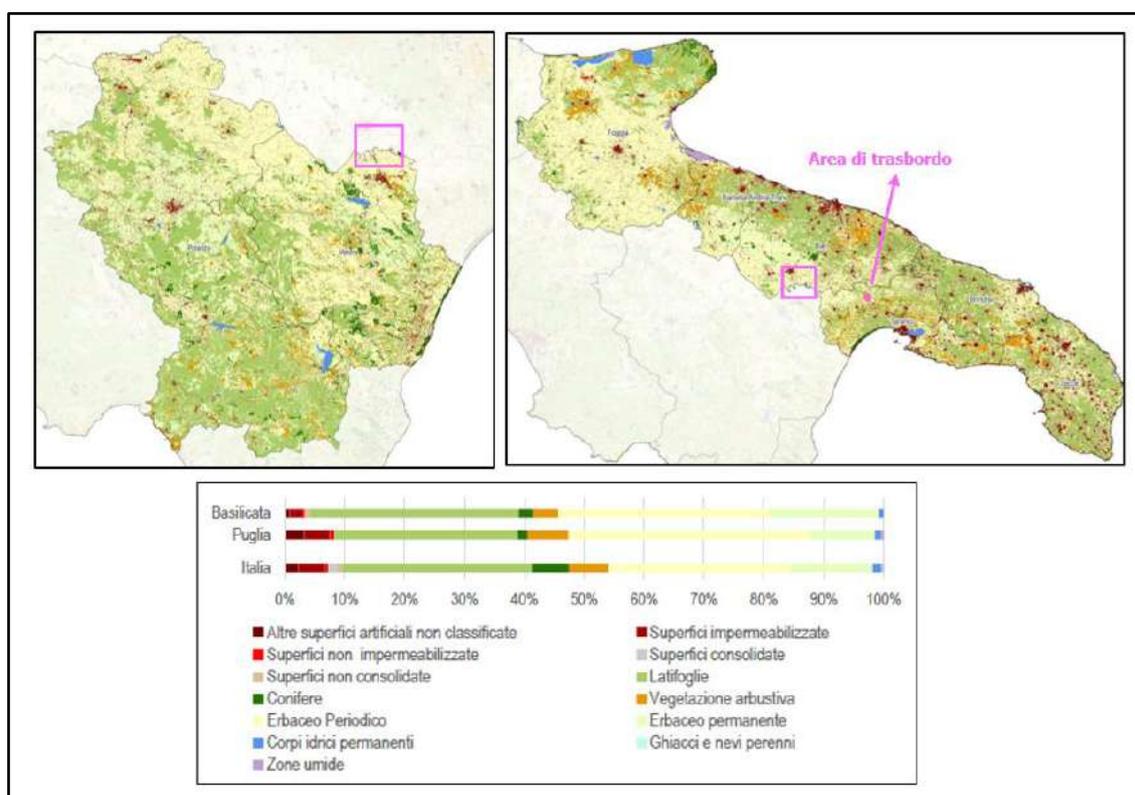


Figura 1-42 Copertura del suolo delle Regioni Basilicata e Puglia con indicazione, con rettangolo fucsia, dell'ambito di progetto e, con pallino fucsia, dell'area di trasbordo (Fonte: ISPRA - Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2022 e Edizione 2023)

Per quanto attiene all'ambito di progetto, la copertura di suolo è costituita prevalentemente da erbaceo periodico (cfr. figura seguente).

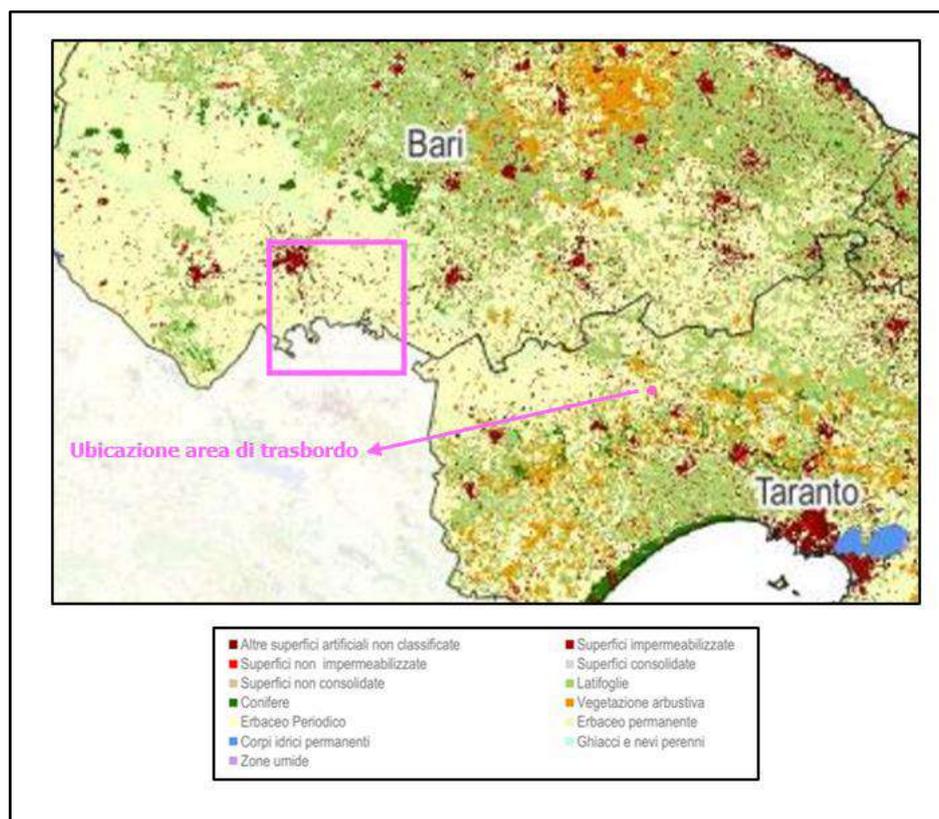


Figura 1-43 Copertura del suolo (2018) dell'ambito interessato dal progetto (rettangolo fucsia) e dell'area di trasbordo (Fonte: ISPRA - Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2022)

Consumo di suolo

Il consumo di suolo è un processo associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, limitata e non rinnovabile, dovuta all'occupazione di una superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale, con una copertura artificiale.

Il consumo di suolo consiste nella variazione da una copertura non artificiale ad una copertura artificiale del suolo (suolo consumato). Sono generalmente i suoli migliori, quali quelli delle pianure, i più soggetti ad essere consumati, e si tratta di una perdita totale ed irreversibile della risorsa.

La copertura con materiali impermeabili è probabilmente l'uso più impattante che si può fare della risorsa suolo, poiché ne determina la perdita totale o una compromissione permanente della sua funzionalità, tale da limitare o inibire il suo insostituibile ruolo nel ciclo degli elementi nutritivi.

L'impermeabilizzazione, oltre a rappresentare la principale causa di degrado del suolo in Europa, accresce il rischio di inondazioni, contribuisce ai cambiamenti climatici, minaccia la biodiversità, provoca la perdita di terreni agricoli fertili e aree naturali e seminaturali, contribuisce insieme alla diffusione urbana alla progressiva e sistematica distruzione del paesaggio, soprattutto rurale, e alla perdita delle capacità di regolazione dei cicli naturali e di mitigazione degli effetti termici locali (Commissione Europea, 2012).

Al fine di valutare l'entità del fenomeno per il territorio in esame, sono stati estrapolati, e riportati nella Tabella 1-24, i dati a diversa scala di approfondimento, derivanti dal rapporto "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici" (Report SNPA n. 38/2023), prodotto dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), che assicura le attività di monitoraggio del territorio e del consumo di suolo.

Il suolo consumato si può definire come quantità complessiva di suolo a copertura artificiale esistente in un dato momento. Il suolo consumato misurato in valori percentuali rispetto alla superficie territoriale rappresenta il grado di artificializzazione.

Il consumo di suolo netto è l'incremento della copertura artificiale del suolo, valutato attraverso il bilancio tra il consumo di suolo e l'aumento di superfici agricole, naturali e seminaturali, dovuto a interventi di recupero, demolizione, de-impermeabilizzazione, rinaturalizzazione o altre azioni in grado di riportare il suolo consumato in un suolo in grado di assicurare i servizi ecosistemici forniti da suoli naturali.

Ambito territoriale	Suolo consumato 2022 (ha)	Suolo consumato 2022 (%)	Consumo di suolo netto 2021-2022 (ha)	Consumo di suolo netto 2021-2022 (%)
Italia	2.151.437,16	7,14	7.075,50	0,33
Puglia	159.458,67	8,24	718,46	0,45
Basilicata	31.825,46	3,19	100,38	0,32
Provincia di Bari	37.180,13	9,72	136,01	0,37
Provincia di Taranto	23.646,38	9,69	35,6	0,15
Provincia di Matera	9.265,75	2,69	53,02	0,57

Ambito territoriale	Suolo consumato 2022 (ha)	Suolo consumato 2022 (%)	Consumo di suolo netto 2021-2022 (ha)	Consumo di suolo netto 2021-2022 (%)
Comune di Altamura	1.970,03	4,61	15,13	0,77
Comune di Santeramo in Colle	988,8	6,89	2,32	0,24
Comune di Mottola	1.059,19	5,00	0,74	0,07
Comune di Matera	2.196,63	5,65	5,77	0,26

Tabella 1-24 Suolo consumato (2022) e consumo netto di suolo annuale (2021-2022) a livello nazionale, regionale, provinciale e comunale (Fonte dati: ISPRA - Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2023)

La regione Puglia nel 2022 ha una superficie consumata complessiva pari all'8,24% del territorio regionale, corrispondente a circa 159.459 ettari, praticamente quasi invariata rispetto all'anno precedente (8,20%) e un po' superiore a quella nazionale (7,14%). La percentuale di consumo netto tra il 2022 e il 2021 per la Puglia (0,45%) è superiore a quella nazionale (0,33%).

La percentuale di suolo consumato della provincia di Bari nel 2022 è superiore sia a quella nazionale che a quella regionale, mentre la percentuale di consumo di suolo netto 2021-2022 risulta essere maggiore del dato nazionale ma inferiore a quello regionale. La percentuale di suolo consumato della provincia di Taranto nel 2022 è inferiore sia a quella nazionale che a quella regionale e lo stesso avviene per la percentuale di consumo di suolo netto 2021-2022. Per la provincia di Matera, i valori percentuali del consumo di suolo al 2022 sono inferiori sia a quelli nazionali che a quelli regionali. La percentuale di consumo di suolo netto 2021-22 della Provincia di Matera, è superiore sia alla regionale che a quella nazionale.

Per quanto attiene al territorio del comune di Altamura, interessato dal parco eolico, e del comune di Santeramo in Colle, attraversato da un breve tratto del cavidotto, le percentuali di suolo consumato nel 2022, sono inferiori rispetto a quelle di tutti e tre i livelli considerati (nazionale, regionale, provinciale). Lo stesso avviene per il comune di Mottola, interessato dall'area di trasbordo.

In base ai dati analizzati si evince che il fenomeno del consumo di suolo, relativamente al territorio dei comuni interessati dal progetto risulta contenuto.

1.3.4 Uso del suolo

Nel 2018 in Puglia le superfici agricole interessano la maggior percentuale rispetto ad altri usi del territorio, mentre l'uso urbano e le aree assimilate interessano una superficie minima, pari a circa il

12%, così come le foreste e l'arboricoltura da legno (circa 8%). Nell'ambito dell'uso agricolo del suolo, sebbene i seminativi siano dominanti, le colture permanenti occupano importanti porzioni di territorio in Puglia, soprattutto olivo e vite.

Per ciò che concerne la Basilicata, le foreste e l'arboricoltura da legno occupano una percentuale maggiore nell'uso del suolo della Regione rispetto alla superficie dedicata nel territorio della Puglia, superando di poco anche la media nazionale. I seminativi costituiscono una percentuale dell'uso del suolo regionale quasi identico a quello delle citate foreste e arboricoltura da legno, mentre alle colture permanenti risulta destinata una percentuale minima del territorio regionale (circa 5%). L'urbano e aree assimilate rappresentano in Basilicata meno del 5% dell'uso del suolo, ma la percentuale minore si riscontra per usi d'acqua.

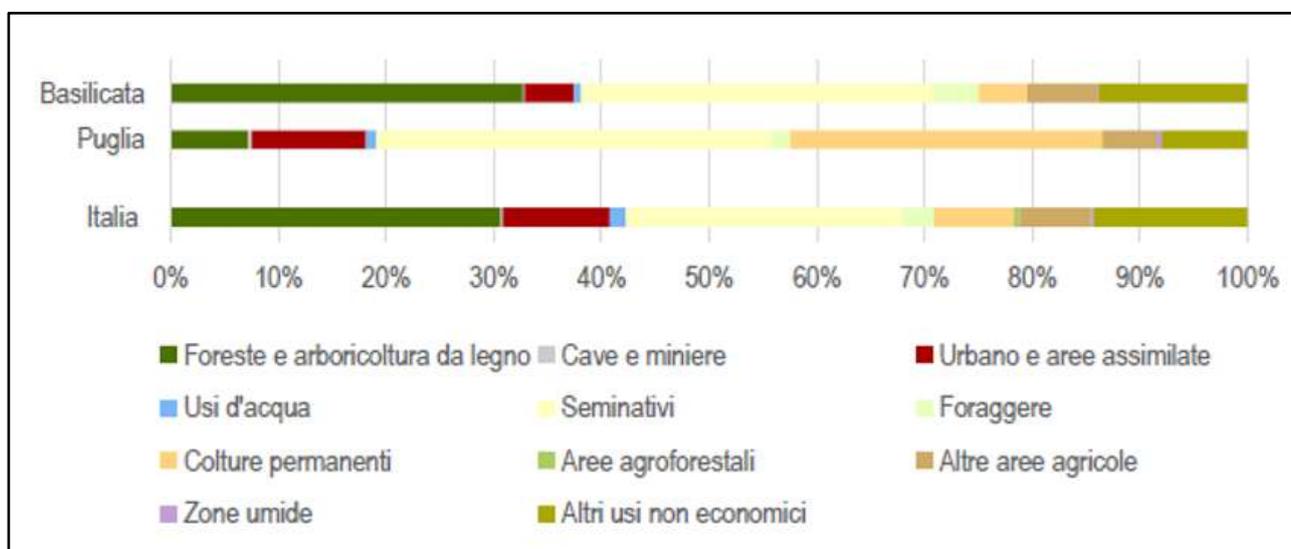


Figura 1-44 Uso del suolo (2018) in termini percentuali di Puglia e Basilicata a confronto con il dato nazionale (Fonte: ISPRA - Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2023)

Come già riportato precedentemente, l'ambito di paesaggio individuato nel PPTR della Puglia nel quale si inserisce l'area di progetto, è il n. 6 "Alta Murgia" e la Figura territoriale e paesaggistica è la 6.2 "la Fossa Bradanica".

L'ambito dell'Alta Murgia copre una superficie di 164.000 ettari, dei quali il 30% è costituito da aree naturali (49.600 ha), tra queste, il pascolo si estende su una superficie di 32.300 ha, i boschi di latifoglie su 8.200 ha, i boschi di conifere e quelli misti su 4.800 ha. Gli usi agricoli predominanti comprendono i seminativi in asciutto, che con 92.700 ettari rappresentano il 57% dell'ambito, gli uliveti (10.800 ha), i vigneti (1.370 ha) ed i frutteti (1.700 ha). L'urbanizzato, infine, copre il 4% (6.100 ha) della superficie d'ambito.

Le colture prevalenti per superficie investita e valore della produzione sono i cereali e fra questi le foraggere avvicendate; la produttività agricola legata al grano duro ed alle foraggere è essenzialmente di tipo estensiva. Ai margini dell'ambito con la Puglia centrale, è diffuso l'olivo. Il ricorso all'irriguo è localizzato nella Fossa Bradanica e riguarda essenzialmente orticole e erbacee di pieno campo.

La sola area di trasbordo è ubicata nell'ambito di paesaggio del PPTR della Puglia n.8 "Arco Jonico Tarantino" e nella figura territoriale e paesaggistica n.8.2 "Paesaggio delle gravine".

L'ambito dell'Arco Jonico Tarantino" copre una superficie di 131.000 ettari, dei quali il 18% è costituito da aree naturali (24.000 ha), tra queste 8.800 ettari sono interessati da macchie e garighe, 5.500 ettari da aree a pascolo naturale e praterie, 3.000 ettari da boschi di latifoglie, 3.000 da boschi di conifere e 1.900 ettari da cespuglieti ed arbusteti. Gli usi agricoli predominanti comprendono i seminativi in asciutto (35.000 ha) ed irriguo (4.000 ha) e le colture permanenti che costituiscono rispettivamente il 30% ed il 37% della superficie d'ambito. Delle colture permanenti, 21.600 ettari sono vigneti, 17.000 uliveti e 10.000 frutteti. L'urbanizzato, infine, rappresenta il 12% (15.800 ha) della superficie d'ambito.

Fra le gravine dell'arco ionico, le colture prevalenti per superficie investita sono rappresentate principalmente da fruttiferi (mandorlo, ciliegio e pesco), dagli agrumi, con cereali e soprattutto vite per uva da tavolo. Nella piana Tarantina prevalgono i cereali, l'olivo ed ancora la vite per uva da vino.

Per ciò che concerne l'uso del suolo della Basilicata, la coltivazione di grano lungo più diffusa è quella dei cereali, condotta in seminativo asciutto, ed in particolare del grano duro, seguito da avena, orzo, grano tenero. La produzione di grano duro è aumentata negli ultimi decenni, favorita dagli interventi comunitari di integrazione, ma tale incremento è avvenuto sia a scapito di altri cereali, sia con la riduzione delle zone messe a riposo: questa tendenza è preoccupante per i suoli coinvolti, per le conseguenze negative sia in termini di erosione che di mantenimento della fertilità.

I prati avvicendati e gli erbai, a supporto della zootecnia, hanno una diffusione notevole in molte aree collinari e montane, soprattutto nell'Alto Agri, nel Marmo, nel Melandro, nell'Alto Basento e Basso Sinni. Le foraggere avvicendate sono costituite in gran parte da erba medica, e subordinatamente trifoglio pratense, lupinella e sulla. Tra le colture tradizionali diffuse nella montagna e collina lucana si ricordano la coltivazione dei legumi (fave, fagioli, ceci, lenticchie e piselli), che localmente possono rappresentare produzioni di qualità, e della patata, coltivata soprattutto nella provincia di Potenza. La costruzione dei grandi invasi, avviata negli anni '50, ha trasformato l'utilizzo di ampie superfici, in queste aree la disponibilità di acqua per l'irrigazione ha profondamente modificato gli ordinamenti colturali. La coltura del mais, presente soprattutto in provincia di Potenza, non ha grande diffusione in Basilicata, mentre, tra le colture industriali, la barbabietola da zucchero interessa superfici significative nelle pianure irrigue, come nella valle dell'Ofanto e nelle medie e basse valli del Basento, Agri e Sinni, in queste aree sono diffuse anche

le ortive. La disponibilità di acqua ha consentito la realizzazione di colture protette in serra, per produzioni estremamente specializzate e la zona più importante da questo punto di vista è l'area costiera ionica, in particolare il metapontino, dove si è sviluppata la coltura della fragola. Tra le colture arboree, la vite e l'olivo sono quelle più diffuse: la zona viticola per produzione di vino più sviluppata è il Vulture, dove si coltiva il vitigno Aglianico, che dà il nome al famoso vino a denominazione di origine controllata; nel materano è coltivata soprattutto l'uva da tavola; la coltura dell'olivo è condotta in gran parte con modalità tradizionali, e prevalentemente per la produzione di olio; la coltivazione di olive da tavola è limitata, anche se localmente può essere significativa, come accade ad esempio a Ferrandina, con la varietà Maiatica. La frutticoltura specializzata nella regione è di introduzione recente, e si è sviluppata successivamente alla realizzazione dei grandi invasi.

Nello specifico dell'area in esame, e in particolare quella interessata dal parco eolico, dominano le superfici coltivate, costituite soprattutto da seminativi e secondariamente da oliveti, ma sono presenti anche superfici caratterizzate da vegetazione naturale spontanea. Quest'ultima è rappresentata principalmente da praterie.

Quanto descritto si può riscontrare nella "Carta dell'uso del suolo", della quale si riporta uno stralcio nella Figura 1-45, redatta a partire dall'uso del Suolo Regionale della Puglia (aggiornamento al 2011 dell'uso del suolo), disponibile come shapefile sul sito web Regionale, e dallo shapefile dell'uso del suolo della Regione Basilicata, del 2013, disponibile sul relativo geoportale, aggiornati con successive elaborazioni specialistiche mediante l'analisi delle foto satellitari.

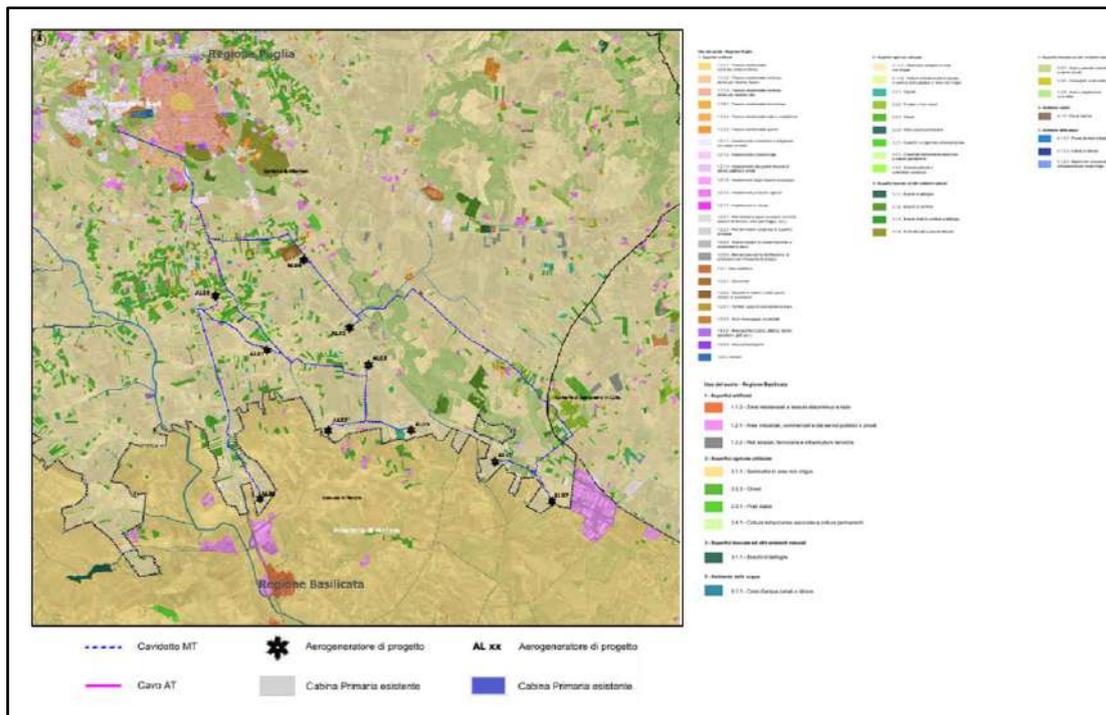


Figura 1-45 Stralcio della Carta di uso del suolo

L'ambito di progetto è dominato dalla matrice agricola, costituita prevalentemente da seminativi e secondariamente da oliveti, sebbene con una superficie molto inferiore, ma vi sono anche vigneti e frutteti.



Figura 1-46 Esempio di seminativi presenti nell'ambito di studio



Figura 1-47 Esempio di seminativi presenti nell'ambito di studio



Figura 1-48 Esempio di oliveti presenti nell'ambito di studio



Figura 1-49 Esempio di frutteti presenti nell'ambito di studio

Tra le superfici naturali presenti nell'area di interesse quelle più diffuse sono le praterie.



Figura 1-50 Esempio di praterie presenti nell'ambito di studio



Figura 1-51 Esempio di praterie presenti nell'ambito di studio

Nell'ambito di studio, nello specifico anche nella parte sud-orientale dell'area di progetto, sono presenti rimboschimenti di conifere.



Figura 1-52 Esempio di rimboschimenti di conifere presenti nell'ambito di studio

L'uso del suolo urbano è estremamente ridotto nella zona circostante il progetto, infatti, esso è rappresentato principalmente dal centro urbano di Altamura, posto a nord dell'area del parco eolico, in prossimità del quale è prevista la parte settentrionale del cavidotto e la SET, che si collegherà alla stazione elettrica esistente.

Nella zona rurale nell'immediato intorno del progetto si possono individuare alcuni nuclei industriali, posti prevalentemente nella parte meridionale, e abitazioni sporadiche, oltre a infrastrutture stradali e numerosi elementi isolati sparsi nella matrice agricola, costituiti principalmente da fabbricati rurali.

La superficie interessata dagli aerogeneratori in progetto è costituita da zone coltivate, rappresentate quasi esclusivamente da seminativi, con un unico aerogeneratore (AL09) che ha la strada di accesso che interessa marginalmente un oliveto e un vigneto. Nelle aree previste per gli aerogeneratori quindi non vi sono superfici naturali, che sono invece presenti nella zona prevista per la stazione elettrica di trasformazione e in alcuni tratti del cavidotto, dove vi sono appunto delle praterie.

Per quanto attiene alla viabilità di connessione tra gli aerogeneratori, essa è costituita da due soli assi, che rappresentano adeguamenti di strade esistenti, limitrofi a zone coltivate, costituite da seminativi e, solo per un breve tratto finale dell'asse 02_AD, da oliveti.

Sono previsti 4 interventi puntuali di allargamento della carreggiata di strade esistenti ed essi interessano superfici coltivate, costituite da seminativi, e solo in un caso vi è vegetazione spontanea erbacea.

Nella parte seguente viene riportata brevemente l'indicazione dell'uso del suolo presente in corrispondenza dell'impronta a terra delle piazzole, ognuna comprensiva della fondazione del relativo aerogeneratore, e del breve tratto di viabilità di accesso, mentre per maggiori dettagli si può fare riferimento alla Relazione pedo-agronomica allegata al presente Studio.

Le piazzole degli aerogeneratori AL01, AL02, AL03, AL04, AL05, AL06, AL07, AL08, AL09, AL10, ricadono tutte su superfici coltivate costituite da seminativi, solo nell'area della piazzola AL08 è presente anche una porzione di un piccolo fosso.

Le vie di accesso agli aerogeneratori AL01, AL02, AL03, AL04, AL05, AL08, AL10 sono previste in corrispondenza di seminativi, lo stesso accade per quelle relative agli aerogeneratori AL06 e AL07, che però interessano anche una parte di un fosso.

La strada di accesso all'aerogeneratore AL09 ricade principalmente su dei seminativi, ma interessa anche una parte di un fosso, un tratto di una stradina esistente e marginalmente un oliveto e un vigneto.

1.3.5 I prodotti e i processi produttivi agroalimentari di qualità

La filiera agroalimentare riveste un ruolo centrale per l'economia della Puglia, infatti il suo fatturato, pari a circa 7 miliardi di euro (2017), pesa in media per circa il 25% del totale del fatturato dell'intero settore manifatturiero, rispetto ad una media nazionale di circa il 14%. Nel 2017, nelle oltre 5.000 unità locali attive nella regione, erano occupati poco meno di 29.000 addetti, pari a circa il 20% del totale dell'intero settore manifatturiero, quota che nella media nazionale si ferma al 12%. Ad ulteriore conferma dell'importanza della filiera agroalimentare per la regione Puglia, sono stati riconosciuti²⁸ sul territorio regionale sette diversi "distretti del cibo"²⁹, che hanno l'obiettivo comune di promuovere, attraverso le attività agricole e agroalimentari, lo sviluppo locale sostenibile, la coesione e l'inclusione sociale, la salvaguardia del territorio e del paesaggio rurale.

Nel tempo ad essi sono stati aggiunti altri Distretti del Cibo ed attualmente quelli inseriti nel Registro Nazionale dei Distretti del Cibo³⁰ sono:

1. Distretto del Grano Duro, con centro nel territorio del Comune di Altamura e dei Comuni limitrofi;

²⁸ Seduta della Giunta regionale del 21 aprile 2020.

²⁹ I Distretti del Cibo rappresentano una specifica classificazione dei Distretti Produttivi previsti dalla legge regionale n. 23/2007.

³⁰ Aggiornato al 05/04/2024 – Fonte MASAF (Ministero dell'Agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste)

2. Distretto del Cibo dell'Area Metropolitana di Bari, promosso dalla Città Metropolitana di Bari;
3. Distretto Biologico delle Lame, il cui ambito geografico coincide con la zona delle "Lame" nel territorio dell'Alta Murgia;
4. Distretto Bioslow delle Puglie;
5. Distretto Agroecologico delle Murge e del Bradano, con ambito geografico il bacino idrografico delle Murge e della Valle del Bradano;
6. Distretto del Cibo Sud Est Barese;
7. Distretto agroalimentare di qualità Terre Federiciane;
8. Distretto agroalimentare di qualità jonico-salentino;
9. Distretto produttivo florovivaistico pugliese;
10. Distretto agroalimentare di qualità Puglia Federiciana;
11. Distretto produttivo agroalimentare di qualità del vino di Puglia.

L'Italia è il primo Paese europeo per numero di prodotti a Denominazione d'Origine Protetta (D.O.P.), Indicazione Geografica Protetta (I.G.P.) e Specialità Tradizionale Garantita (STG), che si confermano e si elevano a componente significativa della produzione agroalimentare nazionale e ad elemento di competitività e di identità locale. Il riconoscimento dei prodotti tipici certificati D.O.P./I.G.P. ha rappresentato un nuovo modo per tutelare e valorizzare, all'interno del mercato unico europeo, le produzioni agricole e agro-alimentari mediterranee, caratterizzate dalla vocazione del territorio, dalla tradizionalità dei saperi e dall'artigianalità delle tecniche.

I vini a Denominazione di Origine Protetta e a Indicazione Geografica Protetta che hanno la zona di produzione ricadente nel territorio pugliese sono riportati nella seguente tabella.

Espressione comunitaria	Menzione tradizionale	Denominazione vino	Numero fascicolo e Ambrosia
D.O.P.	D.O.C.	Terra d'Otranto	PDO-IT-A0572
D.O.P.	D.O.C.	Tavoliere delle Puglie - Tavoliere	PDO-IT-A0570
D.O.P.	D.O.C.	Squinzano	PDO-IT-A0569
D.O.P.	D.O.C.	San Severo	PDO-IT-A0568

Espressione comunitaria	Menzione tradizionale	Denominazione vino	Numero fascicolo e Ambrosia
D.O.P.	D.O.C.	Salice Salentino	PDO-IT-A0567
D.O.P.	D.O.C.	Rosso di Cerignola	PDO-IT-A0566
D.O.P.	D.O.C.	Ostuni	PDO-IT-A0561
D.O.P.	D.O.C.	Negroamaro di Terra d'Otranto	PDO-IT-A0557
D.O.P.	D.O.C.	Orta Nova	PDO-IT-A0558
D.O.P.	D.O.C.	Copertino	PDO-IT-A0547
D.O.P.	D.O.C.	Nardò	PDO-IT-A0556
D.O.P.	D.O.C.	Colline Joniche Tarantine	PDO-IT-A0546
D.O.P.	D.O.C.	Moscato di Trani	PDO-IT-A0555
D.O.P.	D.O.C.G.	Castel del Monte Bombino Nero	PDO-IT-A0537
D.O.P.	D.O.C.	Matino	PDO-IT-A0554
D.O.P.	D.O.C.G.	Castel del Monte Nero di Troia Riserva	PDO-IT-A0538
D.O.P.	D.O.C.	Martina o Martina Franca	PDO-IT-A0553
D.O.P.	D.O.C.	Locorotondo	PDO-IT-A0552
D.O.P.	D.O.C.G..	Castel del Monte Rosso Riserva	PDO-IT-A0539
D.O.P.	D.O.C.	Lizzano	PDO-IT-A0551
D.O.P.	D.O.C.	Leverano	PDO-IT-A0563
D.O.P.	D.O.C.	Gravina	PDO-IT-A0550
D.O.P.	D.O.C.	Castel del Monte	PDO-IT-A0545
D.O.P.	D.O.C.	Gioia del Colle	PDO-IT-A0549

Espressione comunitaria	Menzione tradizionale	Denominazione vino	Numero fascicolo e Ambrosia
D.O.P.	D.O.C.	Cacc'emmitte di Lucera	PDO-IT-A0544
D.O.P.	D.O.C.	Galatina	PDO-IT-A0548
D.O.P.	D.O.C.	Brindisi	PDO-IT-A0543
D.O.P.	D.O.C.	Barletta	PDO-IT-A0542
D.O.P.	D.O.C.	Alezio	PDO-IT-A0541
D.O.P.	D.O.C.	Aleatico di Puglia	PDO-IT-A0540
D.O.P.	D.O.C.	Primitivo di Manduria	PDO-ITA0565
D.O.P.	D.O.C.G.	Primitivo di Manduria Dolce Naturale	PDO-IT-A0535
I.G.P.	I.G.T.	Daunia	PGI-IT-A0599
I.G.P.	I.G.T.	Murgia	PGI-IT-A0600
I.G.P.	I.G.T.	Puglia	PGI-IT-A0601
I.G.P.	I.G.T.	Salento	PGI-IT-A0602
I.G.P.	I.G.T.	Tarantino	PGI-IT-A0603
I.G.P.	I.G.T.	Valle d'Itria	PGI-IT-A0604

Tabella 1-25 Vini D.O.P. e I.G.P. nella Regione Puglia (Fonte: MASAF ex MIPAAF³¹)

Tra i 32 vini D.O.P. (D.O.C. e D.O.C.G.) e i 6 vini I.G.P. della Puglia, riportati nella tabella precedente, alcuni hanno la zona di produzione, indicata nel relativo disciplinare di riferimento, che comprende anche il territorio di Altamura e/o di Santeramo in Colle, i comuni pugliesi interessati dal progetto. I suddetti vini sono riportati nella Tabella 1-26.

³¹ Elenco alfabetico dei vini DOP (aggiornato al 7 gennaio 2024); Elenco alfabetico vini IGP (aggiornato al 15 gennaio 2024)

Espressione comunitaria	Menzione tradizionale	Denominazione vino	Numero fascicolo e Ambrosia
D.O.P.	D.O.C.	Gravina	PDO-IT-A0550
D.O.P.	D.O.C.	Gioia del Colle	PDO-IT-A0549
D.O.P.	D.O.C.	Aleatico di Puglia	PDO-IT-A0540
I.G.P.	I.G.T.	Murgia	PGI-IT-A0600
I.G.P.	I.G.T.	Puglia	PGI-IT-A0601

Tabella 1-26 Vini D.O.P. e I.G.P. con zona di produzione comprendente anche l'area interessata dal progetto (Fonte: MASAF ex MIPAAF)

La zona di produzione delle uve per il "Gravina" D.O.C. comprende tutto il territorio amministrativo dei comuni di Gravina di Puglia e di Poggiorsini e in parte il territorio dei comuni di **Altamura** e di Spinazzola, tutti in provincia di Bari.

Le uve per il "Gioia del Colle" D.O.C. devono essere prodotte nella zona di produzione che comprende in provincia di Bari tutto il territorio dei comuni di: Acquaviva delle Fonti, Adelfia, Casamassima, Cassano Murge, Castellana Grotte, Conversano, Gioia del Colle, Grumo Appula, Noci, Putignano, Rutigliano, Sammichele di Bari, Sannicandro di Bari, **Santeramo in Colle**, Turi e quello del comune di **Altamura** con esclusione nell'interno di esso del territorio appartenente alla zona di produzione del vino «Gravina» di cui all'articolo 3 del disciplinare pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 10 del 12 gennaio 1983.

La zona di produzione delle uve per il vino a denominazione di origine protetta "Aleatico di Puglia", come riportato nel relativo disciplinare di produzione, approvato con DPR 29.05.1973 e modificato con DM 07.03.2014, è il territorio delle **province di Bari**, Foggia, Brindisi, Lecce e Taranto.

La zona di produzione geografica tipica delle uve per l'ottenimento dei mosti e dei vini atti ad essere designati con l'indicazione geografica "Murgia" comprende l'intero territorio amministrativo della **provincia di Bari**, il territorio della provincia BAT (Barletta-Andria-Trani), limitatamente ai territori amministrativi dei comuni di Barletta, Andria, Trani, Bisceglie, Canosa di Puglia, Minervino Murge.

In base al disciplinare di produzione dei vini a indicazione geografica protetta "Puglia", approvato con DM 12.09.1995 e modificato con vari decreti fino al D.M. 07.03.2014, la zona di produzione delle relative uve comprende tutte le province della **Regione**.

Per quanto riguarda il territorio del comune di Mottola, nel quale è prevista una piccola parte (area di trasbordo) relativa al progetto in esame, esso è compreso nella zona di produzione alcuni dei vini già citati ("Aleatico di Puglia" D.O.P., "Puglia" I.G.P.), ai quali si aggiungono "Colline Joniche Tarantine" D.O.P., "Negroamaro di Terra d'Otranto" D.O.P., "Terra d'Otranto" D.O.P., "Salento" I.G.P., "Tarantino" I.G.P..

Tra i 22 prodotti D.O.P. (13) o I.G.P. (9) della Puglia, ve ne sono 9 che hanno l'areale di produzione comprendente il territorio provinciale di Bari e tra di essi 8 comprendono anche il territorio del comune di Altamura, il comune principalmente interessato dal progetto, questi ultimi sono riportati nella tabella seguente.

Denominazione	Categoria	Tipologia	Regolamento di riconoscimento
Burrata di Andria	I.G.P.	Formaggi	Reg. UE n. 2103 del 21.11.16
Caciocavallo silano	D.O.P.	Formaggi	Reg. CE n. 1263 del 01.07.96 Reg. CE n. 1204 del 04.07.03
Canestrato Pugliese	D.O.P.	Formaggi	Reg. CE n. 1107 del 12.06.96
Mozzarella di Gioia del Colle	D.O.P.	Formaggi	Reg. UE n. 2020/2018 del 09.12.20
Olio di Puglia	I.G.P.	Oli e grassi	Reg. UE n. 2202 del 16.12.19
Terra di Bari	D.O.P.	Oli e grassi	Reg. CE n. 2325 del 25.11.97
Lenticchia di Altamura	I.G.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 2362 del 05.12.17
Pane di Altamura	D.O.P.	Prodotti di panetteria, pasticceria	Reg. CE n. 1291 del 18.07.03

Tabella 1-27 Prodotti agroalimentari con zona di produzione comprendente il comune dell'area di progetto (Fonte: MASAF ex MIPAAF)

Tra gli 8 prodotti riportati nella tabella precedente, ve ne sono 7 con zona di produzione comprendente anche il territorio del comune di Santeramo in Colle, l'altro comune della Provincia di Bari, interessato marginalmente dal progetto.

L'area geografica di produzione e di confezionamento della "Burrata di Andria" I.G.P., così come quella di produzione dell'"Olio di Puglia" I.G.P., è rappresentata dall'intero territorio della **Regione Puglia**.

La zona geografica di provenienza del latte, di trasformazione e di elaborazione del formaggio e di stagionatura del "Caciocavallo Silano" D.O.P. comprende territori ricadenti nelle regioni Calabria, Campania, Molise, Puglia e Basilicata, nello specifico per quanto attiene alla Puglia, sono interessati i comuni di diverse province, per quella di Bari, i comuni di: Murge, Spinazzola, Poggiorsini, Corato, Ruvo, Gravina, Bitonto, Toritto, **Altamura**, Grumo Appula, Cassano Murge, Acquaviva, delle Fonti, **Santeramo in Colle**, Gioia del Colle, Sammichele di Bari, Casamassima Turi, Conversano, Polignano a Mare, Monopoli, Castellana Grotte, Putignano, Noci, Alberobello, Locorotondo.

La zona di produzione e di stagionatura del "canestrato Pugliese" D.O.P. comprende l'intero territorio amministrativo della provincia di Foggia e quello dei seguenti comuni ricadenti nella provincia di Bari: **Altamura**, Andria, Bitonto, Canosa, Cassano, Corato, Gravina di Puglia, Grumo Appula, Minervino Murge, Modugno, Poggiorsini, Ruvo di Puglia, Santeramo, Spinazzola, Terlizzi e Toritto.

La zona di produzione della "Lenticchia di Altamura IGP" comprende il territorio amministrativo dei seguenti Comuni: **Altamura**, Ruvo di Puglia, Corato, Minervino Murge, Andria, Spinazzola, Poggiorsini, Gravina in Puglia, Cassano delle Murge, **Santeramo in Colle**, Montemilone, Palazzo San Gervasio, Genzano di Lucania, Irsina, Tricarico, Matera, Banzi, Forenza, Tolve.

La zona geografica dove sono prodotti i grani impiegati e le semole rimacinate per la produzione del "Pane di Altamura" D.O.P. comprende il territorio di alcuni comuni in provincia di Bari, tra i quali **Altamura**.

La zona di produzione, di trasformazione del latte e confezionamento della "Mozzarella di Gioia del Colle" D.O.P. comprende il territorio amministrativo di alcuni comuni della provincia di Bari, della provincia di Taranto e parte del comune di Matera in Basilicata, in particolare in provincia di Bari i seguenti comuni: Acquaviva delle Fonti, Alberobello, **Altamura**, Casamassima, Cassano delle Murge, Castellana Grotte, Conversano, Gioia del Colle, Gravina in Puglia, Locorotondo, Monopoli, Noci, Putignano, Sammichele di Bari, **Santeramo in Colle**, Turi.

La zona di produzione delle olive destinate alla produzione dell'olio extravergine di oliva "Terre di Bari" D.O.P. comprende i territori atti a conseguire le produzioni con le caratteristiche qualitative previste dal relativo disciplinare di produzione situati nel territorio amministrativo della provincia di Bari, tra i quali vi è anche **Altamura** (produzione D.O.P. accompagnato dalla menzione geografica

aggiuntiva "Castel del Monte") e **Santeramo in Colle** (produzione D.O.P. accompagnata dalla menzione geografica aggiuntiva "Bitonto").

Per quanto attiene al territorio del comune di Mottola, esso è compreso nella zona di produzione di alcuni dei prodotti già citati ("Burrata di Andria" I.G.P., "Olio di Puglia" I.G.P., "Mozzarella di Gioia del Colle" D.O.P., "Caciocavallo Silano" D.O.P.), ai quali si aggiungono olio "Terre Tarantine" D.O.P. e "Uva di Puglia" I.G.P..

Per quanto concerne la Basilicata, anche nel suo territorio sono stati riconosciuti dei Distretti del Cibo, iscritti nel relativo Registro nazionale, e sono i seguenti:

- Distretto rurale delle colline e montagna materana;
- Sistema produttivo locale Pollino-Lagonegrese;
- Distretto agroindustriale del Vulture;
- Distretto agroalimentare di qualità del Metapontino.

Per quanto concerne la produzione vinicola della Basilicata, nella tabella seguente si riportano i vini D.O.P. o I.G.P. che hanno la zona di produzione ricadente nel territorio regionale.

Espressione comunitaria	Menzione tradizionale	Denominazione vino	Numero fascicolo e Ambrosia
D.O.P.	D.O.C.G.	Aglianico del Vulture Superiore	PDO-IT-A0527
D.O.P.	D.O.C.	Aglianico del Vulture	PDO-IT-A0222
D.O.P.	D.O.C.	Grottino di Roccanova	PDO-IT-A0528
D.O.P.	D.O.C.	Matera	PDO-IT-A0533
D.O.P.	D.O.C.	Terre dell'Alta Val d'Agri	PDO-IT-A0530
I.G.P.	I.G.T.	Basilicata	PGI-IT-A0531

Tabella 1-28 Vini D.O.P. e I.G.P. nella Regione Basilicata (Fonte: MASAF ex MIPAAF)

Tra i vini riportati nella tabella precedente, solamente il vino "Basilicata" I.G.P. e il vino "Matera" D.O.P. hanno una zona di produzione che comprende anche l'ambito limitrofo a quello del progetto, in quanto essa è costituita nel primo caso da tutto il territorio delle province di Potenza e Matera e nel secondo caso dall'intero territorio amministrativo della provincia di Matera.

Nel territorio della Basilicata vi è la zona di produzione di 13 prodotti di qualità, dei quali 6 sono D.O.P. e 7 I.G.P., tra di essi 5, riportati nella Tabella 1-29, hanno la zona di produzione che comprende anche il territorio del comune (Matera) più vicino all'area di progetto.

Denominazione	Categoria	Tipologia	Regolamento di riconoscimento
Caciocavallo Silano	D.O.P.	Formaggi	Reg. CE n. 1263 del 01.07.96; Reg. CE n. 1204 del 04.07.03
Mozzarella di Gioia del Colle	D.O.P.	Formaggi	Reg. UE n. 2020/2018 del 09.12.20
Lenticchia di Altamura	I.G.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 2362 del 05.12.17
Pane di Matera	I.G.P.	Prodotti di panetteria, pasticceria	Reg. CE n.160 del 21.02.08; Reg. UE n. 124 del 15.01.18
Olio Lucano	I.G.P.	Oli e grassi	Reg. CE n. 1389 del 28.09.20

Tabella 1-29 Prodotti che hanno la zona di produzione comprendente anche il territorio del comune di Matera (Fonte: MASAF ex MIPAAF)

La zona geografica di provenienza del latte, di trasformazione e di elaborazione del formaggio e di stagionatura del "Caciocavallo Silano" D.O.P. comprende territori ricadenti nelle regioni Calabria, Campania, Molise, Puglia e Basilicata, nello specifico per quanto attiene alla Basilicata e in particolare alla Provincia di Matera, l'intero territorio dei comuni elencati di seguito: Accettura, Bernalda, Calciano, Cirigliano, Ferrandina, Garaguso, Gorgoglione, Irsina, Matera, Montescaglioso, Oliveto Lucano, Pisticci, Policoro, Pomarico, Rotondella, Salandra, Scanzano Ionico, S. Giorgio Lucano, S. Mauro Forte, Stigliano, Tricarico, Tursi.

La zona di produzione, di trasformazione del latte e confezionamento della "Mozzarella di Gioia del Colle" D.O.P. comprende il territorio amministrativo di alcuni comuni della provincia di Bari, della provincia di Taranto e parte del comune di Matera in Basilicata, in particolare, per quanto attiene al comune di Matera, la porzione di territorio confinante con i comuni di Altamura, Santeramo in Colle e Laterza e delimitato dalla SS. 99 e dalla SS. 7.

La zona di produzione della "Lenticchia di Altamura" I.G.P., come scritto in precedenza, comprende il territorio amministrativo dei seguenti Comuni: Altamura, Ruvo di Puglia, Corato, Minervino Murge, Andria, Spinazzola, Poggiorsini; Gravina in Puglia, Cassano delle Murge, Santeramo in Colle, Montemilone, Palazzo San Gervasio, Genzano di Lucania, Irsina, Tricarico, Matera, Banzi, Forenza, Tolve.

La zona di produzione delle olive destinate ad ottenere l'“Olio Lucano” I.G.P. coincide con l'intero territorio amministrativo della regione Basilicata, mentre quella relativa al “Pane di Matera” I.G.P. comprende tutto il territorio della provincia di Matera.

1.3.6 Sistema colturale

A livello regionale, i dati relativi al 7° Censimento dell'agricoltura, mostrano che la Superficie Agricola Utilizzata (SAU) in Puglia è di 1.288.214 ha, con un incremento dal 2010 al 2020 pari allo 0,2%, mentre quella della Basilicata è di 461.875 ha, con una riduzione dell'11,1%. A livello nazionale, nel periodo suddetto (2010-2020), l'andamento della SAU subisce una diminuzione del 2,5%, ma la situazione a livello regionale, come mostrano già i dati delle due regioni in esame, è molto variegata: la SAU cresce in otto regioni (Valle d'Aosta, Lombardia, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Liguria, Lazio, Puglia, Sardegna), mentre tra quelle dove si registra una riduzione, oltre alle due province autonome, e alla Basilicata, come già riportato, vi è la Toscana (-15,2%).

A livello nazionale il tipo di utilizzo dei terreni agricoli non muta sostanzialmente in dieci anni (Figura 1-53): oltre la metà della Superficie Agricola Utilizzata continua a essere coltivata a seminativi (57,4%), seguono i prati permanenti e pascoli (25,0%), le legnose agrarie (17,4%) e gli orti familiari (0,1%). In termini di ettari di superficie, solo i seminativi risultano leggermente in aumento rispetto al 2010 (+2,9%).

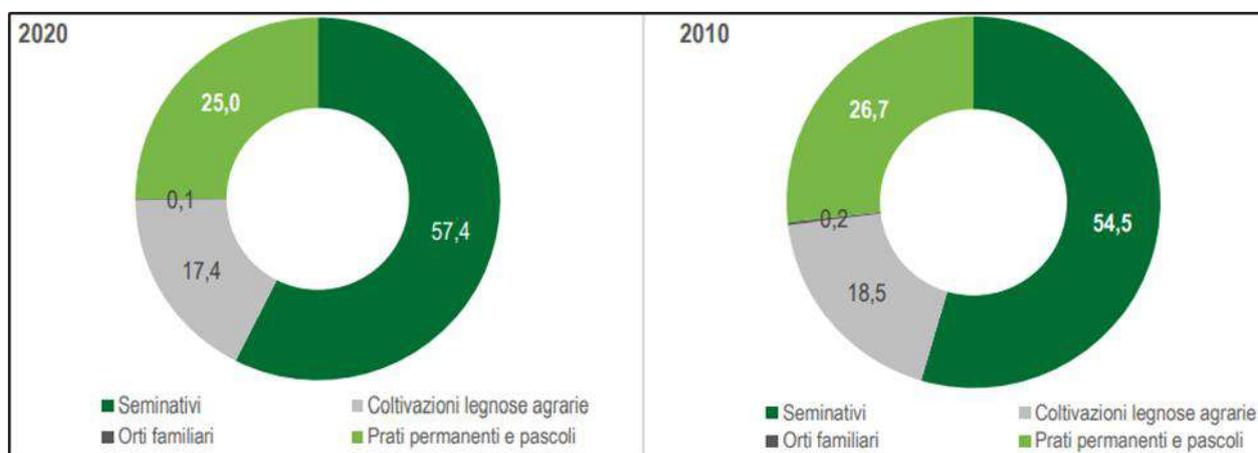


Figura 1-53 Composizione percentuale della Superficie Agricola Utilizzata (SAU) in Italia, nel 2010 e nel 2020 Fonte (ISTAT: 7° Censimento dell'agricoltura)

Per quanto attiene alla Puglia, la maggior parte della SAU, al 2020, è destinata a seminativi (672.641,94 ha), come avviene a livello nazionale, seguiti dalle coltivazioni legnose agrarie

(502.150,35 ha) e poi dai prati permanenti e pascoli (123.948,32 ha), e alla fine dagli orti (1.384,11 ha).

Regione Puglia		
Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Seminativi	115.823	672.641,94
Coltivazioni legnose agrarie	235.348	502.150,35
Orti	12.622	1.384,11
Prati permanenti e pascoli	18.813	123.948,32
Totale	272.603	1.300.124,72

Tabella 1-30 Utilizzazione del terreno nella Regione Puglia (Fonte: ISTAT – 7° censimento dell'agricoltura)

La SAU, anche per la Regione Basilicata, risulta maggiore per i seminativi (313.927,36 ha), seguiti, in questo caso, dai prati permanenti e pascoli (148.697,28 ha), dalle coltivazioni legnose agrarie (41.247,16 ha) e per finire dagli orti (471,63 ha).

Regione Basilicata		
Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Seminativi	36.103	313.927,36
Coltivazioni legnose agrarie	26.588	41.247,16
Orti	4.193	471,63
Prati permanenti e pascoli	15.367	148.697,28
Totale	44.726	504.343,43

Figura 1-54 Utilizzazione del terreno nella Regione Basilicata (Fonte: ISTAT – 7° censimento dell'agricoltura)

Nel territorio della provincia di Bari, la maggior parte della SAU è destinata a coltivazioni legnose agrarie con 120.396,8 ettari di superficie, seguite dai seminativi con 116.864,22 ettari, poi dai prati permanenti e pascoli (25.344,42 ettari) e dagli orti (318,61 ettari). A livello di numero di aziende si riscontra ugualmente che il maggior numero è impiegato nelle coltivazioni legnose agrarie (cfr. Tabella 1-31).

Provincia di Bari		
Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Seminativi	18.528	116.864,22
Coltivazioni legnose agrarie	51.606	120.396,8

Provincia di Bari		
Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Orti	3.141	318,61
Prati permanenti e pascoli	3.400	25.344,42
Totale	56.817	262.924,05

Tabella 1-31 Utilizzazione del terreno nella Provincia di Bari (Fonte: ISTAT – 7° censimento dell'agricoltura)

Nel territorio della provincia di Taranto, la maggior parte della SAU è destinata a coltivazioni legnose agrarie con 64.108,61 ettari di superficie, seguite dai seminativi con 63.188,86 ettari, poi dai prati permanenti e pascoli (22.097,74 ettari) e dagli orti (164,64 ettari). A livello di numero di aziende si riscontra ugualmente che il maggior numero è impiegato nelle coltivazioni legnose agrarie (cfr. Tabella 1-32).

Provincia di Taranto		
Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Seminativi	14.162	63.188,86
Coltivazioni legnose agrarie	27.349	64.108,61
Orti	1.327	146,64
Prati permanenti e pascoli	3.865	22.097,74
Totale	30.863	149.541,85

Tabella 1-32 Utilizzazione del terreno nella Provincia di Taranto (Fonte: ISTAT – 7° censimento dell'agricoltura)

Nel territorio della provincia di Matera, la maggior parte della SAU è destinata a seminativi, con 141.433,85 ettari di superficie, seguiti, dai prati permanenti e pascoli e al terzo posto dalle coltivazioni legnose agrarie. A livello di numero di aziende si riscontra che il maggior numero è impiegato in seminativi, seguito dalle coltivazioni legnose agrarie (cfr. Tabella 1-33).

Provincia di Matera		
Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Seminativi	13.576	141.433,85
Coltivazioni legnose agrarie	13.370	28.290,48
Orti	1.095	134,42
Prati permanenti e pascoli	4.727	37.171,33
Totale	18.047	207.030,08

Tabella 1-33 Utilizzazione del terreno nella Provincia di Matera (Fonte: ISTAT – 7° censimento dell'agricoltura)

Analizzando i dati delle coltivazioni a scala locale, si riscontra che i comuni interessati dal progetto, Altamura (BA), Santeramo in Colle (BA) e Mottola (TA) presentano la maggior parte della SAU costituita dai seminativi, a differenza di quanto constatato a livello provinciale. La SAU per il comune di Altamura è occupata al secondo posto da parti permanenti e pascoli (7.569,23 ettari), così come per il comune di Mottola (3.201,78 ettari), mentre per Santeramo in Colle dalle coltivazioni legnose agraria (2.016,18 ettari) (cfr. Tabella 1-34 e Tabella 1-35 e Tabella 1-36).

Comune di Altamura		
Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Seminativi	2.536	24.718,06
Coltivazioni legnose agrarie	1.430	1.504,82
Orti	215	25,91
Prati permanenti e pascoli	526	7.569,23
Totale SAU	2.831	33.818,02

Tabella 1-34 Numero di aziende e superficie per classe di superficie agricola utilizzata, utilizzazione dei terreni – livello comunale (Fonte: ISTAT – 7° censimento dell'agricoltura)

Comune di Santeramo in Colle

Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Seminativi	989	6.293,24
Coltivazioni legnose agrarie	1.137	2.016,18
Orti	139	17,39
Prati permanenti e pascoli	318	1.635,67
Totale SAU	1.427	9.962,48

Tabella 1-35 Numero di aziende e superficie per classe di superficie agricola utilizzata, utilizzazione dei terreni – livello comunale (Fonte: ISTAT – 7° censimento dell'agricoltura)

Comune di Mottola		
Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)
Seminativi	943	8.292,22
Coltivazioni legnose agrarie	1.030	2.158,71
Orti	106	10,6
Prati permanenti e pascoli	412	3.201,78
Totale SAU	1.302	13.663,31

Tabella 1-36 Numero di aziende e superficie per classe di superficie agricola utilizzata, utilizzazione dei terreni – livello comunale (Fonte: ISTAT – 7° censimento dell'agricoltura)

I dati relativi al territorio del Comune di Matera, in provincia di Matera, evidenziano che, in linea con il profilo della Provincia di appartenenza, la SAU è maggiore per i seminativi, seguiti dai prati permanenti e pascoli e al terzo posto dalle coltivazioni legnose agrarie, per le quali però si ha il secondo posto in numero di aziende sul territorio (cfr. Tabella 1-37).

Comune di Matera		
Utilizzazione terreno	Numero di aziende agricole	Superficie (ettari)

Seminativi	2.035	22.704,18
Coltivazioni legnose agrarie	1.267	1.132,29
Orti	183	22,3
Prati permanenti e pascoli	285	2.733,72
Totale SAU	2.308	26.592,49

Tabella 1-37 Numero di aziende e superficie per classe di superficie agricola utilizzata, utilizzazione dei terreni - livello comunale (Fonte: ISTAT – 7° censimento dell'agricoltura)

L'agricoltura biologica è in forte crescita in tutto il mondo, anche in Italia si registra una tendenza positiva per superficie, numero di aziende e in termini di fatturato.

L'Italia occupa i primi posti all'interno dell'Unione Europea per produzione agricola biologica, si colloca al secondo posto per l'estensione delle aree biologiche e risulta tra i primi produttori al mondo di agrumi, olive, frutta, cereali e ortaggi.

La Puglia è la seconda regione italiana in termini di superfici coltivate con il metodo biologico ed è al terzo posto per numero di operatori biologici. L'agricoltura biologica pugliese rappresenta quindi, una delle più importanti realtà a livello nazionale e internazionale.

Nello specifico la Puglia nel 2022 si colloca ai primi posti a livello nazionale per pratiche agricole a basso impatto ambientale, con 11.408 operatori certificati e 320.829 ettari di superficie coltivata con metodi biologici. La parte maggiore della SAU regionale con metodi biologici è quella relativa ai seminativi seguiti dagli oliveti, nella tabella seguente si riportano gli ettari di coltivazioni biologiche per singola tipologia.

Regione Puglia	
Coltura	SAU biologica (ha)
Cereali	63.463
Colture proteiche, leguminose da granella	11.804
Piante da radice	95
Colture industriali	3.569
Colture foraggere	27.966
Altre colture da seminativi	19.581
Ortaggi*	12.650
Frutta**	7.924
Frutta a guscio	9.385

Regione Puglia	
Coltura	SAU biologica (ha)
Agrumi	2.090
Vite	19.372
Olivo	88.652
Altre colture permanenti	2.260
Prati e pascoli (escluso il pascolo magro)	18.851
Pascolo magro	21.463
Terreno a riposo	11.704
TOT SAU	320.829
*Agli ortaggi sono accorpate le voci "fragole e "funghi coltivati"	
**Alla voce frutta è accorpata la voce "piccoli frutti"	

Tabella 1-38 SAU biologica in ettari (ha) per la provincia regione Puglia al 31/12/2022 (Fonte: SINAB – BIO in cifre 2023)

Per ciò che concerne la Basilicata, secondo quanto riportato sul sito della Regione, l'agricoltura biologica sta vivendo un momento di forte espansione, a conferma dell'accresciuta sensibilità verso un'agricoltura "pulita" che rispetti l'equilibrio ambientale e salvaguardi la salute dell'uomo e il benessere degli animali. La Basilicata ha una notevole propensione a questo tipo di produzione, vaste aree protette, che dovrebbero essere destinate interamente al biologico, grande disponibilità di risorse naturali, buona presenza di addetti all'agricoltura unitamente alle attività turistiche, agrituristiche e culturali che si svolgono sul territorio regionale. Col metodo dell'agricoltura biologica è possibile recuperare, oltre alle vecchie varietà vegetali (biodiversità), quelle specie che una volta erano tipiche degli ambienti lucani e che sono state abbandonate per mancanza di mercato, come fava, cece, cicerchia, farro, ecc., che rientrano a pieno titolo negli ordinamenti colturali del biologico ed oggi vengono rivalutati a livello alimentare. Attualmente sono 5.340 le aziende agricole che hanno rinunciato all'impiego di concimi chimici e fitofarmaci di sintesi operando nel rispetto dell'uomo e dell'ambiente. Si tratta principalmente di aziende ad indirizzo cerealicolo-foraggero, che unite ai prati pascolo e ai boschi, costituiscono più dell'80% dell'attività biologica territoriale; a seguire le aziende olivicole, frutticole, orticole e zootecniche. La tendenza risulta in perfetta armonia con le caratteristiche pedo-climatiche della regione e con le pratiche agronomiche e zootecniche tradizionali, quali rotazioni colturali, concimazione organica, allevamento allo stato brado. Considerato che, ad oggi, circa 116 mila ettari dei 538 mila totali costituiscono la superficie agricola destinata al biologico, risulta che quasi un quarto della SAU regionale è destinata a questo metodo di produzione. Inoltre, dai dati relativi al 2020, risulta che l'orzo sia la coltura biologica con la maggiore estensione di superficie, pari a 4.301 ha, rispetto agli altri cereali. Nel territorio lucano non si registra nessuna coltivazione biologica della segale (dati ISTAT).

1.3.7 La zootecnia

Al 1° dicembre 2020 in Italia si contano 213.980³² aziende agricole con capi di bestiame (18,9% delle aziende attive). Se si considerano, invece, le aziende agricole che hanno dichiarato di possedere alcune tipologie di capi (bovini, suini, avicoli) durante l'intera annata agraria 2019-2020, il numero di aziende con capi di bestiame sale a 246.161, corrispondenti al 22% delle aziende complessive. Tale ammontare esprime il numero di aziende agricole "zootecniche" nel 2020, sebbene il dato più confrontabile con il censimento 2010 sia quello riferito al 1° dicembre. Le estensioni complessive in termini di SAU e SAT delle aziende zootecniche sono rispettivamente di 5 milioni e 6,5 milioni di ettari, ovvero il 40,4% e il 51,9% dei rispettivi totali nazionali.

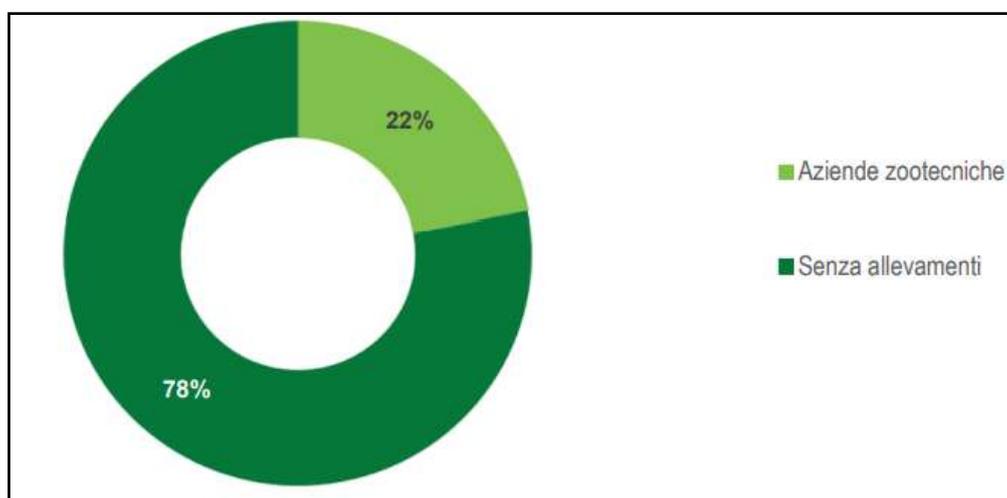


Figura 1-55 Incidenza del comparto zootecnicò sul totale delle aziende agricole nel 2020 (Fonte: ISTAT – 7° Censimento dell'agricoltura)

La ripartizione Sud detiene il primato di aziende con capi (compresi alveari e altri allevamenti): sono in tutto 49.152 se misurate al 1° dicembre 2020 e 60.836 se misurate come aziende "zootecniche".

In Puglia al 2020 le tipologie di allevamenti presenti sono per la grande maggioranza di tipo "estensivo" e tradizionale, è molto frequente l'allevamento misto, mentre sono più rari gli allevamenti intensivi e specializzati. In particolare, a livello regionale, tra le aziende che si occupano di allevamenti, il numero maggiore si ha per quelle che si occupano di bovini, seguite da quelle che

³² Si fa riferimento alle aziende agricole che hanno dichiarato di allevare almeno una delle seguenti tipologie di bestiame: bovini, bufalini, equini, ovini, caprini, suini, conigli, struzzi, avicoli, alveari o altri tipi di allevamenti, alla data del 1° dicembre 2020.

allevano ovini, mentre il numero di capi allevati è maggiore per gli avicoli, seguiti dagli ovini e poi dai bovini.

A livello provinciale, per Bari, si ha un andamento analogo a quello regionale per numero di aziende zootecniche relativamente alle prime tre posizioni, mentre il numero di capi allevati è sempre maggiore per gli avicoli, seguiti però dai bovini e poi dagli ovini.

Nel territorio del comune di Altamura, il numero maggiore di aziende che si occupano di allevamenti sono quelle relative agli ovini, seguite da quelle che allevano bovini e poi da quelle specializzate negli equini, mentre il numero maggiore di capi allevati è costituito dagli avicoli, seguiti dagli ovini e poi dai bovini.

Nel territorio del comune di Santeramo in Colle, il numero maggiore di aziende che si occupano di allevamenti sono quelle relative ai bovini, seguite da quelle che allevano ovini e poi da quelle specializzate negli avicoli, mentre il numero maggiore di capi allevati è costituito dai conigli, seguiti dai bovini e dagli ovini.

Tipo di allevamento	Regione Puglia		Provincia di Bari		Comune di Altamura		Comune di Santeramo in Colle	
	Numero aziende	Numero capi	Numero aziende	Numero capi	Numero aziende	Numero capi	Numero aziende	Numero capi
Bovini	3.026	172.426	1.070	77.566	69	3.462	127	9.230
Bufalini	41	11.025	4	1.178	-	-	1	33
Ovini	1.809	203.769	474	44.954	126	15.591	98	7.607
Caprini	1.105	50.282	195	6.657	37	1.261	25	838
Suini	537	29.381	209	11.707	6	1.420	15	396
Equini	902	6.899	360	2.846	48	421	21	313
Avicoli	1.519	5.337.908	378	316.030	22	49.690	27	682
Struzzi	2	7	-	-	-	-	-	-
Conigli	358	60.618	116	26.938	5	1.640	19	15.647
Alveari	363	12.683	76	2.006	11	342	8	91

Tabella 1-39 Numero di aziende e numero di capi allevati per tipologia di allevamento (Fonte: ISTAT – 7° censimento dell'Agricoltura)

A livello provinciale, per Taranto, si ha un andamento analogo a quello regionale per numero di aziende zootecniche relativamente alle prime due posizioni, mentre il numero di capi allevati è maggiore per i bovini, seguiti però dagli avicoli e poi dagli ovini.

Nel territorio del comune di Mottola, il numero maggiore di aziende che si occupano di allevamenti sono quelle relative ai bovini, seguite da quelle che allevano avicoli e poi da quelle specializzate negli ovini, il numero maggiore di capi allevati è costituito dai bovini, seguiti dagli ovini e poi dai suini.

Tipo di allevamento	Provincia di Taranto		Comune di Mottola	
	Numero aziende	Numero capi	Numero aziende	Numero capi
Bovini	619	44.780	177	14.442
Bufalini	1	1	-	-
Ovini	282	22.297	47	2.504
Caprini	210	10.061	31	1.302
Suini	142	4.249	35	1.364
Equini	205	1.882	34	274
Avicoli	169	44.243	61	1.243
Struzzi	1	6	1	6
Conigli	53	16.506	15	202
Alveari	47	1.701	8	75

Tabella 1-40 Numero di aziende e numero di capi allevati per tipologia di allevamento (Fonte: ISTAT – 7° censimento dell'Agricoltura)

Secondo quanto riportato dal citato CSR 2023-2027 della Basilicata, le aziende zootecniche presenti in Basilicata al 2020 sono 6.438, delle quali 5.879 con capi al 1° dicembre 2020, con un'incidenza sul totale delle aziende agricole del 19% (dati censimento ISTAT 2020).

Dalle stime effettuate dall'ISTAT nel comparto della zootecnia da carne, risulta che è diminuito il numero di bovini, passando da 100.870 nel 2017 a circa 90.845 nel 2020 e che gli stessi risultano allevati in 2.225 aziende lucane. Al 2020 tra le 2.225 aziende lucane che allevano bovini, 500 hanno vacche da latte, per un totale complessivo di capi pari a 20.840. Poco rilevante il numero dei bufalini, che al 2020 è pari a 3.397 unità. Anche per i suini i dati ISTAT confermano una diminuzione del numero di capi, da 76.686 nel 2017 a 66.607 nel 2020.

Per quanto attiene alla Provincia di Matera, facendo sempre riferimento ai dati del 7° Censimento dell'agricoltura, tra le aziende che si occupano di allevamenti, come per la Regione Basilicata, il maggior numero di aziende è costituito da quelle che si occupano di ovini seguite da quelle che allevano bovini. Nel territorio regionale il numero maggiore di capi allevati si riscontra per gli ovini, seguiti dagli avicoli, mentre a livello provinciale si verifica il contrario.

Nel territorio comunale di Matera, l'andamento relativo agli allevamenti si differenzia da quello regionale e provinciale, infatti il maggiore numero di aziende si ha per quelle che allevano bovini, seguite da quelle che si occupano di ovini che sono nello stesso numero di quelle relative agli avicoli, mentre il numero maggiore di capi allevati si riscontra per i suini, seguiti dai bovini.

Tipo di allevamento	Regione Basilicata		Provincia di Matera		Comune di Matera	
	Numero aziende	Numero capi	Numero aziende	Numero capi	Numero aziende	Numero capi
Bovini	2.225	90.845	447	20.980	37	3.350
Bufalini	19	3.397	11	2.292	1	679
Ovini	3.607	199.392	611	42.804	26	1.938
Caprini	1.554	40.287	339	12.633	11	277
Suini	1.092	66.667	109	24.037	6	5.532
Equini	815	3.531	229	1.045	23	152
Avicoli	1.192	100.672	206	77.912	26	2.155
Struzzi	7	33	4	10	-	-
Conigli	393	33.673	37	28.824	1	15
Alveari	221	16.133	56	5.954	7	297

Tabella 1-41 Numero di aziende e numero di capi per tipologia di allevamento (Fonte: ISTAT – 7° censimento dell'Agricoltura)

Allevamenti con metodo biologico

In Puglia le aziende zootecniche biologiche sono in numero limitato, circa 701: l'allevamento di bovini e bufalini prevale sulle altre categorie di allevamenti (44%), seguito da quello degli ovi-caprini (26%), gli equidi costituiscono la terza categoria più diffusa con il 14%, le altre specie, quali avicoli, conigli e suini, costituiscono il 12% degli allevamenti.

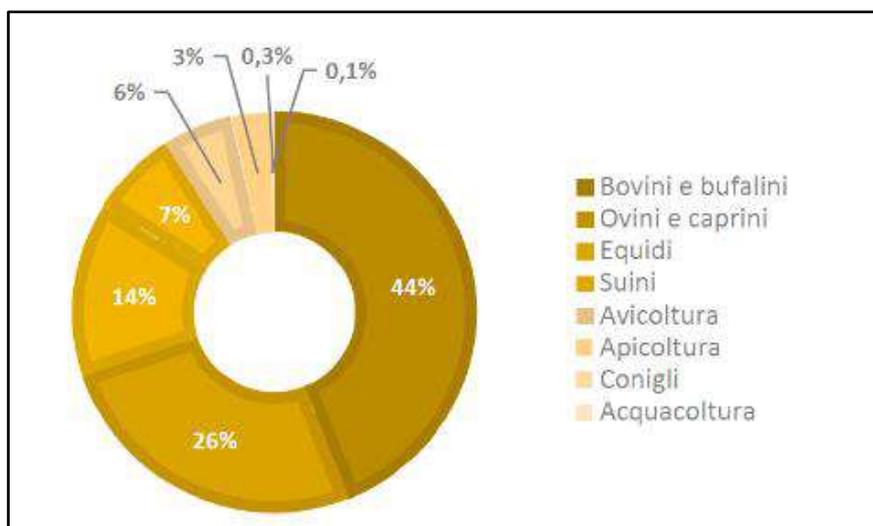


Figura 1-56 Percentuale delle specie allevate nelle aziende zootecniche biologiche in Puglia (Fonte: Osservatorio Regionale sull'Agricoltura Biologica³³ - dati aggiornati al 31/12/2021)

Per quanto riguarda i dati provinciali, si ha che gli allevamenti di bovini e bufalini e di ovini e caprini sono prevalentemente collocati nella provincia di Bari (rispettivamente 56% e 58%). Gli allevamenti di equini, suini e avicoli sono principalmente presenti nelle province di Foggia (38%) e Bari (37%). L'acquacoltura conta complessivamente solo 3 aziende di cui 2 operanti in provincia di Foggia e 1 in provincia di Lecce.

Tipo di allevamento	Regione Puglia	Provincia di Bari		Provincia di Taranto	
	Numero di aziende	Numero di aziende	Percentuale*	Numero di aziende	Percentuale*
Bovini e bufalini	438	244	56	121	28
Ovini e caprini	258	149	58	37	14
Equini	141	85	60	38	27
Suini	69	39	57	20	29
Avicoli	56	6	11	4	7

³³ Progetto PIORAB-BIOBANK "Piano di innovazione per lo sviluppo e la gestione dell'osservatorio regionale sull'agricoltura biologica e del sistema integrato BIOBANK open project" – Azione 2: Analisi statistiche. Rapporto annuale. CIHEAM Bari – Regione Puglia

Tipo di allevamento	Regione Puglia	Provincia di Bari		Provincia di Taranto	
	Numero di aziende	Numero di aziende	Percentuale*	Numero di aziende	Percentuale*
Api	30	10	33	5	17
Conigli	1	1	100	0	0
Acquacoltura	3	0	0	0	0
*Rispetto al totale regionale					

Tabella 1-42 Attività zootecniche biologiche per specie allevate (Fonte: Osservatorio Regionale sull'Agricoltura Biologica - dati aggiornati al 31/12/2021)

1.4 Geologia e Acque

1.4.1 Inquadramento tematico

La presente parte dello studio si riferisce alla definizione del quadro conoscitivo, ovvero all'analisi degli aspetti relativi alla componente Geologia e Acque del territorio interessato dal progetto oggetto di studio, ed in particolare è stata analizzata: la geologia, la geomorfologia, la sismicità, l'idrogeologia e l'idrografia, la pericolosità da frane e alluvioni, nonché lo stato qualitativo ambientale delle acque superficiali e sotterranee dell'area interessata.

1.4.2 Inquadramento geologico

Lo studio geologico, di insieme e di dettaglio, è stato realizzato conducendo inizialmente la necessaria ricerca bibliografica sulla letteratura geologica esistente, la raccolta ed il riesame critico dei dati disponibili ed, infine, una campagna di rilievi effettuati direttamente nell'area strettamente interessata dallo studio.

L'insieme dei terreni presenti, delle relative aree di affioramento e dei rapporti stratigrafici e strutturali è riportato nella carta geologica allegata alla presente relazione.

I tipi litologici affioranti in corrispondenza delle opere in progetto sono riferibili ad un ampio periodo di tempo e che distinguiamo dal più recente al più antico:

- **DEPOSTI ALLUVIONALI (Olocene):** si tratta prevalentemente di rocce sciolte costituite da limi, silt, ghiaie, sabbie e sabbie limose con inclusi sporadici blocchi con giacitura sub-

orizzontale. Le sabbie presentano granulometria variabile da fine a grossolana. Le ghiaie sono caratterizzate da sporadici clasti calcarei arrotondati di dimensioni da millimetriche a decimetriche. Interessano alcuni tratti di cavidotto.

- **DEPOSTI ALLUVIONALI TERRAZZATI (Pleistocene):** si tratta prevalentemente di rocce sciolte costituite da ghiaie e sabbie con giacitura sub-orizzontale. Interessano alcuni tratti di cavidotto.
- **CONGLOMERATO DI IRSINIA (Villafranchiano):** si tratta prevalentemente di rocce costituite da puddighe poligeniche ferrugi-nose, generalmente cementate, con ciottoli di varia litologia, anche di rocce cristalline, ed intercalazioni sabbiose giallo-rossastre. Costituiscono i terreni di sedime degli aerogeneratori AL2 ed AL6 ed alcuni tratti di cavidotto.
- **CALCARENITI DI MONTE CASTIGLIONE (Calabriano):** si tratta prevalentemente di sabbie e calcareniti tenere con sporadici livelli sabbiosi, con stratificazione orizzontale. Costituiscono i terreni di sedime degli aerogeneratori AL8 ed AL4 ed alcuni tratti di cavidotto. Verranno intercettati dalle fondazioni degli aerogeneratori AL2 e AL6 qualora queste saranno progettate su pali
- **SABBIE DI MONTE MARANO (Calabriano):** si tratta prevalentemente di rocce sciolte costituite da sabbie calcareo-quarzose di colore giallastro, a volte con livelli arenacei, lenti conglomeratiche con livelli fossiliferi. Interessano alcuni tratti di cavidotto.
- **ARGILLE DI GRAVINA (Calabriano):** si tratta prevalentemente di rocce costituite da argille ed argille marnose più o meno siltose, grigio azzurre, fossilifere. Costituiscono i terreni di sedime degli aerogeneratori AL1, AL3, AL5, AL7, AL9 ed AL10 ed alcuni tratti di cavidotto. Verranno intercettati dalle fondazioni degli aerogeneratori AL2, AL4, AL6 e AL8 qualora queste saranno progettate su pali
- **CALCARI DI ALTAMURA (Senoniano):** si tratta di calcari e calcari dolomitici a rudiste, stratificati, alternati a livelli marnoso-calcarei ad Ophihamididae ed ostracodi. Interessano alcuni tratti di cavidotto e la SSE.

In particolare:

- 1) Le aree interessate dagli aerogeneratori AL2 ed AL6 sono caratterizzate dall'affioramento dei Conglomerati di Irsinia costituiti da conglomerati e puddighe poligeniche in matrice sabbiosa con intercalazioni di sabbie giallo-rossastre. Hanno uno spessore variabile tra circa 7 m e 9 m e poggiano sui terreni riferibili alle Calcareniti di Monte Castiglione costituito da sabbie e calcareniti tenere con sporadici livelli sabbiosi, con stratificazione orizzontale di spessore pari a 5-6 m. Detti terreni ricoprono il Complesso Argilloso che si presenta alterato per uno spessore pari a 5 m.
- 2) Le aree interessate dagli aerogeneratori AL4 ed AL8 sono caratterizzate dall'affioramento delle Calcareniti di Monte Castiglione costituito da sabbie e calcareniti tenere con sporadici livelli sabbiosi, con stratificazione orizzontale. Hanno uno spessore

variabile tra 8 e 10 m e poggiano sui terreni riferibili al Complesso Argilloso che si presenta alterato per uno spessore pari a 5 m.

- 3) Le aree interessate dagli aerogeneratori AL1, AL3, AL5, AL7, AL9 ed AL10 sono caratterizzate dall'affioramento delle Argille di Gravina, si tratta di argille ed argille marnose più o meno siltose grigio-azzurre da scarsamente a mediamente consistenti, di colore marrone chiaro quando alterate (spessore di alterazione variabile tra 5-7 m) mentre la frazione inalterata di colore grigio-azzurro si presenta consistente.
- 4) L'area interessata dalla sottostazione è caratterizzata dall'affioramento dei Calcari di Altamura che si presenta costituito da calcari grigio-biancastri, spesso fortemente dolomitizzati, stratificati e fratturati.

Tutti i suddetti terreni sono ricoperti da uno spessore variabile tra circa 1.00 e 2.00 m di terreno vegetale poco consistente e scarsamente addensato.

Si mette in evidenza che il cavidotto esterno al parco e di collegamento alla cabina di consegna verrà realizzato esclusivamente su strade asfaltate e, vista la limitata profondità di scavo pari a circa 1.20 m, interesserà esclusivamente la fondazione/rilevato stradale e non interferisce con i terreni in posto sottostanti.

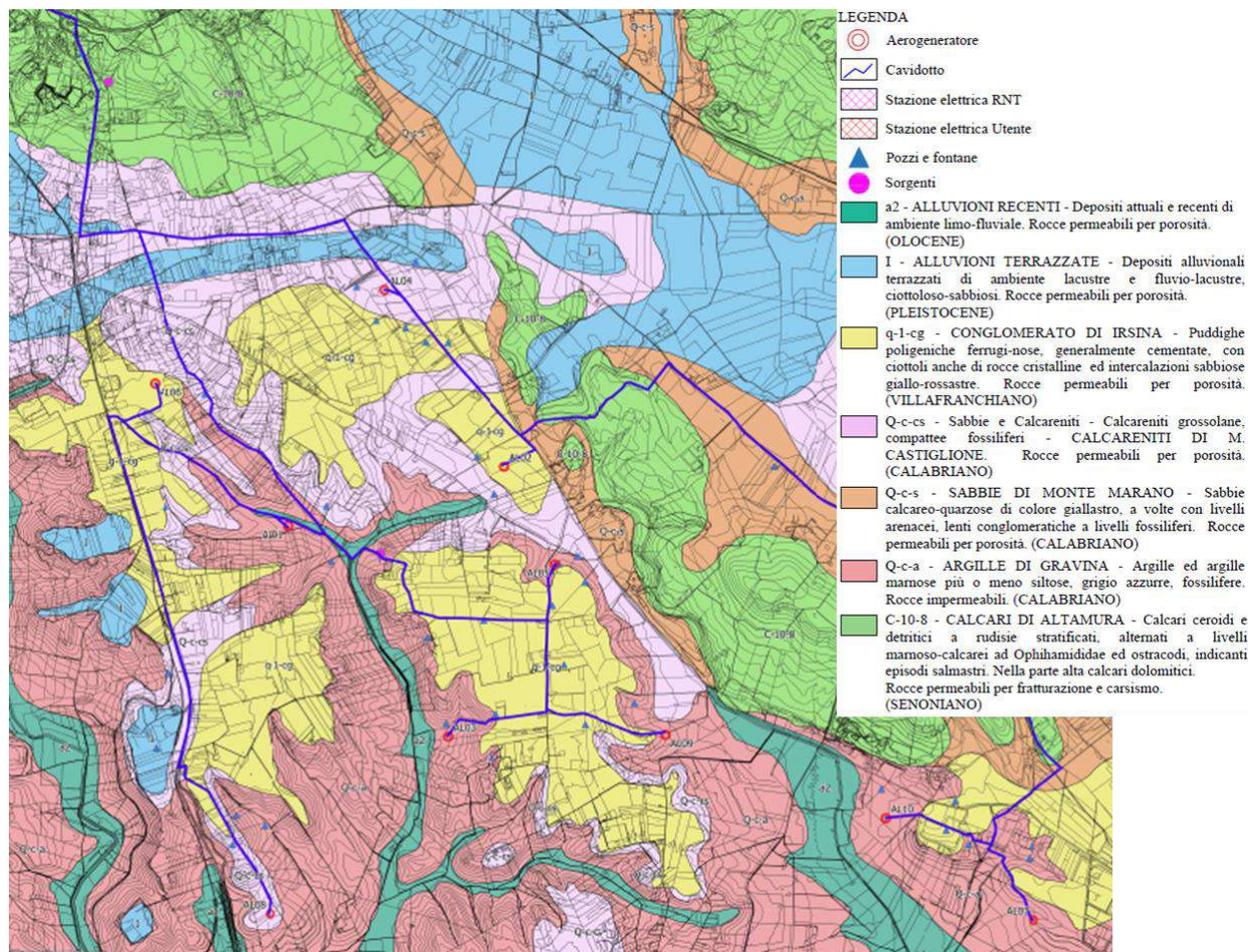


Figura 1-57 Stralcio Carta Geologica

1.4.3 Inquadramento geomorfologico

Da un punto di vista geomorfologico, l'area vasta in cui sono ubicate le opere in progetto si presenta con habitus geomorfologico piuttosto irregolare, caratterizzato da aree sub-pianeggianti dove affiorano le sabbie, le calcareniti ed i depositi alluvionali alternate a rilievi dolci fortemente incisi da corsi d'acqua a carattere torrentizio dove prevalgono i litotipi argillosi.

Per quanto riguarda i processi fluviali, il reticolato idrografico risulta avere un pattern poco articolato dove affiorano le litologie permeabili e prevalentemente coerenti, molto articolato dove affiorano i litotipi argillosi.

Per quanto concerne le forme di dissesto legate ai movimenti franosi presenti nei versanti interessati dalle opere in progetto, tramite i rilievi di superficie, integrati dallo studio delle fotografie aeree del territorio e dalle indagini geofisiche eseguite, in generale si evince che ***i versanti dove sono ubicati gli aerogeneratori, la sottostazione ed i cavidotti interni ed esterni non sono interessati da fenomeni di instabilità.***

Ciò è confermato dal Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e dall' I.F.F.I. (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) che esclude le aree interessate dalle opere in progetto da qualunque fenomenologia di dissesto e di rischio geomorfologico.

Si mette in evidenza che il P.A.I. indica n. 1 area con "Rischio R1 – Moderato" limitrofa all'aerogeneratore AL01 e che parzialmente interessano un tratto del tracciato del cavidotto tra l'AL01 e l'A05.

Dai rilievi eseguiti si sono osservati limitati movimenti lenti del terreno dello spessore superficiale pari a circa 1-3 m in ampliamento alle aree PAI che non interessano gli aerogeneratori ma si avvicinano all'aerogeneratore AL8.

Un movimento lento del versante si trova in prossimità della strada dove è prevista la realizzazione del cavidotto ma questo movimento non interessa la strada.

A vantaggio della sicurezza, per preservare le piazzole degli aerogeneratori AL1 ed AL8 ed i tratti di viabilità interessati dai fenomeni gravitativi superficiali legati soprattutto alle acque meteoriche che si infiltrano nella coltre alterata superficiale dei terreni, verranno adottate tecniche di ingegneria naturalistica utili alla stabilizzazione della porzione più superficiale di suolo che oltre ad essere molto efficaci in simili situazioni geomorfologiche, hanno il vantaggio di essere molto elastiche e in grado di adattarsi all'habitus geomorfologico caratteristico del territorio in cui si opera, alle irregolarità del terreno ed a ulteriori movimenti di assestamento del terreno dopo la messa in opera.

In tal modo il consolidamento ed il ripristino delle condizioni ambientali saranno raggiunti impiegando opere relativamente leggere per non sovraccaricare il terreno, assicurando la massima protezione antierosiva.

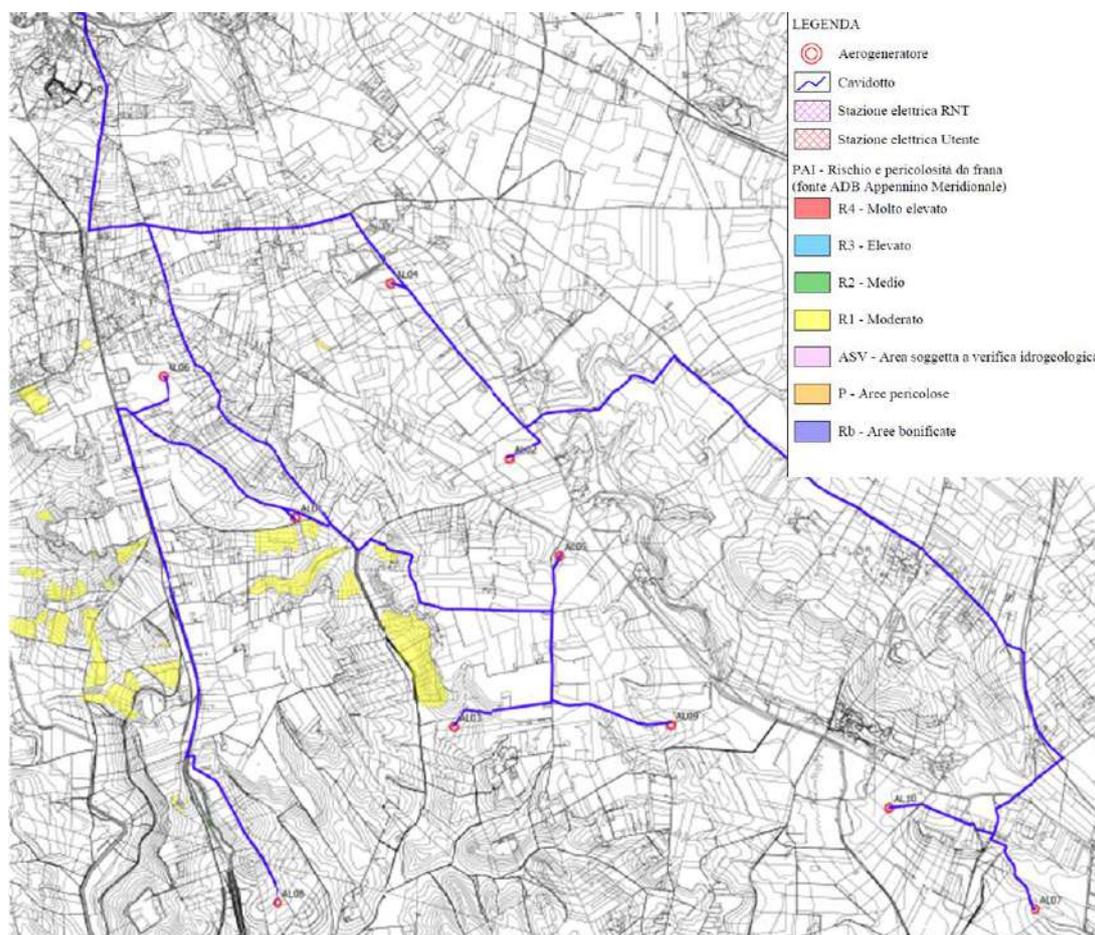


Figura 1-58 Stralcio Pai – Pericolosità geomorfologica (fonte: AdB Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale)

1.4.4 Inquadramento Idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico l'area in studio è caratterizzata dall'affioramento di terreni diversi che, da un punto di vista idrogeologico, sono stati suddivisi in 3 tipi di permeabilità prevalente:

- **Rocce permeabili per porosità:** Si tratta di rocce incoerenti e coerenti caratterizzate da una permeabilità per porosità che varia al variare del grado di cementazione e della granulometria dei terreni presenti. In particolare, la permeabilità risulta essere media nella frazione sabbiosa fine mentre tende ad aumentare nei livelli sabbiosi grossolani e ghiaiosi. Rientrano in questo complesso i terreni afferenti ai Depositi alluvionali recenti, ai Depositi alluvionali terrazzati, ai Conglomerati di Irsinia, alle Calcareniti di M. Castiglione ed alle Sabbie di Monte Marano.
- **Rocce impermeabili:** Questo complesso è costituito dalle argille che presentano fessure o pori di piccole dimensioni in cui l'infiltrazione si esplica tanto lentamente da essere

considerate praticamente impermeabili. Appartengono a questa categoria i litotipi afferenti alle Argille di Gravina.

- **Rocce permeabili per fratturazione e carsismo:** Questa categoria comprende quelle rocce caratterizzate da una bassa o nulla porosità primaria ma che acquistano una permeabilità notevole a causa della fratturazione secondaria piuttosto articolata e dei fenomeni carsici per dissoluzione. Appartengono a questa categoria i litotipi afferenti ai Calcari di Altamura.

Nello specifico le aree interessate dagli aerogeneratori dove affiorano i litotipi argillosi: AL01, AL03, AL05, AL07, AL09 e AL10, non sono interessate da una vera e propria falda freatica ma solo livelli idrici a carattere stagionale si possono formare nella coltre superficiale alterata. Mentre dove è presente l'affioramento di terreni permeabili poggianti su un substrato impermeabile è presente una falda freatica superficiale il cui livello freatico si trova ad una profondità pari a circa 4-5 m da p.c. come si evince dai numerosi pozzi di piccolo e grande diametro presenti in zona ed utilizzati esclusivamente per scopi agricoli.

Da un punto di vista idraulico il P.A.I. ed il P.G.R.A. non inseriscono le opere in progetto all'interno di aree identificate con pericolosità e/o rischio idraulico.

Durante i sopralluoghi in campo non sono state individuate sorgenti nell'intorno di 300 m dagli aerogeneratori né lungo il cavidotto.

L'unica sorgente presente, la cui ubicazione è visibile nelle arte allegate, si trova a distanza superiore a 200 m dal cavidotto che non potrà mai interferire con lo stesso in quanto sarà realizzato interamente all'interno del rilevato stradale di altezza superiore a 4 m dal p.c. lungo la strada SS99.

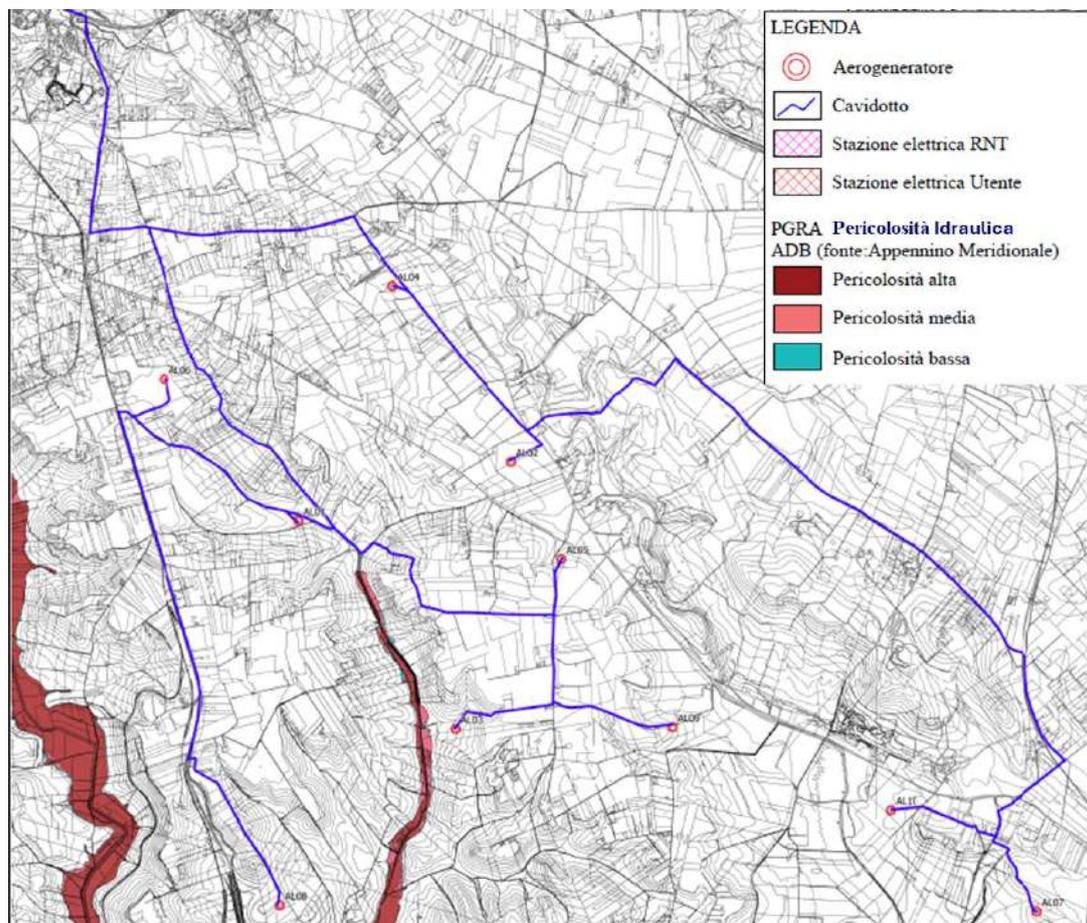


Figura 1-59 Stralcio Pericolosità idraulica (fonte: AdB Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale)

1.4.5 Pericolosità sismica

Ai fini sismici il territorio interessato è incluso nell'elenco delle località sismiche con un livello di pericolosità 3.

Tale classificazione è stata dettata dalla O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/03 e dall'OPCM 28 aprile 2006, n. 3519 e recepita dalla Regione Puglia (DGR 153/04).

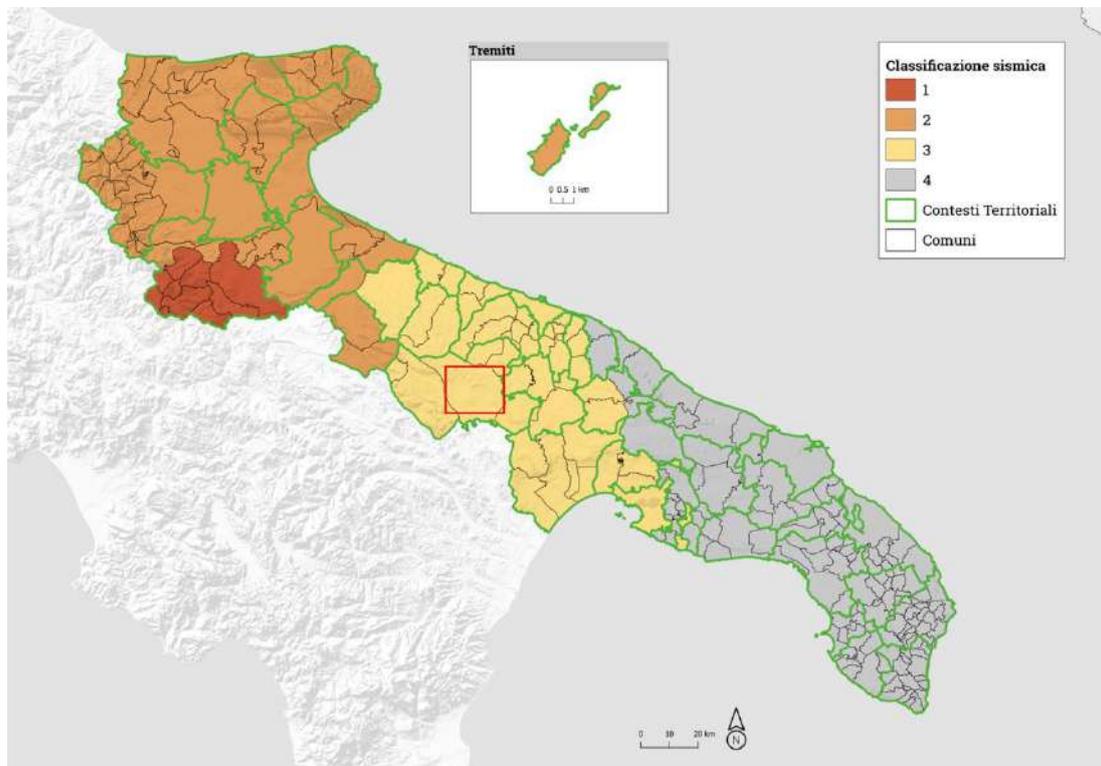


Figura 1-60 Classificazione sismica regionale

In questo quadro trova conferma la classificazione sismica dell'area e la necessità di studiare le eventuali modificazioni che dovessero subire le sollecitazioni sismiche ad opera dei fattori morfologici, strutturali e litologici.

Tali studi, eseguiti anche in Italia nelle zone dell'Irpinia, del Friuli, dell'Umbria e più recentemente di Palermo e del Molise, hanno evidenziato notevoli differenze di effetti da zona a zona nell'ambito di brevi distanze, associate a differenti morfologie dei siti o a differenti situazioni geologiche e geotecniche dei terreni.

In tal senso sembra opportuno soffermarsi su alcuni aspetti di carattere generale riguardanti la tematica in oggetto, utili all'inquadramento del "problema sismico".

La propagazione delle onde sismiche verso la superficie è influenzata dalla deformabilità dei terreni attraversati. Per tale ragione gli accelerogrammi registrati sui terreni di superficie possono differire notevolmente da quelli registrati al tetto della formazione di base, convenzionalmente definita come substrato nel quale le onde di taglio, che rappresentano la principale causa di trasmissione degli effetti delle azioni sismiche verso la superficie, si propagano con velocità maggiori o uguali a 1.000 m/sec.

Si può osservare in generale che nel caso in cui la "formazione di base" sia ricoperta da materiali poco deformabili e approssimativamente omogenei gli accelerogrammi che si registrano al tetto della

formazione di base non differiscono notevolmente da quelli registrati in superficie: inoltre in tale caso lo spessore dei terreni superficiali non influenza significativamente la risposta dinamica locale.

Nel caso in cui la formazione di base è ricoperta da materiali deformabili, gli accelerogrammi registrati sulla formazione ed in superficie possono differire notevolmente, in particolare le caratteristiche delle onde sismiche vengono modificate in misura maggiore all'aumentare della deformabilità dei terreni.

La trasmissione di energia dal bedrock verso la superficie subisce trasformazioni tanto più accentuate quanto più deformabili sono i terreni attraversati; all'aumentare della deformabilità alle alte frequenze di propagazione corrispondono livelli di energia più bassi e viceversa a frequenze più basse corrispondono livelli di energia più alti.

Il valore del periodo corrispondente alla massima accelerazione cresce quanto la rigidità dei terreni diminuisce; nel caso di rocce sciolte tale valore aumenta anche all'aumentare della potenza dello strato di terreno.

Di particolare importanza è, inoltre, lo studio dei contatti stratigrafici in affioramento soprattutto tra terreni a risposta sismica differenziata.

Ai sensi del D.M. 17/01/2018, dai dati delle indagini sismiche eseguite i terreni presenti in corrispondenza degli aerogeneratori appartengono alla **Categoria C - "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s"** mentre in corrispondenza della sottostazione alla **Categoria B - "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s"**.

Ai fini della corretta valutazione sito-specifica della categoria sismica di suolo le indagini eseguite sono esaustive per la fase di progetto definitivo e le indagini che saranno eseguite in fase di progettazione esecutiva potranno dare ulteriori e più approfondite indicazioni.

1.4.6 Qualità acque superficiali e sotterranee

La tutela dello stato di qualità ambientale delle acque è uno degli obiettivi della direttiva europea 2000/60/CE. Nello specifico, l'Allegato V riporta gli elementi da valutare per ciascuna tipologia di corpo idrico al fine di stabilirne lo stato qualitativo di base, rispetto al quale, sempre ai sensi della medesima direttiva, non devono verificarsi peggioramenti.

Lo stato qualitativo delle acque è determinato dalla valutazione di una serie di indicatori rappresentativi delle diverse condizioni dell'ecosistema, la cui composizione, secondo regole prestabilite, rappresenta lo Stato Ecologico e lo Stato Chimico.

Il processo di valutazione si articola attraverso l'elaborazione di indicatori rappresentativi delle diverse componenti la cui combinazione (secondo il principio che il valore peggiore individua lo stato finale) determina lo Stato Ecologico e lo Stato Chimico dei diversi corpi idrici di riferimento.

Gli indicatori ambientali di riferimento per la valutazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua, secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. sono:

- Indicatori biologici (per i seguenti elementi di qualità biologica: Macroinvertebrati, Diatomee, Macrofite e Pesci) il cui monitoraggio è pianificato in modo differente per ogni stazione;
- Elementi di qualità fisico - chimica a sostegno: LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico);

Tali indici vengono classificati secondo cinque classi di qualità: "Elevato", "Buono", "Sufficiente", "Scarso" e "Cattivo" ad eccezione degli elementi chimici a sostegno il cui stato è espresso da "Elevato", "Buono" e "Sufficiente".

Gli indicatori ambientali di riferimento per la valutazione dello stato chimico dei corsi d'acqua, secondo quanto previsto dal 152/2006 e s.m.i. sono:

- L'indice chimico basato sulla presenza di sostanze inquinanti di natura pericolosa e persistenti nella matrice acqua con livelli di concentrazione superiore agli Standard di Qualità Ambientale (SQA-MA, SQA-CA) di cui alla tab.1A del DM 260/2010 e Dlgs 172/2015;
- L'indice chimico basato sulla presenza di sostanze inquinanti di natura pericolosa e persistenti nella matrice pesci con livelli di concentrazione superiore agli Standard di Qualità Ambientale (SQA-MA, SQA-CA) di cui alla tab.1A del Dlgs 172/2015.

ARPA Puglia si occupa delle attività di monitoraggio qualitativo dei Corpi Idrici Sotterranei effettuato ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, così come recepita dal D.Lgs. 152/2006 e dal D.Lgs. 30/2009.

Il progetto di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei della Puglia, denominato progetto "Maggiore", è stato approvato con DGR 20 febbraio 2015 n. 224 quale riattivazione, adeguamento e prosecuzione del "Progetto Tiziano", attuato dal 2007 al 2011, e sulla base del documento "Identificazione e Caratterizzazione dei Corpi Idrici Sotterranei della Puglia ai sensi del D.Lgs. 30/2009", approvato con DGR 1° ottobre 2013 n. 1786.

A seguito di necessità emerse nelle fasi di avvio del progetto "Maggiore" e sulla base delle attività svolte nel corso del triennio 2016-2018, la Sezione Risorse Idriche della Regione, avvalendosi della struttura del Comitato di Coordinamento, ha eseguito una attività di ridefinizione complessiva della rete di monitoraggio del Progetto Maggiore, quale attività propedeutica alla prosecuzione del monitoraggio, in vista della definizione dello stato ambientale dei corpi idrici sotterranei da effettuare a chiusura del ciclo di monitoraggio.

L'attività di aggiornamento della rete Maggiore è stata approvata con la DGR 19 dicembre 2019 n. 2417, "P.O.R. Puglia 2014-2020 - Azione 6.4 - Integrazione e rafforzamento dei sistemi informativi di monitoraggio della risorsa idrica. Programma di Monitoraggio dei corpi idrici sotterranei. Aggiornamento rete di monitoraggio del Progetto Maggiore ex DGR 224/2015".

Per ciascun corpo idrico sono indicate le stazioni alle quali è stato attribuito uno stato chimico, con le relative reti di appartenenza, il protocollo analitico più esteso applicato nel triennio e lo stato chimico puntuale riferito agli anni 2016, 2017 e 2018. Viene inoltre indicato lo stato chimico complessivo della stazione nel triennio 2016-2018, e i relativi parametri critici responsabili dello stato scarso.

L'area oggetto di studio ricade all'interno dell'acquifero carsico delle Murge di seguito viene riportata in Figura 1-61 Ubicazione stazioni di monitoraggio Acquifero Carsico delle Murge. (Fonte: Arpa Puglia). la localizzazione della rete delle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei dell'acquifero carsico delle Murge dalla quale si evince che i corpi idrici sotterranei presenti nel Comune di Altamura sono caratterizzati da uno stato chimico buono.

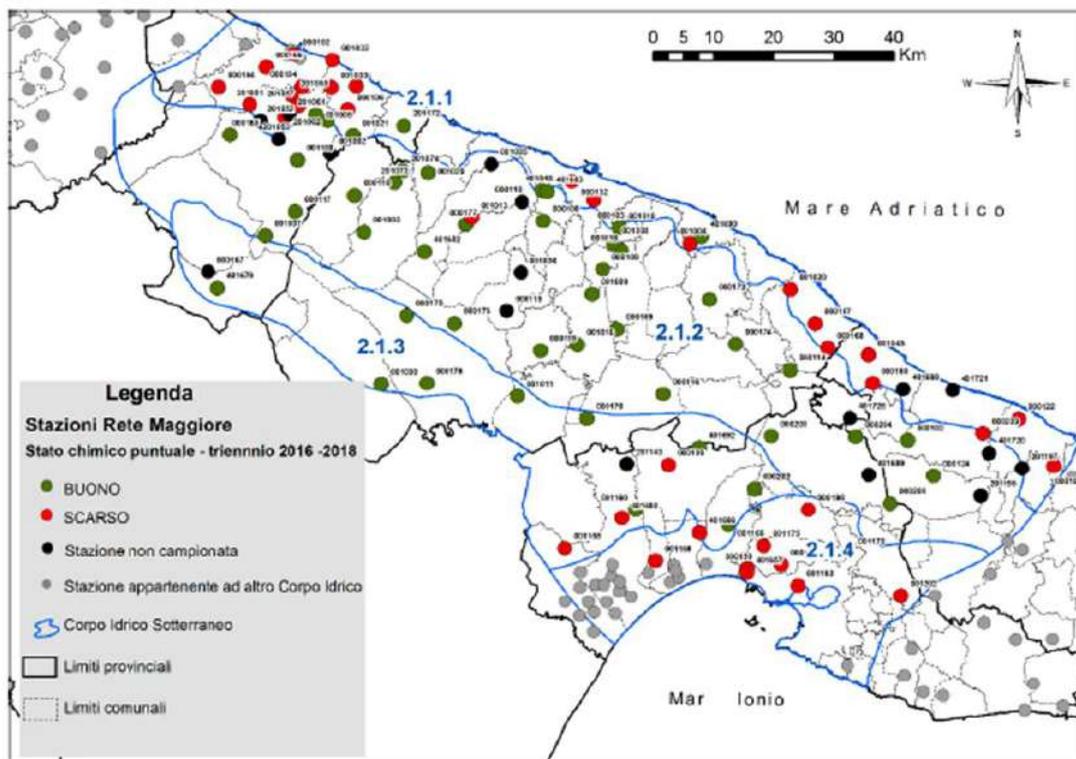


Figura 1-61 Ubicazione stazioni di monitoraggio Acquifero Carsico delle Murge. (Fonte: Arpa Puglia).

1.5 Atmosfera: aria e clima

1.5.1 Inquadramento tematico

Ai fini delle analisi e delle valutazioni inerenti il contributo dato dalla realizzazione e messa in esercizio dell'iniziativa in progetto al fattore fisico atmosfera, inteso nella duplice accezione di aria e clima, si riportano nel presente paragrafo una serie di informazioni riguardanti la caratterizzazione di diversi aspetti ritenuti utili per le successive considerazioni.

È effettuata in primo luogo una caratterizzazione meteo climatica dell'area di interesse ospitante il parco eolico in progetto. A tale scopo, in primo luogo, è stato analizzato dal punto di vista "storico" il contesto di intervento, definendo in un arco temporale ampio le condizioni climatiche che hanno caratterizzato l'area interessata dal progetto in esame; in secondo luogo, è stato analizzato il dato meteorologico di riferimento per le simulazioni modellistiche dell'area di intervento al fine di verificarne la coerenza con il dato storico, allo scopo di validare il dato utilizzato e verificare che le simulazioni effettuate non facciano riferimento ad "outliers" meteorologici che potrebbero inficiare l'intero processo di analisi.

La presente trattazione, pertanto, in relazione all'analisi meteoclimatica sarà divisa in due parti principali: "il dato storico" che descrive l'analisi nell'arco temporale di riferimento, 1993 – 2022, e l'analisi dei "dati di simulazione" corrispondenti all'anno 2023.

In seguito, è effettuata un'analisi della qualità dell'aria locale, al termine della quale sono riportati i valori delle concentrazioni degli inquinanti caratterizzanti l'area in esame rilevati dal 2019 al 2023 dalla centralina presa come riferimento, ossia la centralina di Altamura – via Santeramo, caratterizzata come "suburbana di fondo".

È inoltre fornita un'analisi relativa alle sorgenti emissive di ossidi di azoto e particolato presenti a livello nazionale, regionale e provinciale in considerazione dell'area di interesse. La scelta di porre l'attenzione su questi inquinanti è data dalla volontà di comprendere lo stato di elementi che potranno essere temporaneamente implementati durante la realizzazione delle opere.

Successivamente l'analisi emissiva è estesa ai gas serra, in considerazione dei fenomeni inerenti al cambiamento climatico.

Per cambiamento climatico (climate change) si intendono i cambiamenti del clima a livello globale. In particolare, la climatologia definisce come cambiamenti climatici le variazioni del clima della Terra (a livello regionale, continentale, emisferica e globale) e storico-temporali (decennale, secolare, millenario e ultramillenario) di uno o più parametri ambientali e climatici nei loro valori medi: temperature (media, massima e minima), precipitazioni, nuvolosità, temperature degli oceani, distribuzione e sviluppo di piante e animali.

Secondo l'UNFCCC (Convenzione Quadro sul Cambiamento Climatico delle Nazioni Unite), il cambiamento climatico si definisce come "il cambiamento del clima che sia attribuibile direttamente

o indirettamente ad attività umane, che alterino la composizione dell'atmosfera planetaria e che si sommino alla naturale variabilità climatica osservata su intervalli di tempo analoghi".

L'UNFCCC nella sopra citata definizione introduce il concetto della naturale variabilità climatica, legata ai complessi processi naturali esterni (cicli del sole e dell'orbita terrestre) e interni al pianeta, ma anche quello dell'alterazione della complessa variabilità naturale causata dalle attività umane.

Il clima terrestre è determinato dal bilancio radiativo del pianeta, ovvero dalla quantità di energia entrante e uscente dal sistema Terra, e da interscambi di materia in massima parte interni al sistema Terra. Una buona parte dell'energia del sistema è rappresentata dalla temperatura, mentre la materia scambiata nel sistema terrestre è costituita per lo più dal ciclo dell'acqua. Per questo motivo ogni classificazione climatica, e ogni valutazione della variabilità e del cambiamento del clima, si basa prima di tutto sulle temperature e sulle precipitazioni.

Le principali cause naturali dell'inquinamento atmosferico sono da attribuire nello specifico: alle eruzioni vulcaniche che emettono nell'atmosfera, oltre al vapor d'acqua, diversi gas tra i quali CO₂, HCl, H₂S; agli incendi boschivi che oltre a CO₂ e H₂O riversano nell'atmosfera fumo; agli effetti provocati dall'erosione del vento sulle rocce con formazione di polveri (piogge di sabbia nei deserti); alla decomposizione batterica di vari materiali organici che possono generare sostanze maleodoranti come ammine alifatiche e mercaptani e alle scariche elettriche che avvengono durante i temporali che possono dare origine a ossidi di azoto e di ozono. A queste cause si aggiungono quelle di natura antropica, cioè, provocate dalle attività dell'uomo che hanno cambiato nel corso degli anni le capacità termiche dell'atmosfera introducendo fattori che sono stati capaci di spostare l'equilibrio naturale esistente e le naturali fluttuazioni di questo equilibrio, generando, di fatto, un "effetto serra" aggiuntivo a quello naturale.

I recenti dati riportano che l'aumento della temperatura che si è già verificato, comincia ad essere di notevole rilevanza, paragonabile a quello delle più grandi variazioni climatiche della storia della Terra e si sta manifestando con una velocità assolutamente straordinaria.

L'aumento delle temperature comporta effetti già parzialmente in atto come la diminuzione delle precipitazioni annue, gli incendi più estesi, la siccità, il collasso dei ghiacciai, l'aumento del livello del mare, la desertificazione, la diffusione di malattie, il collasso di ecosistemi e le migrazioni di massa. A livello meteorologico, è già in atto il processo di rarefazione delle precipitazioni annue. Ad un aumento di temperatura corrisponde un aumento dell'evaporazione ed una maggiore difficoltà nella trasformazione del vapore acqueo in gocce di pioggia. Questa tendenza è soprattutto comune a tutta la fascia del globo compresa tra l'equatore e i 45 gradi di latitudine circa. Nonostante le precipitazioni annue siano diminuite, paradossalmente, quando piove, piove in modo più intenso. Questo processo determina forti e violente precipitazioni che provocano alluvioni, frane, inondazioni e altri dissesti idrogeologici.

Nell'ultimo secolo, infatti, il livello del mare è aumentato sia a causa dell'espansione termica che dello scioglimento dei ghiacciai continentali e montani. Il continuo aumento del livello dell'acqua

comporterà maggiori rischi per i centri abitati in vicinanza delle zone costiere europee del Mediterraneo, mentre nelle zone dell'Atlantico porterà a un aumento dell'intensità degli uragani e si potrebbe verificare una contaminazione delle falde acquifere potabili. Diverse specie animali e vegetali saranno compromesse a causa delle scarse capacità di adattamento al clima e solo una minoranza ne trarrà vantaggi, cioè quelle molto adattabili che non sono a rischio di estinzione. Questo provocherà perdita delle biodiversità esistenti e l'insediamento di nuove, con la formazione di nuovi ecosistemi.

I principali effetti sopra descritti possono essere sinteticamente rappresentati nella figura sottostante.

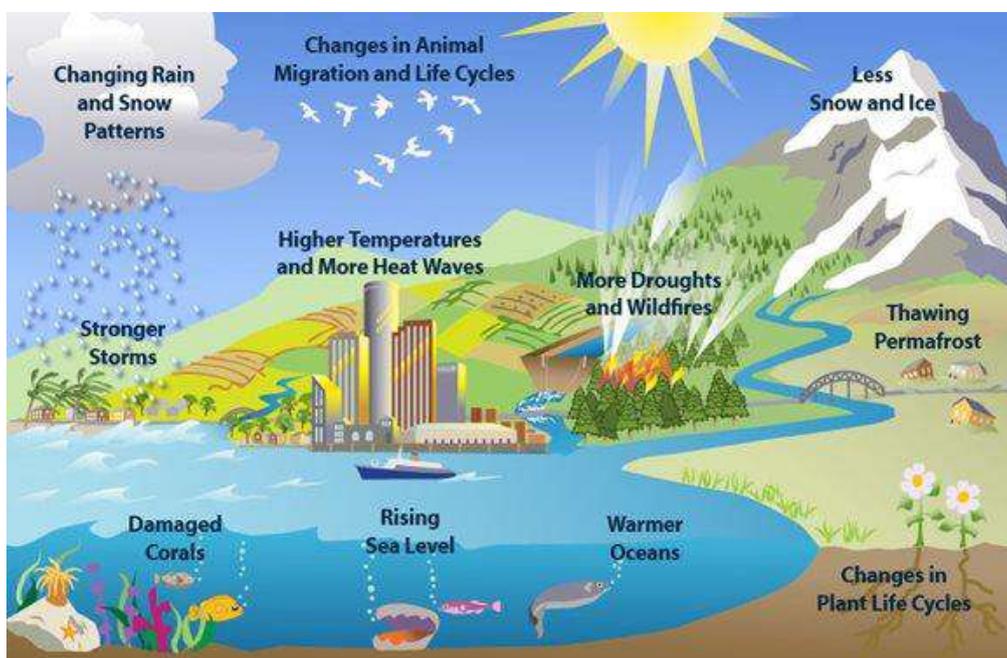


Figura 1-62 Rappresentazione effetti generati dai cambiamenti climatici sull'ambiente

Stante tali considerazioni, è chiaro anche come l'aria e il clima influenzino lo stato di salute di tutti gli esseri viventi. Tra i rischi maggiori previsti c'è la diffusione di malattie infettive, poiché eventuali siccità o inondazioni potrebbero creare le condizioni ideali per il proliferare di parassiti, batteri e virus. Un'aria più pulita ridurrebbe l'incidenza di malattie delle vie respiratorie, del sistema immunitario, cardiocircolatorio e il rischio di ammalarsi di tumore.

Per tali ragioni è sempre più necessario affrontare in maniera efficace il problema in modo da rimediare ai gravi effetti causati dai cambiamenti climatici.

Rispetto alla tematica in esame, i lavori svolti a livello internazionale dall'IPCC insistono nell'affermare che, a fronte delle molteplici azioni oggi intraprese per gestire gli effetti connessi alla variabilità climatica, attraverso la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, tali effetti siano comunque inevitabili. Gli studi condotti dall'IPCC evidenziano, inoltre, come la variabilità climatica sia

strettamente legata alle attività umane e come le temperature, le emissioni di CO₂ e il livello dei mari continueranno progressivamente a crescere con impatti negativi su specifiche aree del Pianeta.

La maggior parte degli esperti riconducono il riscaldamento globale, prevalentemente, all'aumento delle concentrazioni di gas a effetto serra, ed in particolare alla CO₂, nell'atmosfera dovuto alle emissioni antropogeniche.

In conformità al Protocollo di Kyoto, i gas ad effetto serra sono: anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), protossido d'azoto (N₂O), idrofluorocarburi (HFCs), esafluoruro di zolfo (SF₆) e perfluorocarburi (PFCs).

Come affermato dalla Comunità Europea, la CO₂ in particolare è un gas serra prodotto soprattutto dall'attività umana ed è responsabile del 63% del riscaldamento globale causato dall'uomo. La sua concentrazione nell'atmosfera supera attualmente del 40% il livello registrato agli inizi dell'era industriale. L'attività dell'uomo negli ultimi secoli ha, infatti, incrementato l'ammontare di gas serra nell'atmosfera modificando l'equilibrio radiativo e la partizione energetica superficiale.

Di seguito si riportano le principali attività umane che causano l'incremento di emissione di gas serra nell'atmosfera causando a loro volta l'effetto serra ed i cambiamenti climatici.

- uso di combustibili fossili: la combustione di carbone, petrolio e gas produce anidride carbonica e ossido di azoto.
- deforestazione: gli alberi aiutano a regolare il clima assorbendo CO₂ dall'atmosfera. Abbattendoli, quest'azione viene a mancare e la CO₂ contenuta nel legno viene rilasciata nell'atmosfera, alimentando in tal modo l'effetto serra.
- allevamento del bestiame: i bovini e gli ovini producono grandi quantità di metano durante il processo di digestione. Lo sviluppo di allevamenti intensivi causa un forte incremento di gas serra emessi nell'atmosfera.
- i fertilizzanti azotati: i fertilizzanti azotati producono emissioni di ossido di azoto.
- gas fluorurati o FGAS: i gas fluorurati causano un potente effetto serra. La legislazione dell'UE ne prevede la graduale eliminazione. Sono usati in impianti fissi di refrigerazione, di condizionamento d'aria e pompe di calore, commutatori di alta tensione, apparecchiature contenenti solventi, impianti fissi di protezione antincendio ed estintori.

1.5.2 Analisi meteorologica

1.5.2.1 Dati storici

L'analisi meteorologica è stata effettuata sulla base dei dati forniti dalla stazione meteorologica più vicina all'area di intervento, ovvero quella di Gioia del Colle, distante mediamente 27 km dall'area di intervento (cfr. Figura 1-63), che può essere ritenuta significativa delle condizioni meteorologiche dell'area in esame, in quanto, come riporta il documento dell'APAT *"Dati e informazioni per la caratterizzazione della componente Atmosfera e prassi corrente di utilizzo dei modelli di qualità dell'aria nell'ambito della procedura di V.I.A."*, le osservazioni rilevate dalle stazioni meteo dell'Aeronautica Militare sono rappresentative di un'area di circa 70 km di raggio.

I dati utilizzati per effettuare la serie storiche vanno dal 1993 al 2022.

I principali parametri meteorologici utilizzati sono:

- temperatura: la temperatura dell'aria viene espressa in gradi centigradi (°C). Affinché la rilevazione sia rappresentativa, i termometri sono ubicati ad un'altezza variabile tra 1,25 e 2 metri dal suolo su terreno controllato (quale manto erboso), protetti da precipitazioni e radiazione incidente in apposita capannina (con apertura a nord), mantenendo libera la circolazione dell'aria;
- vento: le unità di misura adottate per il vento sono: per l'intensità, che corrisponde alla velocità dell'aria rispetto al suolo, il nodo (KT, corrisponde a 1,852 km/h) e per la direzione di provenienza, il grado sessagesimale (si assume come valore 0 la calma di vento e 360 il nord). Lo strumento di misura, chiamato anemometro, è posto lontano da ostacoli, ad un'altezza di 10 metri dal suolo.

La stazione meteo di riferimento, mostrata in Figura 1-63, è localizzata alle seguenti coordinate:

- Lat: 40,7661;
- Long: 16,9353.

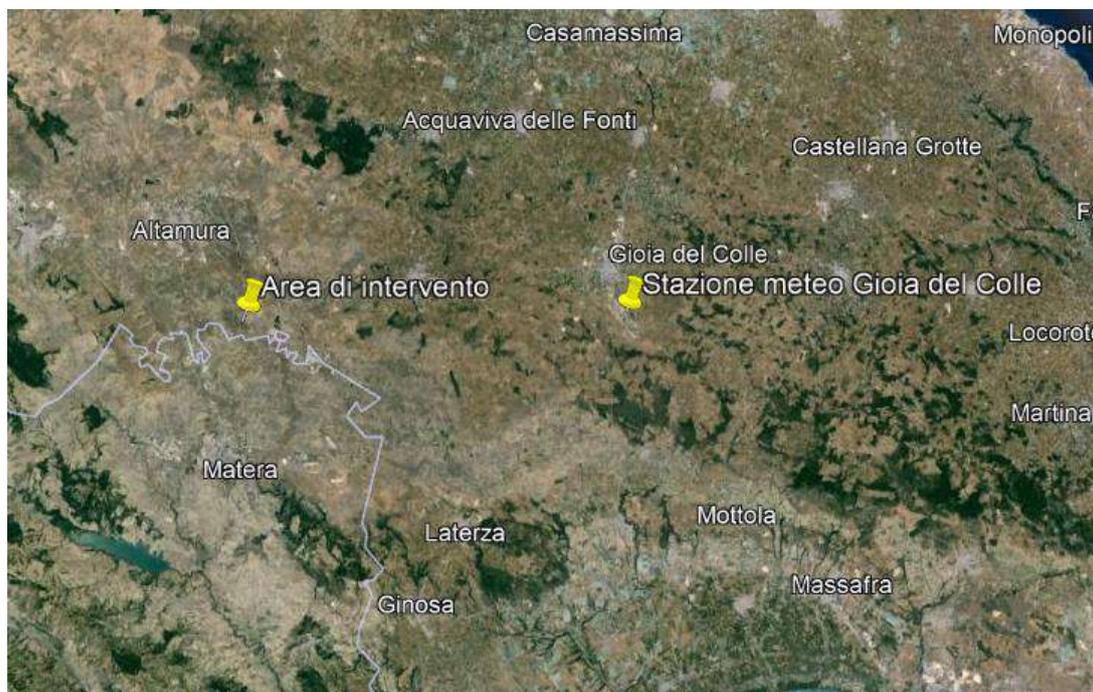


Figura 1-63 Localizzazione della Stazione meteorologica di Gioia del Colle rispetto l'area di intervento

Regime termico

Nella seguente tabella sono riportati i valori delle temperature mensili registrate dalla stazione di riferimento nell'arco temporale considerato, dal 1993 al 2022.

Mese	T minima media (°C)	T media (°C)	T massima media (°C)
Gennaio	2,88	6,33	9,96
Febbraio	2,93	6,68	10,69
Marzo	4,61	8,79	13,23
Aprile	7,30	12,02	16,95
Maggio	11,47	16,95	22,36
Giugno	16,03	21,99	27,59
Luglio	18,40	24,63	30,37
Agosto	18,73	24,57	30,48
Settembre	15,02	19,81	24,97
Ottobre	11,49	15,58	20,18
Novembre	8,10	11,54	15,19
Dicembre	4,51	7,85	11,27

Tabella 1-43 Temperatura media registrata nell'arco temporale considerato (Fonte: elaborazione dati Stazione di Gioia del Colle)

Nella seguente figura è mostrato graficamente l'andamento delle temperature nell'arco temporale di riferimento.

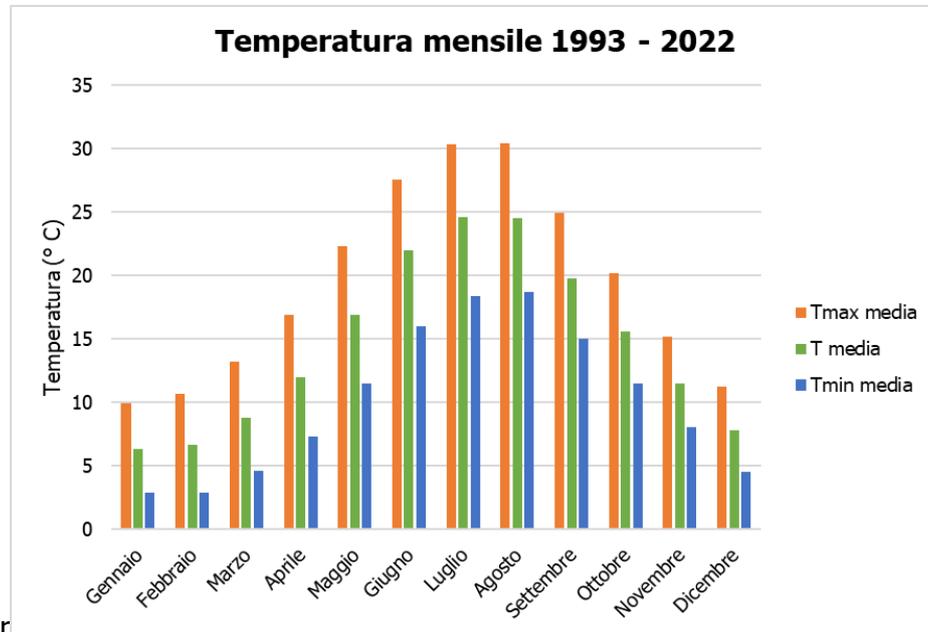


Figura 1-64 Andamento temperature registrate nell'arco temporale considerato (Fonte: elaborazione dati stazione di Gioia del Colle)

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti delle temperature medie, minime e massime delle tre decadi.

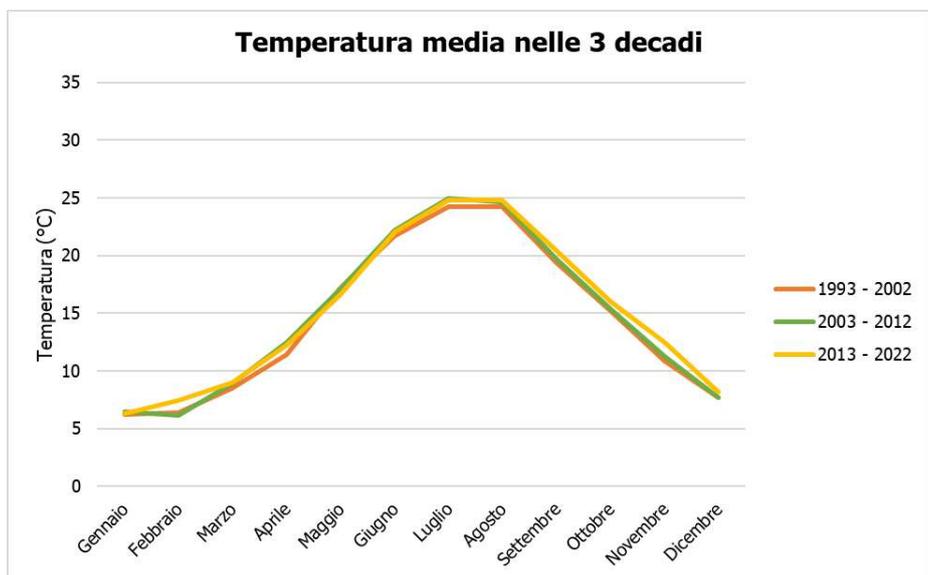


Figura 1-65 Andamento della temperatura media nelle tre decadi di riferimento (Fonte: elaborazione dati stazione di Gioia del Colle)

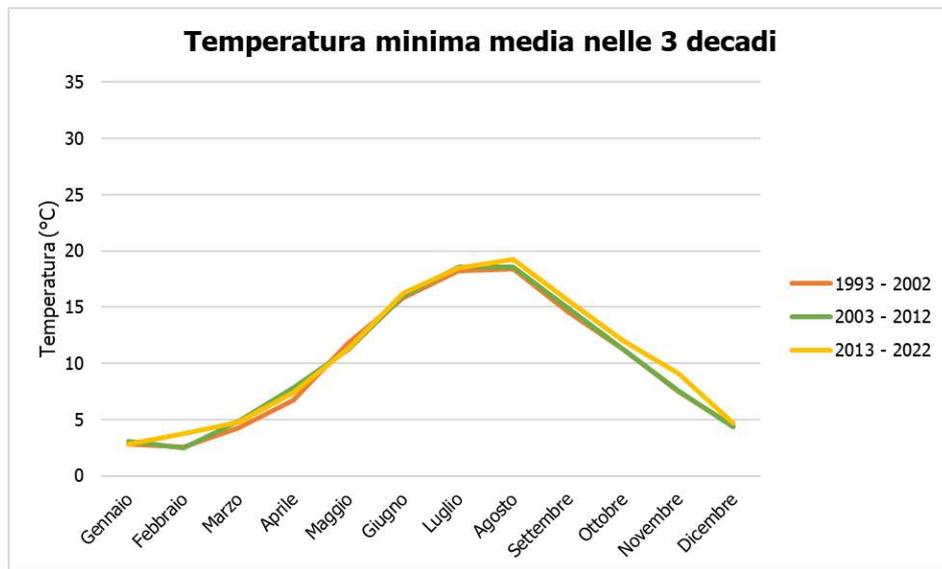


Figura 1-66 Andamento della temperatura media minima nelle tre decadi di riferimento ((Fonte: elaborazione dati stazione di Gioia del Colle)

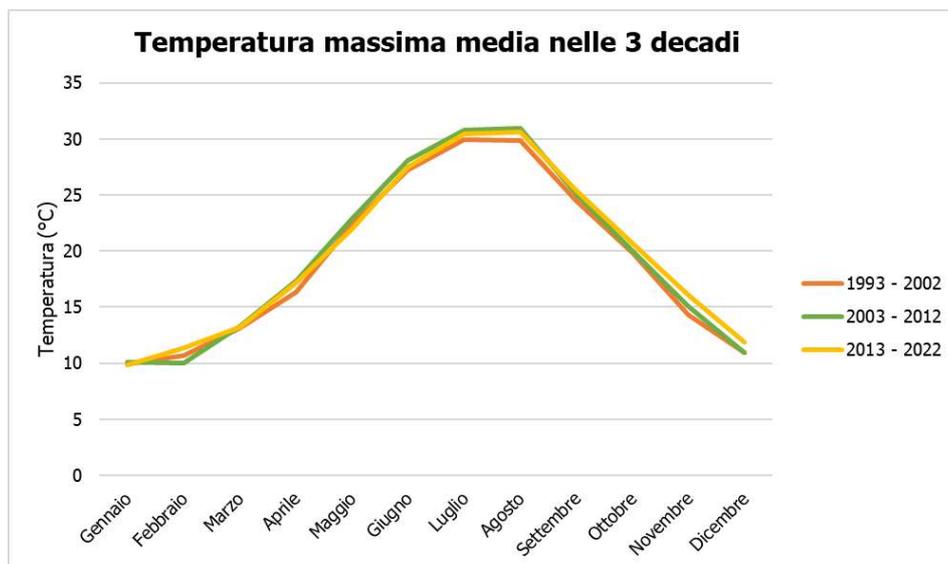


Figura 1-67 Andamento della temperatura media massima nelle tre decadi di riferimento (Fonte: elaborazione dati stazione di Gioia del Colle)

Dall'osservazione delle figure precedenti è possibile notare che gli andamenti della temperatura nelle tre decadi sono simili.

Regime anemometrico

Facendo riferimento ai dati relativi al vento è possibile identificare sia la direzione, sia l'entità espressa in m/s, suddivise nelle seguenti classi:

- 0,5 – 3 m/s;

- 3 – 6 m/s;
- > 6 m/s.

I valori registrati dalla centralina di riferimento sono riportati nelle tabelle sottostanti. Nello specifico, i dati sono divisi per ciascuna stagione nei seguenti intervalli temporali giornalieri:

- h. 00-05;
- h. 06-11;
- h. 12-17;
- h. 18-23.

Storico inverno h.00-05																	
Velocità venti (m/s)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0,5	3	3,4%	1,8%	0,7%	0,4%	0,3%	0,3%	0,6%	1,9%	5,8%	1,9%	0,9%	0,8%	2,1%	2,7%	3,3%	3,7%
3	6	6,8%	2,6%	1,0%	0,5%	0,6%	0,7%	1,6%	5,6%	15,1%	2,9%	1,4%	1,6%	4,0%	6,7%	11,8%	9,9%
6	-	9,4%	3,2%	1,2%	0,5%	0,8%	1,0%	3,0%	10,7%	19,3%	3,2%	1,5%	2,0%	4,7%	8,5%	17,1%	13,7%
Storico inverno h.06-11																	
Velocità venti (m/s)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0,5	3	2,7%	1,5%	0,5%	0,3%	0,3%	0,2%	0,4%	1,1%	3,3%	1,1%	0,6%	0,6%	0,9%	1,1%	1,7%	2,2%
3	6	8,6%	3,1%	1,0%	0,7%	0,7%	0,6%	1,2%	3,9%	12,6%	2,9%	1,3%	1,4%	2,5%	3,1%	6,7%	9,6%
6	-	14,0%	4,2%	1,3%	0,8%	0,9%	1,0%	3,1%	10,2%	19,9%	3,8%	1,6%	2,0%	3,6%	5,0%	12,9%	15,7%
Storico inverno h.12-17																	
Velocità venti (m/s)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0,5	3	2,9%	2,2%	1,1%	0,5%	0,6%	0,3%	0,3%	0,9%	2,3%	0,8%	0,4%	0,3%	0,5%	0,4%	0,8%	1,5%
3	6	11,9%	6,5%	2,2%	1,0%	1,0%	0,7%	1,2%	4,7%	10,2%	2,4%	1,1%	1,0%	1,9%	1,4%	3,3%	8,0%
6	-	17,8%	8,0%	2,6%	1,1%	1,1%	1,1%	2,9%	12,9%	17,6%	3,1%	1,6%	1,6%	3,2%	2,7%	7,5%	15,2%
Storico inverno h.18-23																	
Velocità venti (m/s)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0,5	3	3,2%	2,0%	0,7%	0,3%	0,4%	0,4%	0,7%	1,8%	5,6%	2,1%	1,2%	1,0%	1,9%	2,4%	3,2%	4,0%
3	6	6,6%	3,1%	1,0%	0,4%	0,8%	0,8%	1,7%	6,1%	15,4%	3,4%	1,8%	1,8%	3,3%	5,0%	10,9%	10,2%
6	-	8,9%	3,7%	1,1%	0,5%	0,9%	1,3%	3,2%	12,1%	20,1%	3,8%	2,0%	2,1%	4,2%	7,0%	15,3%	13,8%

Figura 1-68 Regime anemometrico, stagione inverno (Fonte: elaborazione dati stazione di Gioia del Colle)

Storico primavera h.00-05																	
Velocità venti (m/s)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0,5	3	5,3%	3,0%	1,1%	0,4%	0,4%	0,3%	0,6%	2,1%	7,2%	2,7%	1,5%	1,3%	2,7%	3,9%	5,9%	6,7%
3	6	8,7%	3,8%	1,3%	0,5%	0,6%	0,5%	0,9%	4,8%	15,5%	4,1%	2,0%	1,9%	5,4%	7,0%	12,9%	14,0%
6	-	9,4%	3,9%	1,3%	0,5%	0,6%	0,5%	1,3%	8,6%	18,7%	4,3%	2,1%	2,2%	6,3%	7,9%	16,2%	16,2%
Storico primavera h.06-11																	
Velocità venti (m/s)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0,5	3	3,0%	2,2%	1,1%	0,5%	0,4%	0,3%	0,5%	1,1%	2,7%	1,0%	0,7%	0,6%	0,9%	0,9%	1,2%	2,2%
3	6	14,4%	6,4%	2,1%	0,8%	0,7%	0,5%	1,1%	4,4%	11,3%	2,8%	1,9%	1,7%	2,9%	2,5%	3,7%	9,6%
6	-	20,6%	7,8%	2,3%	0,8%	0,7%	0,6%	1,9%	10,5%	17,1%	3,4%	2,4%	2,3%	4,0%	3,4%	6,6%	15,5%
Storico primavera h.12-17																	
Velocità venti (m/s)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0,5	3	1,5%	1,6%	0,9%	0,5%	0,6%	0,4%	0,4%	0,8%	1,7%	0,6%	0,3%	0,3%	0,4%	0,3%	0,3%	0,6%
3	6	12,9%	9,0%	3,7%	1,3%	1,3%	0,9%	1,3%	5,7%	12,1%	1,7%	0,8%	0,8%	1,5%	0,9%	1,4%	4,0%
6	-	20,7%	11,5%	4,4%	1,4%	1,3%	0,9%	2,2%	14,6%	21,4%	2,4%	1,3%	1,4%	2,7%	1,5%	2,8%	9,4%
Storico primavera h.18-23																	
Velocità venti (m/s)		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0,5	3	5,6%	3,6%	1,0%	0,6%	0,4%	0,3%	0,8%	2,4%	9,2%	3,2%	1,7%	1,4%	3,1%	3,2%	3,8%	4,9%
3	6	11,5%	5,6%	1,5%	0,7%	0,6%	0,5%	1,3%	5,8%	19,6%	4,8%	2,3%	2,2%	4,8%	5,0%	8,5%	9,9%
6	-	12,4%	5,9%	1,5%	0,7%	0,6%	0,6%	1,8%	9,7%	23,9%	4,9%	2,3%	2,5%	5,6%	5,7%	10,1%	11,7%

Figura 1-69 Regime anemometrico, stagione primavera (Fonte: elaborazione dati stazione di Gioia del Colle)

Storico estate h.00-05																	
Velocità venti (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
0,5	3	7,2%	3,8%	1,3%	0,4%	0,4%	0,3%	0,5%	1,5%	6,2%	2,2%	1,0%	1,2%	2,7%	5,7%	8,2%	9,6%
3	6	10,9%	4,3%	1,4%	0,5%	0,6%	0,4%	0,8%	2,9%	10,6%	3,0%	1,3%	1,9%	4,8%	9,3%	19,0%	19,0%
6	-	11,2%	4,4%	1,4%	0,5%	0,6%	0,4%	1,1%	3,8%	11,4%	3,1%	1,4%	2,2%	5,7%	10,3%	21,8%	20,9%
Storico estate h.06-11																	
Velocità venti (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
0,5	3	4,0%	2,6%	1,2%	0,4%	0,4%	0,3%	0,4%	0,9%	2,5%	1,0%	0,6%	0,6%	0,8%	0,9%	1,4%	2,6%
3	6	20,3%	7,8%	2,2%	0,6%	0,5%	0,4%	0,8%	2,9%	9,4%	2,5%	1,3%	1,6%	2,7%	2,3%	4,5%	11,7%
6	-	28,7%	9,3%	2,4%	0,7%	0,5%	0,4%	1,0%	5,0%	12,7%	2,9%	1,5%	2,0%	4,0%	3,3%	7,2%	18,5%
Storico estate h.12-17																	
Velocità venti (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
0,5	3	1,5%	1,8%	0,8%	0,6%	0,5%	0,3%	0,3%	0,6%	1,3%	0,5%	0,3%	0,2%	0,3%	0,2%	0,3%	0,5%
3	6	16,9%	12,3%	3,8%	1,7%	1,3%	0,7%	0,8%	4,1%	9,0%	1,5%	0,7%	0,6%	1,0%	0,6%	1,2%	4,1%
6	-	29,1%	17,3%	4,6%	1,8%	1,4%	0,8%	1,2%	9,0%	16,8%	1,9%	1,0%	1,1%	2,0%	1,0%	1,9%	9,1%
Storico estate h.18-23																	
Velocità venti (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
0,5	3	6,8%	4,2%	1,1%	0,5%	0,6%	0,5%	0,6%	1,9%	8,1%	3,3%	1,5%	1,5%	2,8%	4,1%	5,5%	6,3%
3	6	14,7%	7,1%	1,5%	0,6%	0,7%	0,6%	0,9%	3,9%	17,3%	4,1%	1,9%	2,0%	4,3%	5,9%	11,8%	13,3%
6	-	15,9%	7,4%	1,6%	0,6%	0,8%	0,6%	1,1%	5,1%	19,1%	4,3%	2,0%	2,4%	5,0%	6,4%	12,9%	14,8%

Figura 1-70 Regime anemometrico, stagione estate (Fonte: elaborazione dati stazione di Gioia del Colle)

Storico autunno h.00-05																	
Velocità venti (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
0,5	3	5,1%	2,7%	0,9%	0,5%	0,6%	0,4%	0,7%	2,6%	7,0%	2,4%	0,9%	0,8%	1,6%	2,8%	3,8%	4,9%
3	6	8,9%	3,9%	1,1%	0,6%	1,0%	0,9%	1,8%	6,9%	15,6%	3,5%	1,4%	1,4%	2,6%	5,5%	10,9%	11,0%
6	-	10,6%	4,3%	1,2%	0,7%	1,1%	1,2%	3,4%	12,8%	21,0%	4,0%	1,5%	1,5%	3,2%	6,7%	13,6%	13,4%
Storico autunno h.06-11																	
Velocità venti (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
0,5	3	4,1%	2,1%	1,1%	0,5%	0,5%	0,3%	0,6%	1,3%	4,0%	1,4%	0,6%	0,4%	0,8%	1,0%	1,5%	2,7%
3	6	11,9%	4,5%	1,9%	0,8%	1,0%	0,6%	1,6%	4,5%	15,0%	3,2%	1,1%	1,0%	2,0%	2,6%	5,6%	9,3%
6	-	15,7%	5,3%	2,2%	0,9%	1,1%	1,0%	3,3%	11,0%	23,6%	3,8%	1,5%	1,2%	2,9%	3,7%	9,0%	13,7%
Storico autunno h.12-17																	
Velocità venti (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
0,5	3	4,2%	2,7%	1,6%	0,7%	0,7%	0,4%	0,5%	1,4%	3,3%	1,0%	0,4%	0,4%	0,7%	0,7%	1,0%	1,9%
3	6	14,1%	7,8%	3,1%	1,3%	1,2%	0,8%	1,5%	6,1%	13,4%	2,4%	1,0%	0,9%	1,7%	1,4%	3,6%	7,4%
6	-	18,2%	8,8%	3,4%	1,4%	1,3%	1,2%	3,1%	13,9%	21,1%	3,0%	1,4%	1,3%	2,3%	2,3%	6,0%	11,3%
Storico autunno h.18-23																	
Velocità venti (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
0,5	3	4,7%	2,4%	0,9%	0,4%	0,6%	0,4%	0,6%	2,3%	7,7%	2,4%	1,3%	1,1%	1,9%	2,8%	3,6%	4,3%
3	6	8,5%	3,8%	1,2%	0,6%	1,0%	0,9%	2,1%	6,8%	17,2%	3,7%	1,8%	1,7%	3,0%	5,0%	10,1%	10,3%
6	-	10,2%	4,2%	1,3%	0,6%	1,1%	1,4%	3,8%	13,0%	22,0%	4,1%	1,9%	1,8%	3,4%	6,5%	12,4%	12,3%

Figura 1-71 Regime anemometrico, stagione autunnale (Fonte: elaborazione dati stazione di Gioia del Colle)

Nelle figure seguenti viene riportata, per ciascuna stagione, la rosa dei venti, in cui viene riportata ad ogni direzione di provenienza dei venti la frequenza percentuale e le frequenze percentuali associate di velocità dei venti, espresse in m/s.

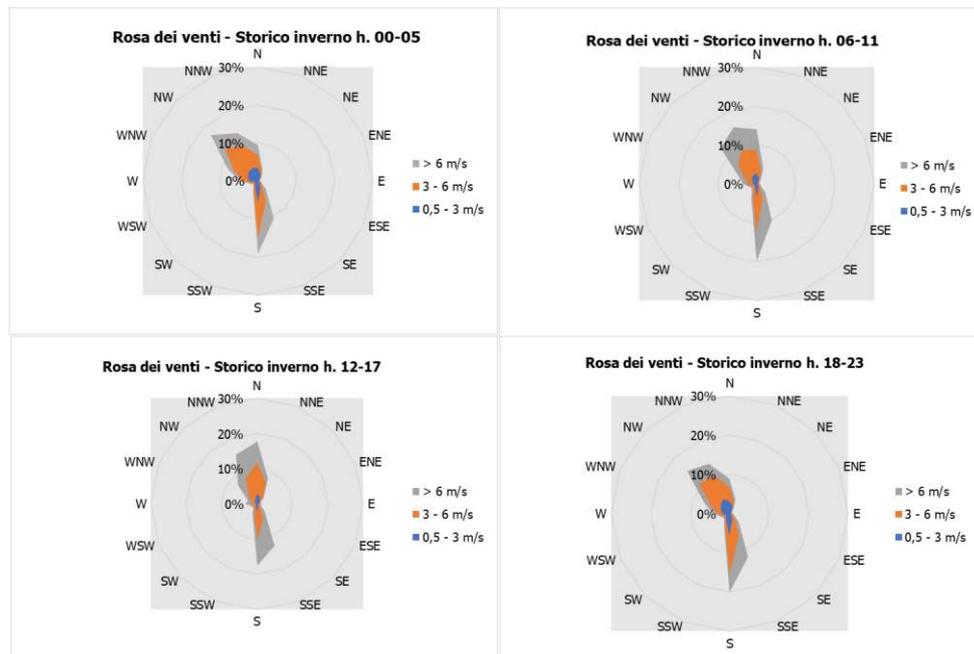


Figura 1-72 Regime anemometrico invernale nei 4 intervalli orari di riferimento (Fonte: elaborazione dati stazione di Gioia del Colle)

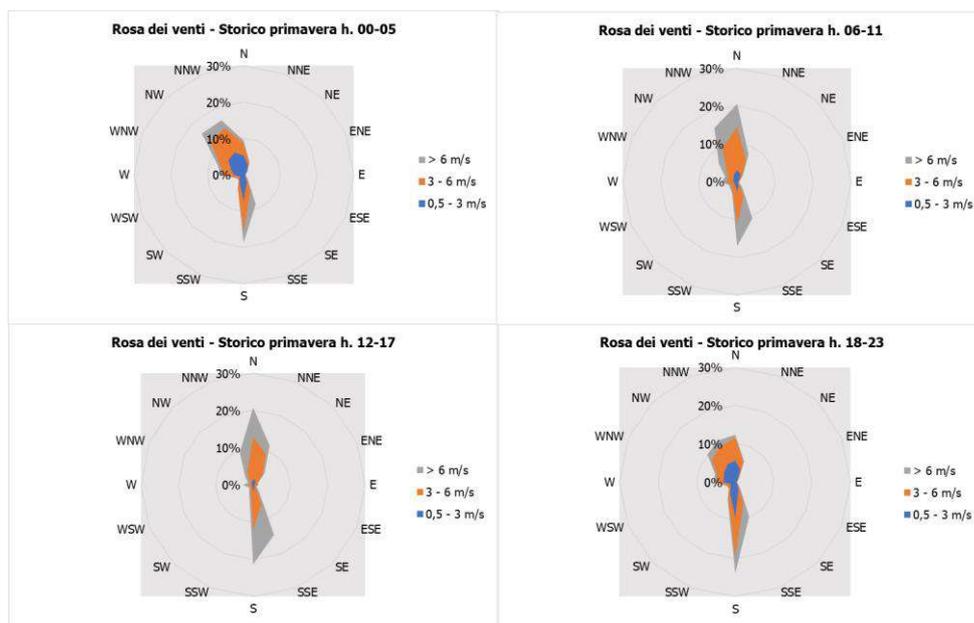


Figura 1-73 Regime anemometrico primaverile nei 4 intervalli orari di riferimento (Fonte: elaborazione dati stazione di Gioia del Colle)

L'analisi dei diagrammi mostra per la stagione invernale e primaverile una prevalenza di venti che spirano dalle direzioni S e NW - NNW in tutti gli intervalli temporali analizzati. Le velocità sono concentrate quasi interamente nelle ultime due classi, connotando di fatto una forte stabilità in termini anemometrici.

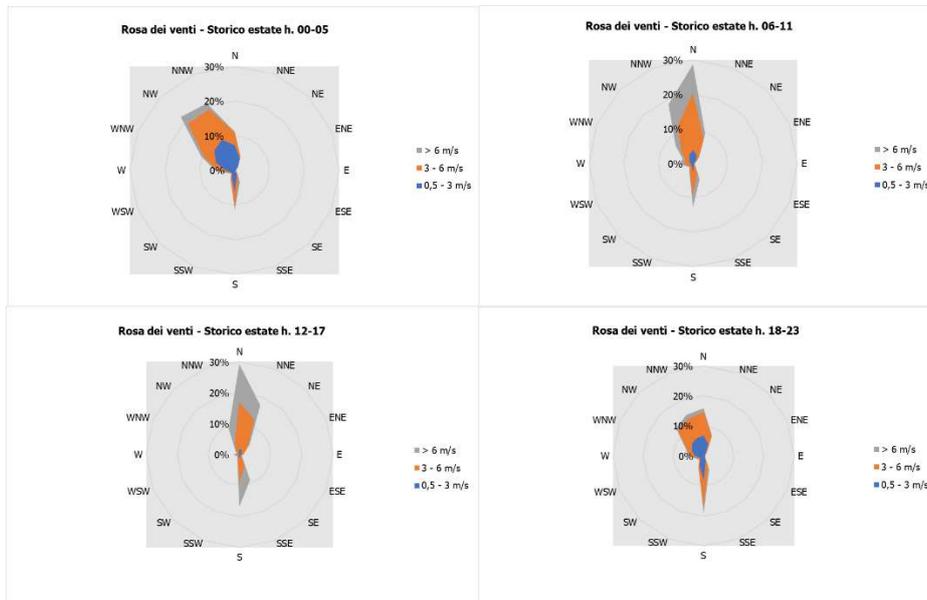


Figura 1-74 Regime anemometrico estivo nei 4 intervalli orari di riferimento (Fonte: elaborazione dati stazione di Gioia del Colle)

Relativamente alla stagione estiva, si osserva la tendenza dei venti a spirare con maggiore frequenza da NW – N e S. La distribuzione di velocità dei venti è simile a quella vista precedentemente.

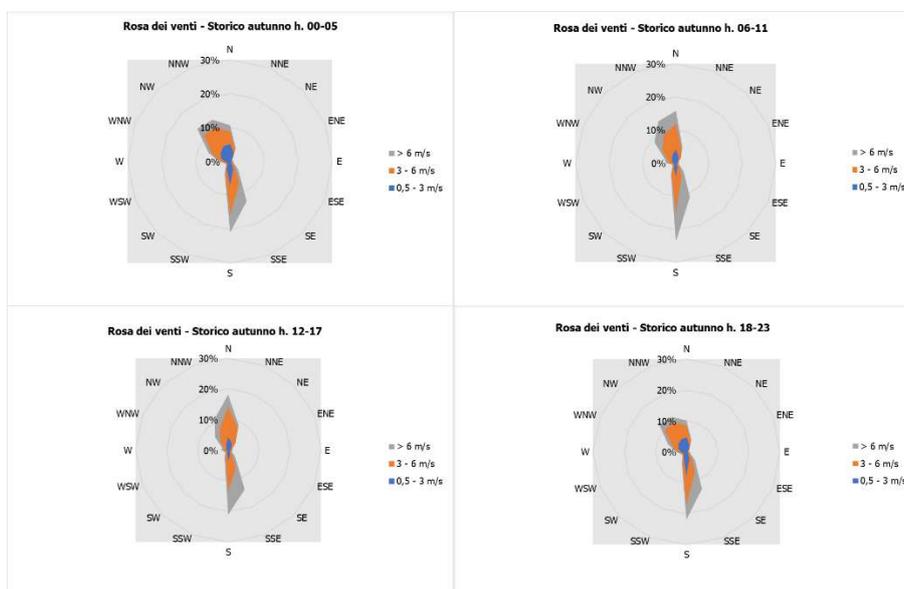


Figura 1-75 Regime anemometrico autunnale nei 4 intervalli orari di riferimento (Fonte: elaborazione dati stazione di Gioia del Colle)

Infine, relativamente alla stagione autunnale, l'andamento dei venti e le velocità ad essi associate sono pressoché uguali alle altre stagioni.

1.5.2.2 Dato attuale

Descrizione: formato e disponibilità dati

I dati meteorologici vengono costantemente rilevati dagli osservatori e dalle stazioni per poi essere aggregati per l'utilizzo, la trasmissione e l'archiviazione, al fine di potere definire e valutare lo stato meteoroclimatico dell'area di interesse.

In particolare, i dati meteorologici relativi al dato attuale sono stati ricavati a partire dalle misurazioni registrate dalla stazione di Gioia del Colle utilizzata per effettuare l'analisi storica dei principali parametri meteoroclimatici caratterizzanti il territorio. Nello specifico, la stazione di monitoraggio scelta ha registrato, per l'anno 2023, una misurazione l'ora.

Regime termico

Per quanto riguarda le temperature nell'anno di riferimento, come visibile dalla Figura 1-76, si registrano temperature maggiori nei mesi estivi, con un massimo assoluto di 40 °C nel mese di luglio. Nel mese di marzo le temperature arrivano a toccare il minimo assoluto di -3°C. In generale, la media annua è pari a circa 16°C.

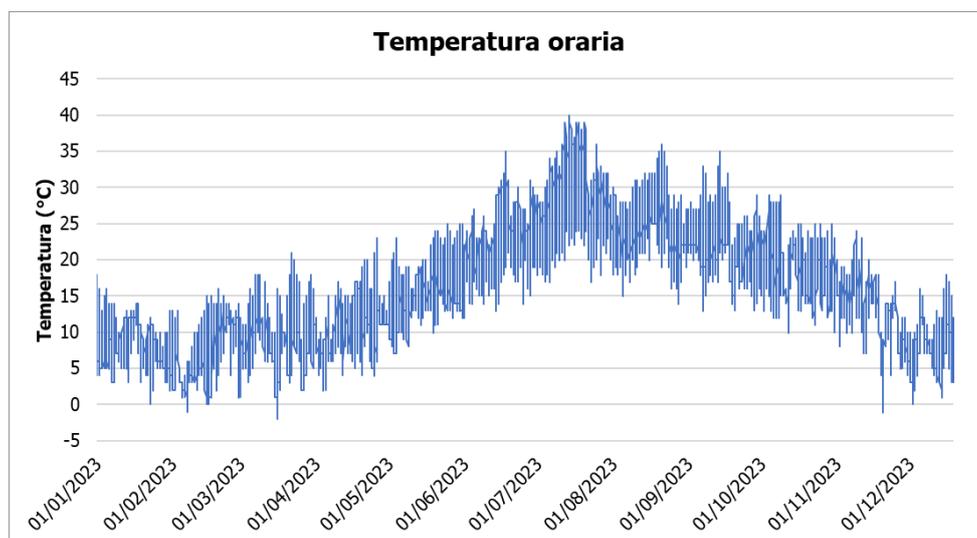


Figura 1-76 Temperatura oraria (Fonte: elaborazione dati stazione di Gioia del Colle)

Regime anemometrico

L'intensità del vento registrata si mantiene pressoché costante durante l'anno (cfr. Figura 1-77), essa raggiunge diversi picchi, presentando un valore massimo a febbraio pari a circa 17 m/s. La velocità media annua dei venti è pari a circa 3,9 m/s.

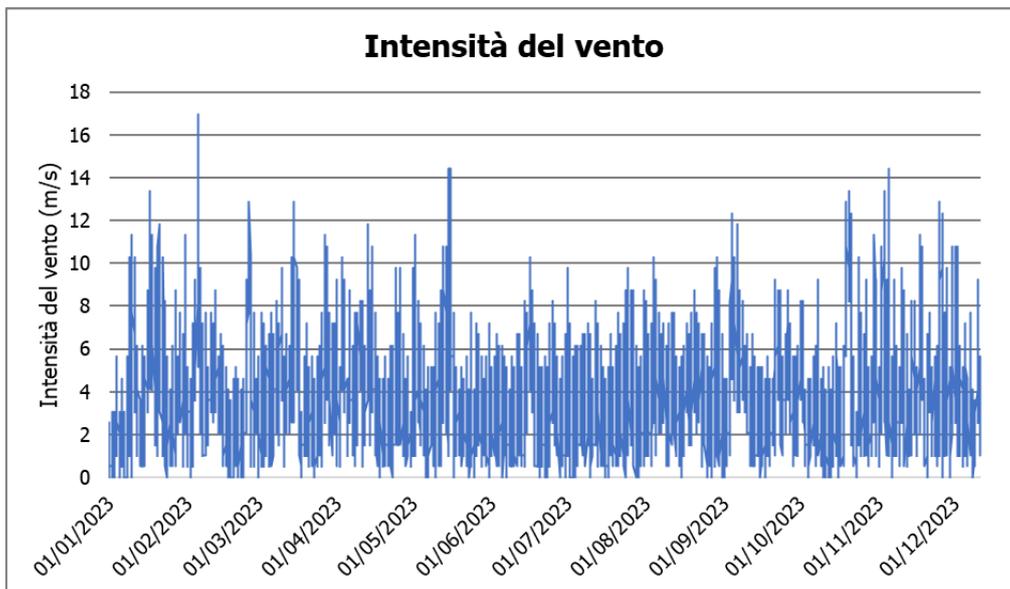


Figura 1-77 Intensità del vento (Fonte: elaborazione dati stazione di Gioia del Colle)

In relazione alla frequenza percentuale per direzione del vento, Figura 1-78, si nota come le direzioni prevalenti siano N e S, che si verificano rispettivamente in circa il 18 e il 16% delle ore dell'anno.

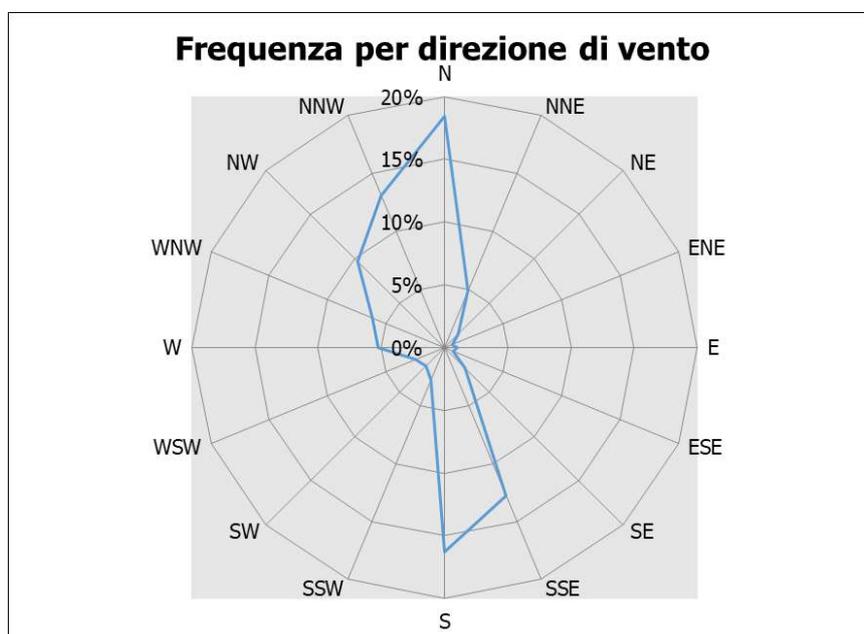


Figura 1-78 Frequenza per direzione di vento (Fonte: elaborazione dati stazione di Gioia del Colle)

1.5.2.3 Confronto tra il dato storico e l'anno di riferimento

In relazione all'aspetto meteorologico, è opportuno verificare la bontà del dato attuale assunto rispetto alla serie storica analizzata.

Ciò che si intende valutare, quindi, è la significatività del dato attuale, 2023, rispetto alle condizioni meteorologiche che generalmente si verificano nell'area di intervento in cui è localizzata la stazione meteo utilizzata per tale analisi.

Con tale verifica sarà quindi evidenziato come il dato meteorologico del 2023 sia conforme al dato storico analizzato, non rappresentando così un "outlier" rispetto alle condizioni meteo climatiche medie storiche analizzate nella stessa area. Nello specifico verranno, quindi, di seguito, analizzati e confrontati i principali parametri meteorologici, quali il regime termico ed il regime anemometrico.

Regime termico

Per quanto riguarda il regime termico il confronto è stato effettuato in primis tra le temperature medie mensili (cfr. Figura 1-79). Tale grafico mostra un andamento pressoché invariato tra i due differenti riferimenti temporali.

Come si evince in figura, la differenza tra le temperature medie è maggiore nel mese di ottobre e settembre in cui è rispettivamente pari a circa 4 °C e 3 °C, mentre per il resto dei mesi si mantiene compresa entro 2 °C.

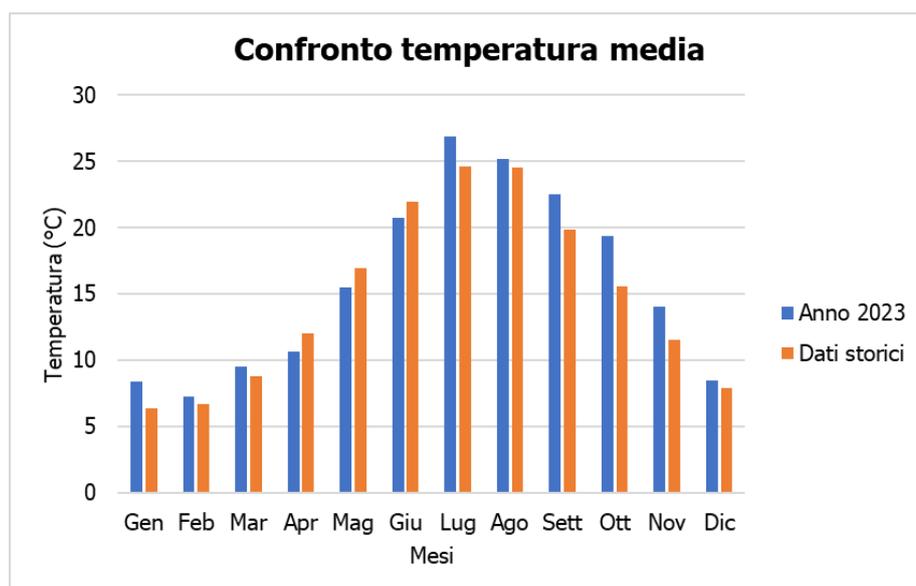


Figura 1-79 Confronto temperatura media mensile (Fonte: elaborazione dati stazione di Gioia del Colle)

Anche nel confronto della temperatura massima media e minima media (cfr. Figura 1-80 e Figura 1-81) tra l'arco temporale precedentemente studiato e l'anno di riferimento, il trend rimane analogo.

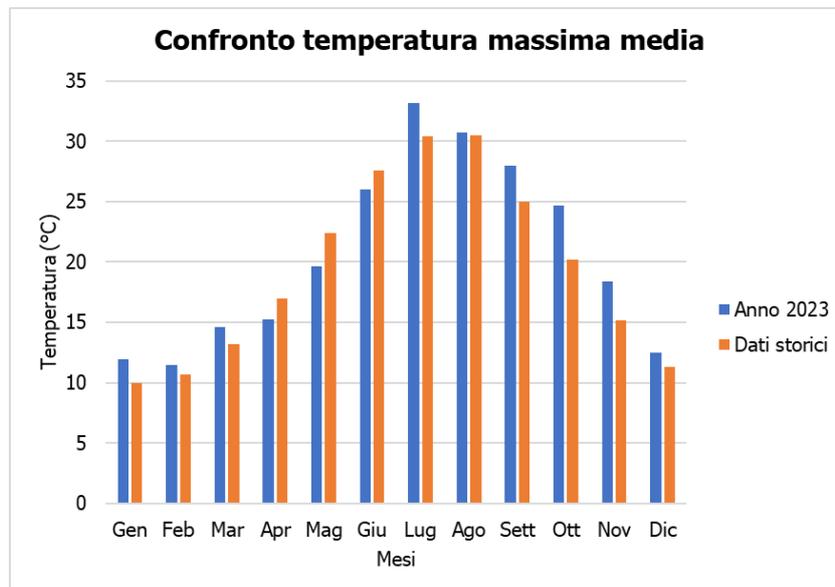


Figura 1-80 Confronto temperatura massima media mensile (Fonte: elaborazione dati stazione di Gioia del Colle)

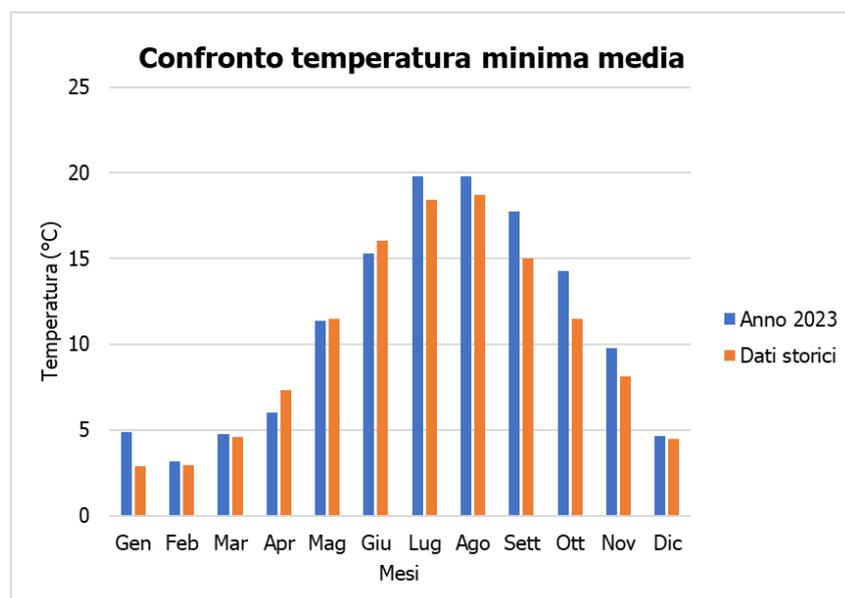


Figura 1-81 Confronto temperatura minima media mensile (Fonte: elaborazione dati stazione di Gioia del Colle)

Regime anemometrico

Facendo riferimento ai dati relativi al vento è possibile identificarne sia la direzione sia l'entità espressa in m/s. Tale analisi, precedentemente effettuata gli anni dal 1993 al 2022, è stata ripetuta per l'anno di riferimento in modo tale da poter effettuare un confronto.

Dalle figure seguenti si può effettuare il confronto tra i dati storici con i dati relativi all'anno di riferimento, suddivisi per stagioni. In coerenza a quanto visto per il dato storico, la prima stagione analizzata è la stagione invernale.

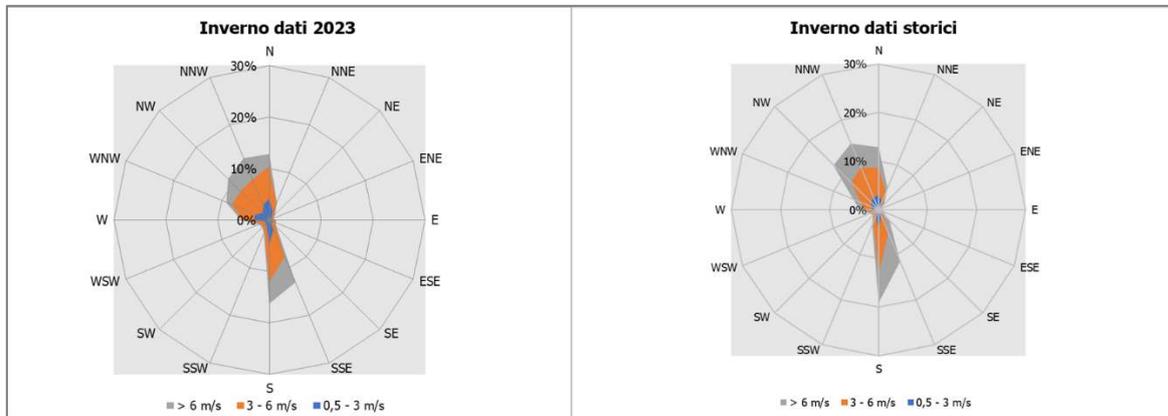


Figura 1-82 Confronto dati anemometrici stagione invernale

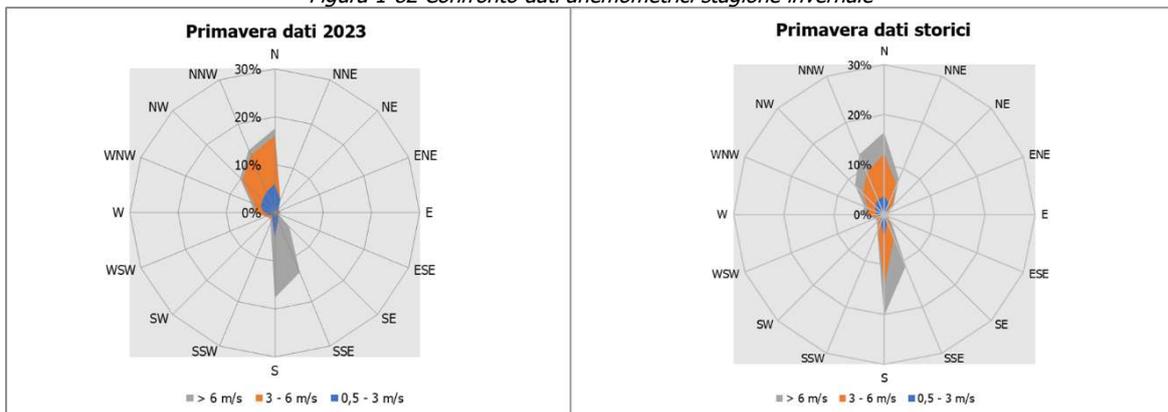


Figura 1-83 Confronto dati anemometrici stagione primaverile

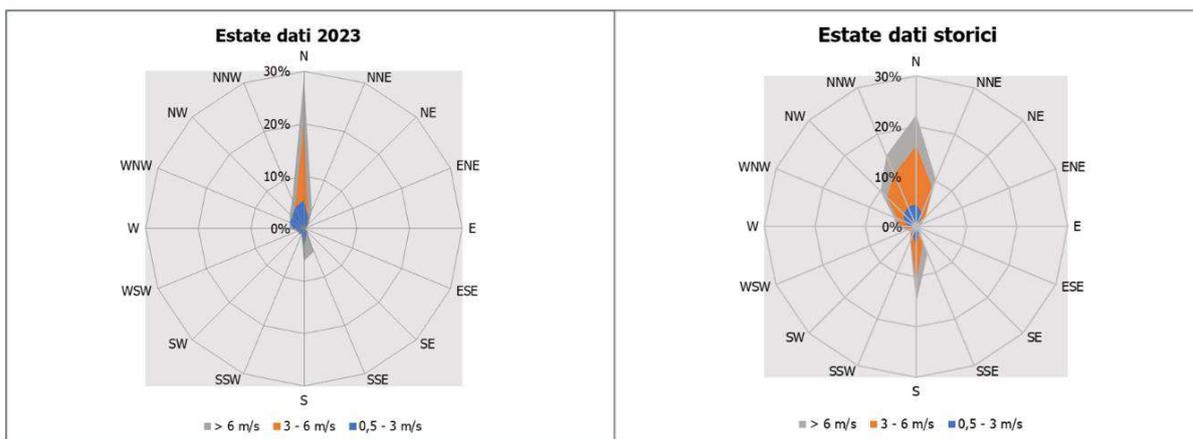


Figura 1-84 Confronto dati anemometrici stagione estiva

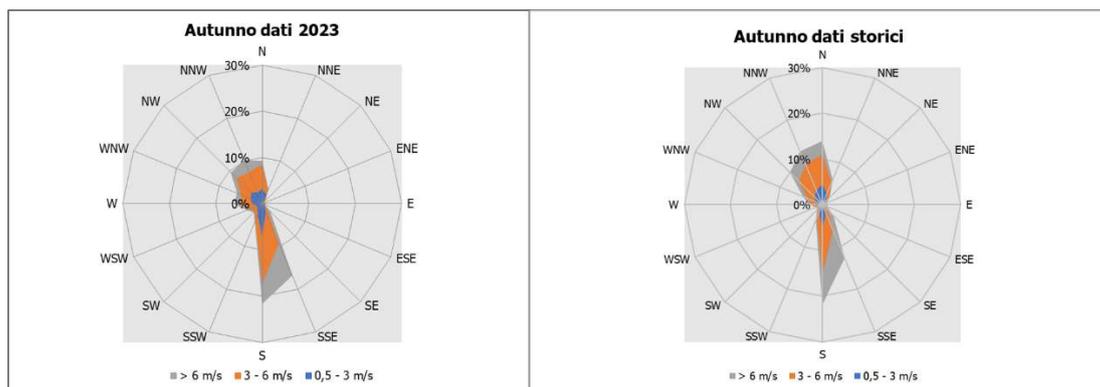


Figura 1-85 Confronto dati anemometrici stagione autunnale

Dal confronto risulta come la direzioni principali dei venti siano rimaste invariate nell'anno preso in esame.

Conclusioni

Alla luce di quanto esposto nei paragrafi precedenti in relazione all'aspetto meteorologico, è possibile evidenziare in generale, sia in termini anemometrici che termici, una buona corrispondenza del dato attuale relativo al 2023 con i dati storici, registrati dal 1993 al 2022 dalla stazione di Gioia del Colle.

Pertanto, può essere considerato attendibile l'intervallo di analisi per l'anno 2023, che verrà nel prosieguo della trattazione adottato per le simulazioni modellistiche.

1.5.3 Analisi della qualità dell'aria

1.5.3.1 Normativa di riferimento

Il quadro normativo europeo

L'Unione Europea ha emanato una serie di direttive al fine di controllare il livello di alcuni inquinanti in aria. In particolare:

- Direttiva 96/62/CE relativa alla "valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente"; stabilisce il contesto entro il quale effettuare la valutazione e la gestione della qualità dell'aria secondo criteri armonizzati in tutti i paesi dell'unione europea (direttiva quadro), demandando poi a direttive "figlie" la definizione dei parametri tecnico-operativi specifici per gruppi di inquinanti;
- Direttiva 99/30/CE relativa ai "valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo", stabilisce i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo (prima direttiva figlia);
- Direttiva 00/69/CE relativa ai "valori limite di qualità dell'aria ambiente per benzene ed il monossido di carbonio", stabilisce i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio (seconda direttiva figlia);
- Direttiva 02/03/CE relativa all'"ozono nell'aria" (terza direttiva figlia);
- Direttiva 2001/81/CE relativa ai limiti massimi per le emissioni annue degli Stati membri di biossido di zolfo (SO₂), ossidi di azoto (NO_x), composti organici volatili non metanici (COV) e ammoniaca (NH₃);
- Direttiva 04/107/CE relativa all'"arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici in aria" che fissa il valore obiettivo per la concentrazione nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici;
- Direttiva 08/50/CE 107/CE relativa alla "qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa". Ha abrogato tutte le direttive sopra citate tranne la 2004/107/CE ribadendone, di fatto, i contenuti ed aggiungendo il PM_{2,5} tra gli inquinanti da monitorare;
- Direttiva Europea UE 2016/2284 pubblicata sulla GU.U.E. del 17/12/2016 ed entrata in vigore il 31.12.2016. La cosiddetta "NEC" stabilisce i nuovi obiettivi strategici per il periodo fino al 2030, con l'intento di progredire verso l'obiettivo di miglioramento di lungo termine dell'Unione attraverso l'indicazione di percentuali di riduzione delle emissioni nazionali dal 2020 al 2029 e poi a partire dal 2030.

Il quadro normativo nazionale

L'emanazione dei diversi decreti di recepimento delle direttive europee ha contribuito a razionalizzare il quadro di riferimento e a qualificare gli strumenti di controllo e pianificazione del territorio. I principali riferimenti sono:

- Il D.Lgs. 351 del 4 agosto 1999 recepisce la direttiva 96/62/CE e costituisce quindi il riferimento "quadro" per l'attuale legislazione italiana;

- Il D.M. 60 del 2 aprile 2002 è la norma che recepisce la prima e la seconda direttiva figlia; definisce, infatti, per gli inquinanti di cui al gruppo I del D.Lgs. 351/1999 con l'aggiunta di benzene e monossido di carbonio (CO); i valori limite e le soglie di allarme, il margine di tolleranza, il termine entro il quale il limite deve essere raggiunto, i criteri per la raccolta dei dati di qualità dell'aria compreso il numero di punti di campionamento, i metodi di riferimento per le modalità di prelievo e di analisi;
- Il D.M. 261 del 1° ottobre 2002 individua le modalità di valutazione preliminare della qualità dell'aria lì dove mancano i dati e i criteri per l'elaborazione di piani e programmi per il raggiungimento dei limiti previsti nei tempi indicati dal D.M. 60/2002;
- Il D.Lgs. 183 del 21 maggio 2004, recepisce la direttiva europea 02/03/CE riguardante l'ozono in atmosfera (terza direttiva figlia), in particolare indica "valori bersaglio" da raggiungere entro il 2010, demanda a Regioni e Province autonome la definizione di zone e agglomerati in cui la concentrazione di ozono superi il valore bersaglio; per tali zone dovranno essere adottati piani e programmi per il raggiungimento dei valori bersaglio. Piani e programmi dovranno essere redatti sulla base delle indicazioni del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. La normativa riporta anche valori a lungo termine (al disotto dei quali non ci si attende alcun effetto sulla salute), soglie di informazione (valori al di sopra dei quali possono esserci rischi per gruppi sensibili) e soglie di allarme (concentrazioni che possono determinare effetti anche per esposizioni a breve termine);
- Il D.Lgs. 171 del 21 maggio 2004, recepisce la direttiva europea 2001/81/CE, riguardante i limiti massimi per le emissioni annue degli Stati membri, individua gli strumenti per assicurare che le emissioni nazionali annue per il biossido di zolfo, per gli ossidi di azoto, per i composti volatili e per l'ammoniaca, rispettino entro il 2010 e negli anni successivi i limiti nazionali di emissione;
- Il D.Lgs. 152/2007 (che recepisce la direttiva 2004/107/CE) è l'ultima norma figlio emanata e si riferisce ad un gruppo di inquinanti (l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), per cui non è ancora possibile una misura in continuo e che si trovano prevalentemente all'interno del particolato sottile. Anche in questo caso vengono stabiliti i limiti di qualità dell'aria, le modalità di misura e le informazioni da fornire al pubblico.

L'insieme di tutte queste norme costituisce la base normativa su cui si fonda il controllo e la gestione attuale della qualità dell'aria.

Il D.Lgs. 155/2010, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", recepisce la Direttiva 2008/50/CE 107/CE. Quest'unica norma sostituisce sia la legge quadro (D.Lgs. 351/99) sia i decreti attuativi (che fornivano modalità di misura, indicazioni sul numero e sulla collocazione delle postazioni di monitoraggio, limiti e valori di riferimento per i diversi inquinanti) ribadendo i fondamenti del controllo dell'inquinamento atmosferico e i criteri di monitoraggio e introducendo, in base alle nuove evidenze epidemiologiche, tra gli inquinanti da monitorare anche il PM_{2,5}, ormai ben noto per la sua pericolosità.

Nella tabella seguente vengono riportati il riepilogo degli adeguamenti normativi stabiliti dal D.Lgs. 155/2010.

Inquinante	Indicatore Normativo	Periodo di mediazione	Valore stabilito	Margine tolleranza	N° sup. consentiti	Data risp. limite
Biossido di Zolfo SO ₂	Valore limite protezione salute umana	1 ora	350 µg/m ³	-	24	in vigore dal 1° gennaio 2005
	Valore limite protezione salute umana	24 ore	125 µg/m ³	-	3	in vigore dal 1° gennaio 2005
	Soglia di allarme	3 ore consecutive in una stazione con rappresentatività > 100 kmq	500 µg/m ³	-	-	-
	Livelli critici per la vegetazione	anno civile e inverno	20 µg/m ³	-	-	in vigore dal 19 luglio 2001
Biossido di azoto NO ₂	Valore limite protezione salute umana	1 ora	200 µg/m ³	-	18	in vigore dal 1° gennaio 2010
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	40 µg/m ³	-	-	in vigore dal 1° gennaio 2010
	Soglia di allarme	3 ore consecutive in una stazione con rappresentatività > 100 kmq	400 µg/m ³	-	-	-
Ossidi di azoto NO _x	Livelli critici per la vegetazione	anno civile	30 µg/m ³	-	-	in vigore dal 19 luglio 2001
Particolato PM10	Valore limite protezione salute umana	24 ore	50 µg/m ³	-	35	in vigore dal 1° gennaio 2005
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	40 µg/m ³	-	-	in vigore dal 1° gennaio 2005
Particolato fine PM2,5	Valore limite protezione salute umana	anno civile	25 µg/m ³	-	-	in vigore dal 1° gennaio 2015
Piombo	Valore limite protezione salute umana	anno civile	0,5 µg/m ³	-	-	-
Benzene	Valore limite protezione salute umana	anno civile	5 µg/m ³	-	-	1° gennaio 2010
Monossido di carbonio	Valore limite protezione salute umana	massima media su 8h consecutive	10 mg/m ³	-	-	in vigore dal 1° gennaio 2015
Arsenico	Valore obiettivo	anno civile	6 ng/m ³	-	-	-

Inquinante	Indicatore Normativo	Periodo di mediazione	Valore stabilito	Margine tolleranza	N° sup. consentiti	Data risp. limite
Cadmio	Valore obiettivo	anno civile	5 ng/m ³	-	-	-
Nichel	Valore obiettivo	anno civile	20 ng/m ³	-	-	-
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	anno civile	1 ng/m ³	-	-	-

Tabella 1-44 Valori limite, livelli critici, valori obiettivo, soglie di allarme per la protezione della salute umana per inquinanti diversi dall'ozono. (Fonte: Allegati XI e XIII D.Lgs. 155/2010)

1.5.3.2 La pianificazione territoriale di riferimento

La Regione Puglia, con Legge Regionale n. 52 del 30.11.2019, all'art. 31 "Piano regionale per la qualità dell'aria", ha stabilito che "Il Piano regionale per la qualità dell'aria (PRQA) è lo strumento con il quale la Regione Puglia persegue una strategia regionale integrata ai fini della tutela della qualità dell'aria nonché ai fini della riduzione delle emissioni dei gas climalteranti".

Il D. Lgs. 155/10 assegna alle Regioni e alle Province Autonome il compito di procedere alla zonizzazione del territorio (art. 3) e alla classificazione delle zone (art. 4). La Regione Puglia ha adottato il Progetto di adeguamento della zonizzazione del territorio regionale e la relativa classificazione con la D.G.R.2979/2011. La zonizzazione è stata eseguita sulla base delle caratteristiche demografiche, meteorologiche e orografiche regionali, della distribuzione dei carichi emissivi e dalla valutazione del fattore predominante nella formazione dei livelli di inquinamento in aria ambiente, individuando le seguenti quattro zone (cfr. Figura 1-86):

- ZONA IT1611: zona collinare (in cui ricade il progetto);
- ZONA IT1612: zona di pianura;
- ZONA IT1613: zona industriale, costituita da Brindisi, Taranto e dai comuni che risentono maggiormente delle emissioni industriali dei due poli produttivi;
- ZONA IT1614: agglomerato di Bari.

1.5.3.3 La rete di monitoraggio e la centralina di riferimento

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

Alle 53 stazioni della RRQA se ne aggiungono altre 9, di interesse locale, che non concorrono alla valutazione della qualità dell'aria sul territorio regionale ma forniscono comunque informazioni utili sui livelli di concentrazione di inquinanti in specifici contesti.

La figura che segue riporta la collocazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria.

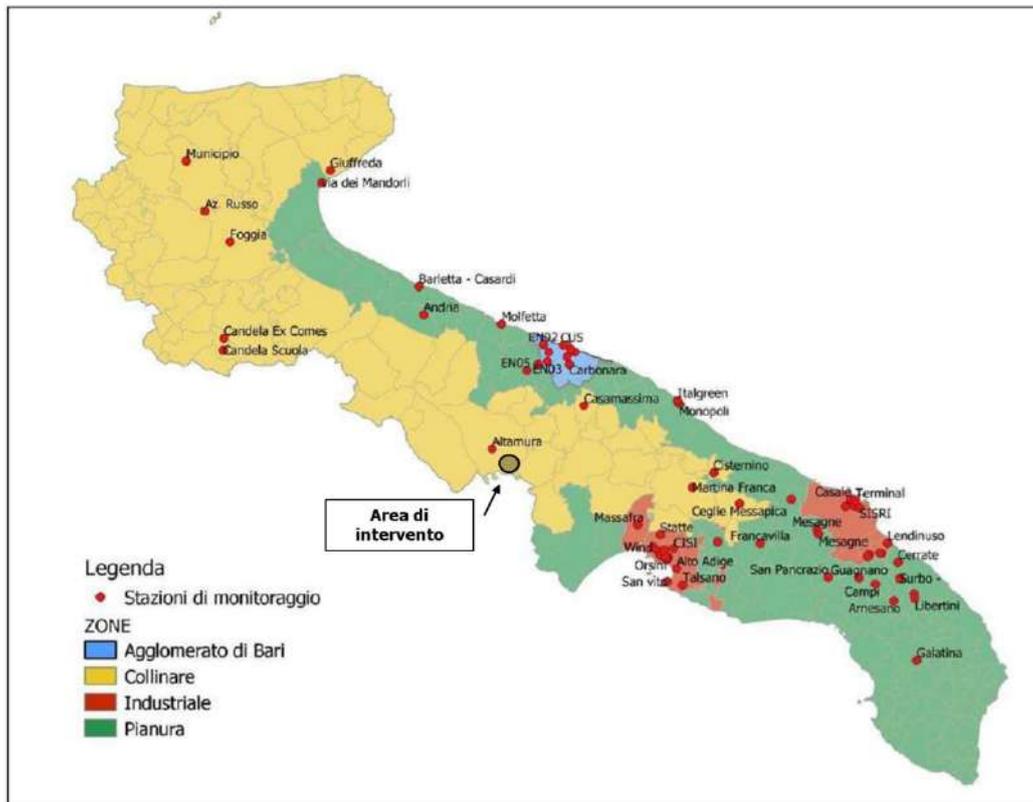


Figura 1-86 Zonizzazione del territorio regionale e Rete di monitoraggio della qualità dell'aria (Fonte: "Valutazione integrata della Qualità dell'Aria in Puglia – Anno 2022" – ARPA Puglia)

In Figura 1-87 si riporta l'elenco delle stazioni di monitoraggio appartenenti alla zona collinare ed i relativi inquinanti monitorati.

ZONA	PROV	COMUNE	STAZIONE	TIPO ZONA	TIPO STAZIONE	E (UTM33)	N (UTM33)	PM10	PM2,5	NO2	O3	BTX	CO	SO2
IT1611 collinare	FG	Foggia	Foggia - Rosati	Urbana	Fondo	545819	4589475	x	x	x		x	x	
	FG	Monte S. Angelo	Monte S. Angelo-Ciuffreda	Rurale	Fondo	578692	4613137	x		x	x			
	BA	Casamassima	Casamassima-La Penna	Suburbana	Fondo	661589	4535223	x	x	x	x			
	BA	Altamura	Altamura-via Santeramo	Suburbana	Fondo	631558	4520820	x	x	x	x			
	TA	Martina Franca	Martina Franca	Urbana	Traffico	697012	4508162	x		x		x		
	FG	San Severo	San Severo - Municipio	Rurale	Fondo	532294	4609076	x	x	x	x			
	FG	San Severo	San Severo - Az. Russo	Rurale	Fondo	537644	4599559	x	x	x	x			
	BR	Ceglie Messapica	Ceglie Messapica	Suburbana	Fondo	712432	4502847	x	x	x		x	x	x
	BR	Cisternino	Gsternino	Rurale	Fondo	703972	4513011	x		x	x			x

Figura 1-87 Localizzazione e dotazione strumentale delle stazioni della RRQA appartenenti alla zona collinare IT1611 (Fonte: ARPA Puglia)

Relativamente all'area di studio, a valle di una prima analisi delle centraline presenti in prossimità dell'area di intervento, è stata individuata come centralina di riferimento quella più vicina, ossia quella di Altamura, distante mediamente 8 km dall'area di intervento e classificata come centralina di "fondo suburbana" (cfr. Figura 1-87 e Figura 1-88).

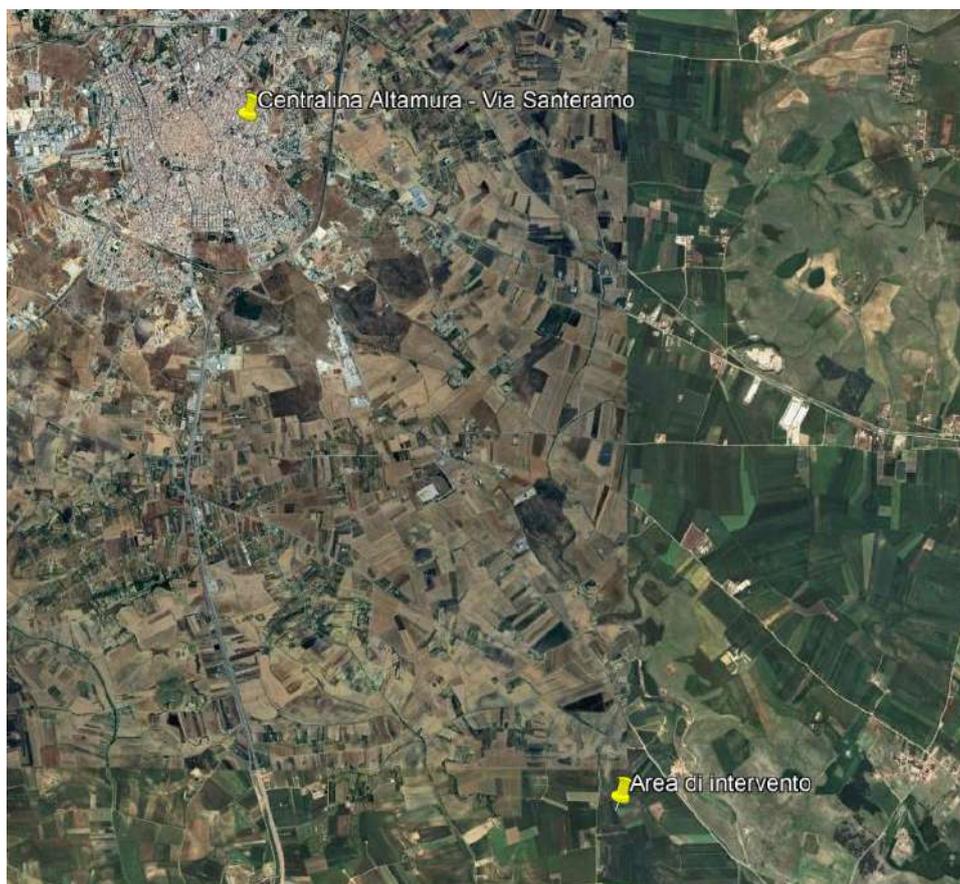


Figura 1-88 Localizzazione della centralina di qualità dell'aria di riferimento

Si sottolinea che il contesto territoriale in cui si inserisce tale centralina, ossia suburbano, non è effettivamente lo stesso presente nell'intorno dell'area di intervento, ossia rurale, come si evince anche dalla Figura 1-88. In considerazione di ciò, si può affermare che i valori di concentrazione registrati dalla centralina sono sicuramente superiori ai valori misurabili nell'area di intervento. Pertanto, la scelta di tale centralina risulta essere sicuramente più cautelativa rispetto all'ipotesi di considerarne una più distante dall'area intervento caratterizzata da un contesto territoriale circostante più simile a quest'ultima.

Di seguito si riporta un'indicazione dello stato di qualità dell'aria negli anni, per quanto riguarda gli inquinanti di maggior interesse, focalizzando l'attenzione sui dati di concentrazione rilevati dalla centralina di Altamura – Via Santeramo dal 2019 al 2023.

1.5.3.4 Analisi delle concentrazioni

Ossidi di azoto

Pur essendo presenti in atmosfera diverse specie di ossidi di azoto, per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria si fa quasi esclusivamente riferimento al termine NO_x che sta ad indicare la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO₂).

Durante le combustioni l'azoto molecolare (N₂) presente nell'aria, che brucia insieme al combustibile, si ossida a monossido di azoto (NO). Nell'ambiente esterno il monossido si ossida a biossido di azoto (NO₂), che è quindi un inquinante secondario, poiché non viene emesso direttamente. Il biossido di azoto è "ubiquitario" ciò significa che si ritrova in atmosfera un po' ovunque, con concentrazioni abbastanza costanti.

L'ossido di azoto (NO), anche chiamato ossido nitrico, è un gas incolore, insapore ed inodore con una tossicità limitata, al contrario di quella del biossido di azoto che risulta invece notevole. Il biossido di azoto è un gas tossico di colore giallo - rosso, dall'odore forte e pungente e con grande potere irritante. Il ben noto colore giallognolo delle foschie che ricoprono le città ad elevato traffico è dovuto per l'appunto all'elevata presenza di questo gas. Il biossido di azoto svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di tutta una serie di inquinanti secondari molto pericolosi tra cui l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso e gli alchilnitrati. Da notare che gli NO_x vengono per lo più emessi da sorgenti al suolo e sono solo parzialmente solubili in acqua, questo influenza notevolmente il trasporto e gli effetti a distanza.

L'azione sull'uomo dell'ossido di azoto è relativamente bassa. A causa della rapida ossidazione a biossido di azoto, si fa spesso riferimento esclusivo solo a quest'ultimo inquinante, in quanto risulta molto più tossico del monossido.

Il biossido di azoto è un gas irritante per le mucose e può contribuire all'insorgere di varie alterazioni delle funzioni polmonari, di bronchiti croniche, di asma e di enfisema polmonare. Lunghe esposizioni anche a basse concentrazioni provocano una drastica riduzione delle difese polmonari, con conseguente aumento di rischio di infezioni alle vie respiratorie soprattutto in soggetti bronchitici ed asmatici, negli anziani e nei bambini.

L'inquinamento da biossido di azoto ha un impatto sulla vegetazione di minore entità rispetto al biossido di zolfo. In alcuni casi, brevi periodi di esposizione a basse concentrazioni possono incrementare i livelli di clorofilla, mentre lunghi periodi possono causare la senescenza e la caduta delle foglie più giovani.

Il meccanismo principale di aggressione comunque è costituito dall'acidificazione del suolo: gli inquinanti acidi causano un impoverimento del terreno per la perdita di ioni calcio, magnesio, sodio e potassio e conducono alla liberazione di ioni metallici tossici per le piante. Inoltre, l'abbassamento del pH compromette anche molti processi microbici del terreno, fra cui l'azotofissazione.

Si stima infine che gli ossidi di azoto e i loro derivati contribuiscono per il 30% alla formazione delle piogge acide, danneggiando anche edifici e monumenti e provocandone un invecchiamento accelerato, in molti casi irreversibile.

Concentrazioni di NO₂

Per analizzare i valori di concentrazione dell'NO₂ sono stati visionati i valori registrati dalla centralina di Altamura – Via Santeramo nell' arco temporale di riferimento che va dal 2019 al 2023.

Nella seguente tabella sono riportati i valori di concentrazione media annua di NO₂ e il numero dei superamenti del limite orario (da non superarsi per più di 18 volte all'anno) negli anni considerati.

NO ₂					
Anno	2019	2020	2021	2022	2023
Concentrazione media annua (µg/m ³)	24,14	23,42	23,83	24,30	24,39
N° superamenti del limite orario	0	0	0	0	0

Tabella 1-45 Concentrazioni medie annue di NO₂ e numero dei superamenti del limite orari (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

Dal 2019 al 2023 per l'NO₂ sono stati registrati valori sempre al di sotto del limite normativo di 40 µg/m³ (cfr. Figura 1-89). Il numero di superamenti del limite orario risulta essere sempre pari a zero.

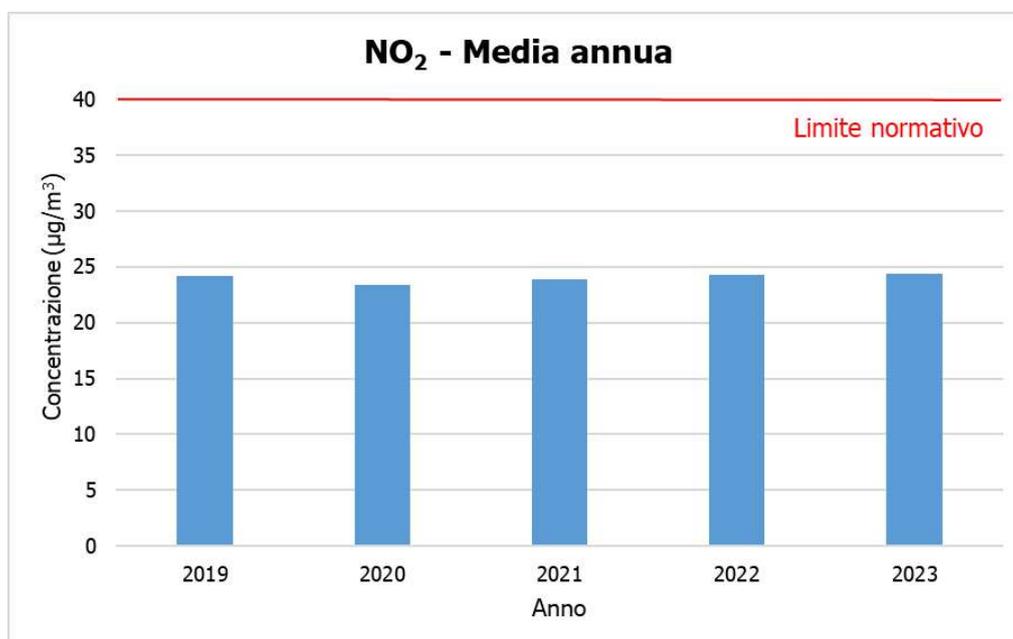


Figura 1-89 Andamento delle concentrazioni media annue di NO₂ e confronto con il limite normativo (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

Concentrazioni di NO_x

Nella seguente tabella sono stati riportati i valori medi annui dell'NOx rilevati dalla centralina di Altamura – Via Santeramo negli anni analizzati.

NOx					
Anno	2019	2020	2021	2022	2023
Concentrazione media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	37,84	34,35	34,23	35,43	35,36

Tabella 1-46 Concentrazioni medie annue di NOx (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

È possibile osservare che tali valori risultano essere sempre al di sopra del limite normativo per la protezione della vegetazione di $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (cfr. Figura 1-90).

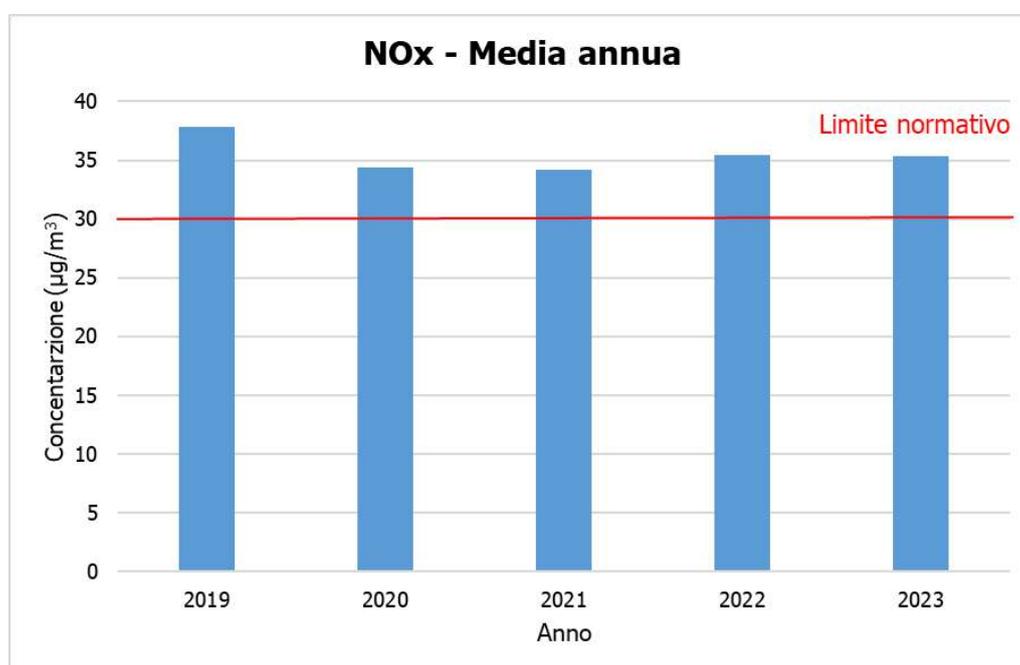


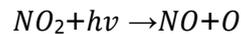
Figura 1-90 Andamento delle concentrazioni media annue di NOx e confronto con il limite normativo (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

Relazione NOx – NO₂

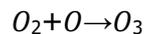
Il dato di partenza delle analisi, con particolare riferimento a quanto calcolato attraverso i modelli di analisi diffusionale degli inquinati, è relativo agli ossidi di azoto NOx. Con tale termine generalmente vengono indicate le due componenti più importanti, ovvero l'ossido di azoto NO ed il biossido di azoto NO₂.

Tali ossidi sono prodotti dal processo di combustione e dipendono fortemente dalla temperatura e dalla presenza di ossigeno durante la combustione. In termini generali la produzione primaria di ossidi di azoto da combustione è perlopiù composta da ossido di azoto (90%) e solo da una quota parte di biossido di azoto (10%). Tuttavia, una volta emesso in atmosfera, l'NO prodotto nei processi di combustione si può convertire in NO₂, costituendo così una produzione secondaria di biossido di azoto, nonché producendo ozono.

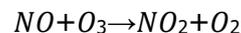
L'insieme di reazioni chimiche che intervengono nella trasformazione di NO in NO₂ è detto ciclo fotolitico. Tale ciclo può essere schematizzato dalle seguenti reazioni. L'NO₂ prodotto nelle ore diurne assorbe energia dalle radiazioni UV, scindendosi in una molecola di NO ed in atomi di ossigeno reattivi:



Gli atomi di ossigeno altamente reattivi si combinano con le molecole di O₂ dando origine all'ozono O₃:



L'O₃ reagisce con l'NO per formare nuovamente NO₂ e O₂



Le reazioni sin qui esposte rappresentano un ciclo che a sua volta rappresenta solo una quota parte delle reazioni chimiche che hanno luogo nella parte inferiore dell'atmosfera. Gli idrocarburi presenti in aria interferiscono nel ciclo, favorendo la conversione di NO in NO₂ in maniera più rapida rispetto al processo inverso, favorendo così l'accumulo di NO₂ e O₃ in atmosfera. Allo stesso modo andrebbero poi considerate le interazioni tra tali gas e l'umidità atmosferica, la quale porterebbe alla produzione acido nitrico e di nitrati.

Come descritto il processo di trasformazione da ossidi di azoto in biossido di azoto (inquinante rispetto al quale è possibile effettuare un confronto con i limiti normativi) è molto complesso e dipende da molte variabili.

Per stimare tali valori esistono alcune leggi di correlazione empirica che permettono di valutare la quota parte di ossidi di azoto che si trasforma in biossido di azoto. Un esempio di valutazione è il metodo "Derwent and Middleton" 1996³⁴ il quale deriva da una stima di tipo empirico basata sul rapporto NO_x-NO₂ ricavato da numerose misure sperimentali nell'area di Londra.

Un altro metodo è quello sviluppato da "Düring et al." nel 2011³⁵, anch'esso derivante da studi sperimentali di correlazione effettuati in Germania.

Da ulteriori fonti bibliografiche, "ARPA Emilia Romagna"³⁶, è stato evidenziato come il valore del rapporto NO₂/NO_x sia pari al 10% "...si può ritenere che la produzione di NO₂, quale inquinante primario, sia pari al 10 % dell'ossido di azoto complessivamente generato...".

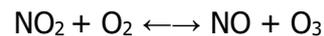
³⁴ Derwent, R.G. and Middleton, D.R., 1996. An empirical function to the ratio NO₂: NO_x. Clean Air, 26: 57-60.

³⁵ Düring I, Bächlin W, Ketzler M, et al. (2011) A new simplified NO/NO₂ conversion model under consideration of direct NO₂-emissions. Meteorologische Zeitschrift 20:67-73. doi: 10.1127/0941-2948/2011/0491

³⁶ Arpa Emilia Romagna

Continuando l'analisi bibliografica è stato possibile determinare ulteriori relazioni relative alle trasformazioni degli NOx nelle due componenti principali NO e NO₂. Uno studio condotto in Cina (Suqin Han et al.,2011)³⁷ ha valutato il rapporto NO₂/NOx relazionandolo all'ozono, O₃.

Werner SCHOLZ e Peter RABL, 2006³⁸ hanno messo in evidenza come lo sviluppo, nel tempo, dei rapporti NO₂/NOx e l'ozono O₃ indichi la correlazione fotochimica tra gli ossidi di azoto e ozono. Un approccio semplice è l'equilibrio foto-stazionario:



Secondo la legge di azione di massa si ha la seguente relazione:

$$\frac{\text{NO} * \text{O}_3}{\text{NO}_2} = k$$

dove k è la costante di equilibrio.

Tuttavia, per la valutazione del caso in esame, ed in funzione delle variabili da cui dipende il ciclo di trasformazione sopraesposto, si è ritenuto importante considerare una legge empirica che potesse tener conto delle condizioni locali. A tale scopo è stata effettuata un'elaborazione specifica per determinare la correlazione tra NOx e NO₂ in funzione dei dati rilevati dalla centralina della rete di monitoraggio della qualità dell'aria di riferimento, esposti precedentemente.

Tale analisi ha mostrato un andamento parabolico della relazione tra NO₂ e NO_x. Infatti, dalla nuvola di punti, Figura 1-91, è stato possibile determinare una legge di regressione tra NOx e NO₂.

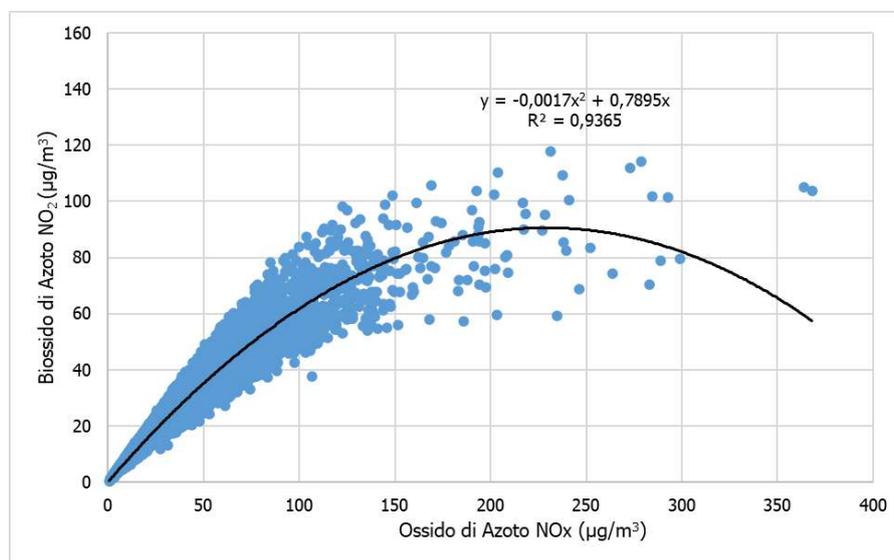


Figura 1-91 Nuvola di punti concentrazioni NO_x - NO₂ medie orarie [µg/m³] (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

³⁷ Analysis of the Relationship between O₃, NO and NO₂ in Tianjin, China Suqin Han, Hai Bian, Yinchang Feng, Aixia Liu, Xiangjin Li, Fang Zeng, Xiaoling Zhang, 2011

³⁸ Unexpectedly low decrease of NO₂ air pollution – Correlation with ozone concentration and altered exhaust emissions Werner SCHOLZ e Peter RABL, 2006

Considerando la concavità verso il basso della curva di tendenza si può notare come superati i 232,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, all'aumentare degli NO_x , si ottiene una diminuzione degli NO_2 . Questo per valori molto elevati di NO_x potrebbe diventare poco cautelativo.

Tuttavia, utilizzando le equazioni sopracitate, così come definito da Arpa Emilia-Romagna, attraverso una relazione lineare con coefficiente angolare pari a 0,1, si ottiene una relazione tra NO_2/NO_x pari al 10%, che fornisce valori cautelativi unicamente per valori di NO_x molto elevati.

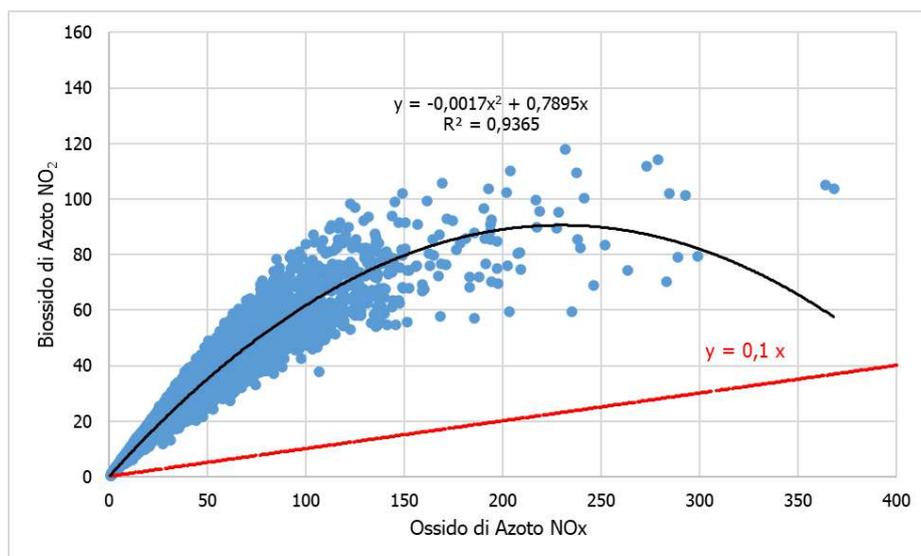


Figura 1-92 Confronto curve di correlazione $\text{NO}_2\text{-NO}_x$ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Confrontando le due curve si può notare come la retta di regressione lineare sia situata sempre al disotto della retta di regressione parabolica. Quindi si otterrebbe una sottostima della percentuale di NO_2 negli NO_x . (cfr. Figura 1-92).

Per cui, è stato considerato cautelativo utilizzare entrambe le curve correlandole a range differenti di ossido di azoto, tenendo anche presente l'affidabilità dalla relazione parabolica, il cui coefficiente di determinazione è $R^2=0,9365$.

Tale relazione è stata utilizzata fino al punto in cui la parabola decresce, quindi nell'intervallo 0 - 232,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di ossidi di azoto. La relazione lineare inizia, invece, il suo intervallo di validità da 232,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per cui da quel valore di NO_x si considera la retta traslata verso l'alto.

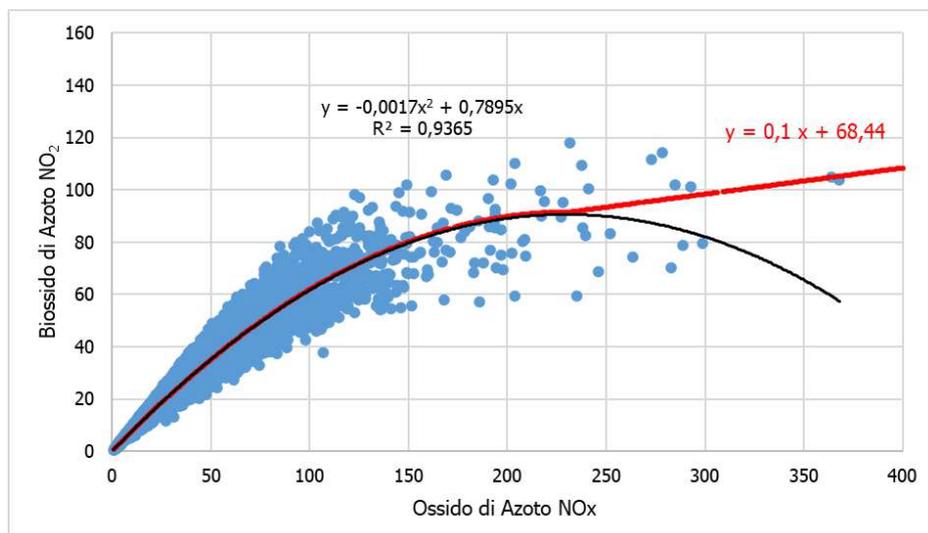


Figura 1-93 Combinazione delle curve di regressione considerate [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

In riferimento alla Figura 1-93 è necessario fare delle precisazioni: la parte crescente della parabola garantisce una buona interpolazione per la maggioranza dei valori; i valori maggiori del massimo della parabola invece sono in quantità inferiore e pertanto l'approssimazione data dalla retta, che comunque come andamento segue i punti rappresentati, può ritenersi cautelativa in merito al suo scostamento verso l'alto, al quale corrisponde, per ogni valore di NOx, un valore di NO₂ maggiore rispetto a quello misurato. La scelta di questa equazione pertanto è stata effettuata a favore di sicurezza ed in via cautelativa, pur sovrastimando l'NO₂ per valori alti di NOx.

Riassumendo:

- per valori di NOx compresi tra 0 e 232,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ si utilizza l'equazione $y = -0,0017x^2 + 0,7895x$;
- per valori di NOx maggiori di 232,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ si utilizza l'equazione $y = 0,1x + 68,44$.

Particolato

Caratteristiche ed effetti sull'uomo e sull'ambiente

Spesso il particolato rappresenta l'inquinante a maggiore impatto ambientale nelle aree urbane, tanto da indurre le autorità competenti a disporre dei blocchi del traffico per ridurre il fenomeno.

Le particelle sospese, anche indicate come PM (Particulate Matter), sono sostanze allo stato solido o liquido che, a causa delle loro piccole dimensioni, restano sospese in atmosfera per tempi più o meno lunghi.

Il particolato nell'aria può essere costituito da diverse sostanze: sabbia, ceneri, polveri, fuliggine, sostanze silicee di varia natura, sostanze vegetali, composti metallici, fibre tessili naturali e artificiali, sali, elementi come il carbonio o il piombo, ecc.

In base alla natura e alle dimensioni delle particelle possiamo distinguere:

- gli aerosol, costituiti da particelle solide o liquide sospese in aria e con un diametro inferiore a 1 micron (1 μm);
- le foschie, date da goccioline con diametro inferiore a 2 μm ;
- le esalazioni, costituite da particelle solide con diametro inferiore ad 1 μm e rilasciate solitamente da processi chimici e metallurgici;
- il fumo, dato da particelle solide di solito con diametro inferiore ai 2 μm e trasportate da miscele di gas;
- le polveri, costituite da particelle solide con diametro fra 0,25 e 500 μm ;
- le sabbie, date da particelle solide con diametro superiore ai 500 μm .

Le particelle primarie sono quelle che vengono emesse come tali dalle sorgenti naturali ed antropiche, mentre le secondarie si originano da una serie di reazioni chimiche e fisiche in atmosfera.

Conseguenze diverse si hanno in relazione alla differente grandezza della particella inalata, distinguiamo le particelle fini che sono quelle che hanno un diametro inferiore a 2,5 μm , e le altre dette grossolane. Da notare che il particolato grossolano è costituito esclusivamente da particelle primarie.

Le polveri PM10 rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 10 μm e vengono anche dette polveri inalabili perché sono in grado di penetrare nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (dal naso alla laringe). Una frazione di circa il 60% di queste è costituita dalle polveri PM2,5 che rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 2,5 micron. Le PM2,5 sono anche dette polveri respirabili perché possono penetrare nel tratto inferiore dell'apparato respiratorio (dalla trachea fino agli alveoli polmonari). A prescindere dalla tossicità, le particelle che possono produrre degli effetti indesiderati sull'uomo sono sostanzialmente quelle di dimensioni più ridotte; infatti, nel processo della respirazione le particelle maggiori di 15 μm vengono generalmente rimosse dal naso.

Il particolato che si deposita nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (cavità nasali, faringe e laringe) può generare vari effetti irritativi come l'infiammazione e la secchezza del naso e della gola; tutti questi fenomeni sono molto più gravi se le particelle hanno assorbito sostanze acide (come il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, ecc.). Per la particolare struttura della superficie, le particelle possono anche adsorbire dall'aria sostanze chimiche cancerogene, trascinandole nei tratti respiratori e prolungandone i tempi di residenza, accentuandone gli effetti.

Le particelle più piccole penetrano nel sistema respiratorio a varie profondità e possono trascorrere lunghi periodi di tempo prima che vengano rimosse, per questo sono le più pericolose, possono infatti aggravare le malattie respiratorie croniche come l'asma, la bronchite e l'enfisema.

Le persone più vulnerabili sono gli anziani, gli asmatici, i bambini e chi svolge un'intensa attività fisica all'aperto, sia di tipo lavorativo che sportivo. Nei luoghi di lavoro più soggetti all'inquinamento da particolato l'inalazione prolungata di queste particelle può provocare reazioni fibrose croniche e necrosi dei tessuti che comportano una broncopolmonite cronica accompagnata spesso da enfisema polmonare.

Gli effetti del particolato sul clima e sui materiali sono piuttosto evidenti. Il particolato dei fumi e delle esalazioni provoca una diminuzione della visibilità atmosferica; allo stesso tempo diminuisce anche la luminosità assorbendo o riflettendo la luce solare. Negli ultimi 50 anni si è notata una diminuzione della visibilità del 50%, ed il fenomeno risulta tanto più grave quanto più ci si avvicina alle grandi aree abitative ed industriali. Le polveri sospese favoriscono la formazione di nebbie e nuvole, costituendo i nuclei di condensazione attorno ai quali si condensano le gocce d'acqua, di conseguenza favoriscono il verificarsi dei fenomeni delle nebbie e delle piogge acide, che comportano effetti di erosione e corrosione dei materiali e dei metalli. Il particolato inoltre danneggia i circuiti elettrici ed elettronici, insudicia gli edifici e le opere d'arte e riduce la durata dei tessuti. Le polveri (ad esempio quelle emesse dai cementifici) possono depositarsi sulle foglie delle piante e formare così una patina opaca che, schermando la luce, ostacola il processo della fotosintesi.

Gli effetti del particolato sul clima della terra sono invece piuttosto discussi; sicuramente un aumento del particolato in atmosfera comporta una diminuzione della temperatura terrestre per un effetto di riflessione e schermatura della luce solare, in ogni caso tale azione è comunque mitigata dal fatto che le particelle riflettono anche le radiazioni infrarosse provenienti dalla terra. È stato comunque dimostrato che negli anni immediatamente successivi alle più grandi eruzioni vulcaniche di tipo esplosivo (caratterizzate dalla emissione in atmosfera di un'enorme quantità di particolato) sono seguiti degli anni con inverni particolarmente rigidi. Alcune ricerche affermano che un aumento di 4 volte della concentrazione del particolato in atmosfera comporterebbe una diminuzione della temperatura globale della terra pari a 3,5°C.

Concentrazioni di PM10

Per analizzare i valori di concentrazione del PM10 sono stati visionati i dati registrati dalla centralina di Altamura – Via Santeramo nell'arco temporale di riferimento, dal 2019 al 2023.

Di seguito sono riportati i valori di concentrazione media annua di PM10 e il numero dei superamenti del limite giornaliero (da non superarsi per più di 35 giorni all'anno) negli anni considerati.

PM10					
<i>Anno</i>	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>	<i>2023</i>
Concentrazione media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	19,22	18,47	19,55	20,08	20,08
N° superamenti del limite giornaliero	5	3	9	2	7

Tabella 1-47 Concentrazioni medie annue di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e numero dei superamenti del limite giornaliero registrati dalla centralina di riferimento (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

La precedente tabella mostra valori di PM10 pressoché costanti e inferiori al limite normativo per la protezione della salute umana, pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, come mostrato anche nella seguente figura.

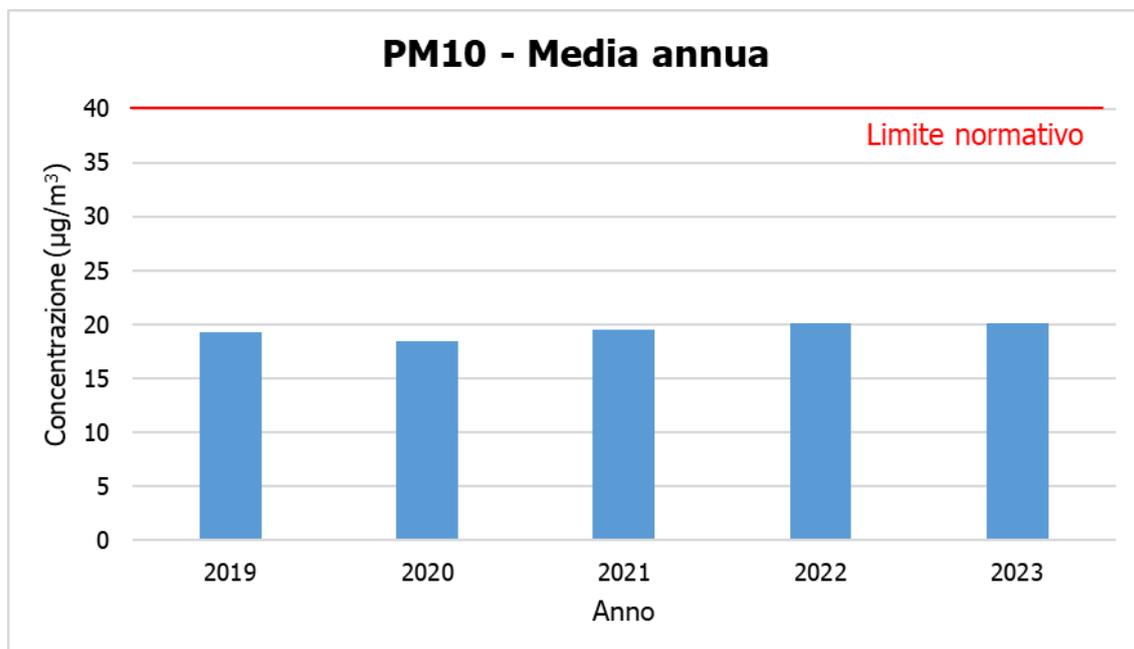


Figura 1-94 Andamento delle concentrazioni medie annue di PM10 e confronto con il limite normativo (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

Inoltre, il limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, da non superarsi per più di 35 giorni all'anno, è sempre stato superato un numero di volte inferiore al limite (cfr. Figura 1-95).

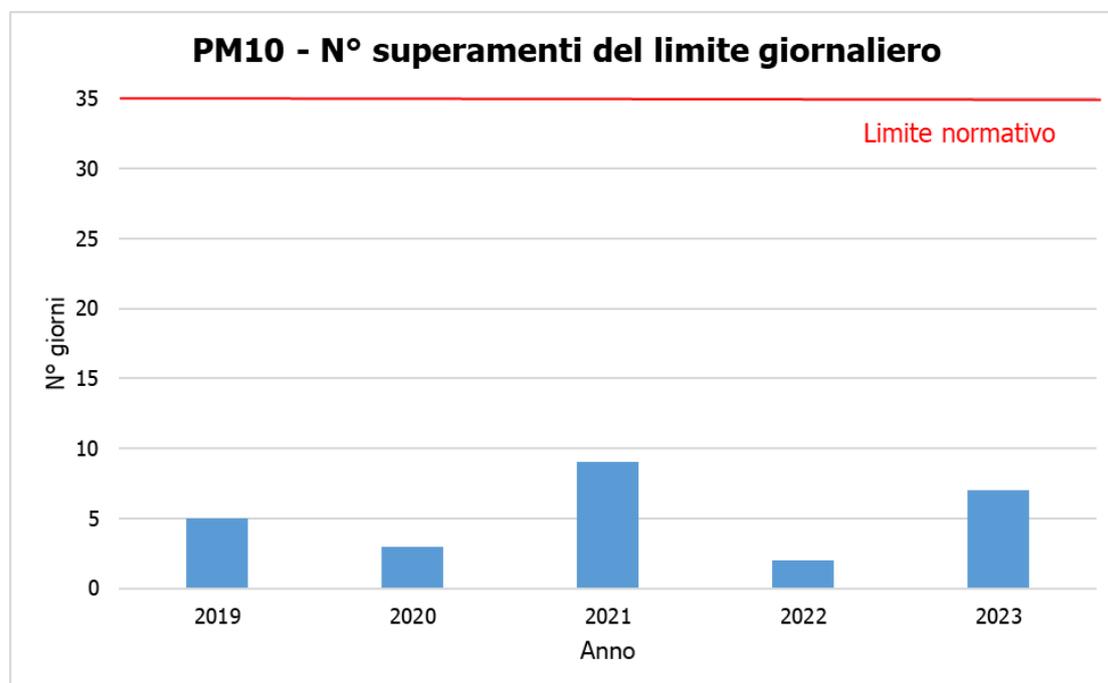


Figura 1-95 Numero di superamenti del limite giornaliero di PM10 (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

Concentrazioni di PM2,5

Nella seguente tabella sono stati riportati i valori medi annui del PM_{2,5} rilevati dalla centralina di Altamura – Via Santeramo negli anni analizzati.

PM_{2,5}					
<i>Anno</i>	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>	<i>2023</i>
Concentrazione media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	11,71	11,49	11,22	10,89	11,04

Tabella 1-48 Concentrazioni medie annue di PM_{2,5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

Nella precedente tabella si può osservare che le concentrazioni medie annue di PM_{2,5} sono al di sotto del limite normativo per la protezione della salute umana, pari a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, come mostrato anche nella seguente figura.

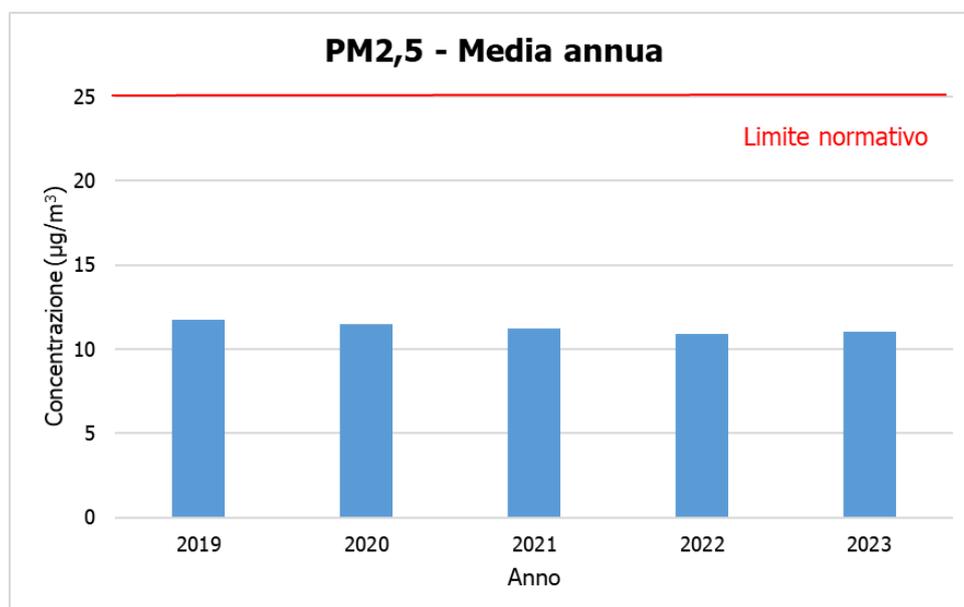


Figura 1-96 Andamento delle concentrazioni media annue di PM_{2,5} e confronto con il limite normativo (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

1.5.3.5 Quadro sinottico di qualità dell'aria

Di seguito si riassumono i valori di qualità dell'aria degli inquinanti di interesse rilevati dalla centralina di Altamura – Via Santeramo, classificata come "suburbana di fondo", relativi all'anno 2023, che verranno utilizzati come valori di fondo per le simulazioni modellistiche.

Inquinanti	Concentrazioni medie annue registrate dalla centralina di Altamura – Via Santeramo “suburbana di fondo” – 2023 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PM10	20,08
PM2,5	11,04
NO ₂	24,39
NO _x	35,36

Tabella 1-49 Valori di riferimento per il fondo della qualità dell'aria (valori medi annui registrati dalla centralina di Altamura – Via Santeramo – Anno 2023) (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

Si ricorda che il contesto territoriale in cui si inserisce tale centralina, ossia suburbano, non è effettivamente lo stesso presente nell'intorno dell'area di intervento, ossia rurale. In considerazione di ciò, si può affermare che i valori di concentrazione registrati dalla centralina sono sicuramente superiori ai valori misurabili nell'area di intervento. Pertanto, la scelta di tale centralina risulta essere sicuramente più cautelativa rispetto all'ipotesi di considerarne una più distante dall'area intervento caratterizzata da un contesto territoriale circostante più simile a quest'ultima.

1.5.4 Analisi delle emissioni

1.5.4.1 Emissioni a livello nazionale

Con riferimento all'Inventario Nazionale delle Emissioni in Atmosfera del 2024, realizzato dall'ISPRA, è stato possibile delineare il quadro nazionale italiano delle emissioni in atmosfera per il periodo compreso tra il 1990 ed il 2022 relativo ai principali inquinanti d'interesse per la componente in esame, ossia gli ossidi di azoto (NO_x) e il particolato (PM₁₀ e PM_{2,5}). Si riportano di seguito le emissioni prodotte dalle macro - attività considerate nell'Inventario Nazionale ("Italian Emission Inventory 1990-2022 Informative Inventory Report 2024").

Inventario Nazionale Italiano- Emissioni 1990-2022										
Emissioni di NO _x [Gg]:										
Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	2020	2021	2022
Combustione nei settori dell'energia e della trasformazione	457,4	344,3	172,6	117,9	81,3	52,4	38,7	34,0	35,8	38,9
Combustione impianti non industriale	64,2	65,5	64,8	74,9	85,5	86,2	86,1	82,9	85,3	77,6
Combustione industriale	250,6	182,4	154,0	155,5	100,2	60,3	52,4	45,9	49,9	51,8
Processi produttivi	29,9	31,0	9,2	16,0	10,7	9,5	10,5	9,3	10,3	10,4
Solventi e altri usi del prodotto	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Trasporti stradali	996,1	1039,5	786,8	629,1	432,2	346,0	282,5	221,8	251,1	251,5
Altre fonti mobili e macchine	261,5	258,5	262,7	235,2	190,1	137,6	145,2	1448,0	120,7	143,4
Trattamento e smaltimento rifiuti	3,0	2,9	2,6	2,7	2,5	2,3	2,2	22,0	2,3	2,2
Agricoltura	61,7	64,1	63,3	59,6	49,3	50,7	48,8	55,0	52,6	44,1
TOTALE	2124,5	1988,3	1516,2	1291,2	952,0	745,2	666,6	596,0	608,1	620,1

Tabella 1-50 Emissioni nazionali di NO_x (Fonte: Italian Emission Inventory 1990-2022 Informative Inventory Report 2024- ISPRA)

Inventario Nazionale Italiano- Emissioni 1990-2022										
Emissioni di PM ₁₀ [Gg]:										
Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	2020	2021	2022
Combustione nei settori dell'energia e della trasformazione	44,8	39,6	18,4	5,9	2,8	1,2	0,7	0,6	0,6	0,7
Combustione impianti non industriale	67,8	71,2	68,6	68,6	123,1	106,8	94,0	89,9	101,5	93,2
Combustione industriale	27,6	25,1	18,6	17,9	12,4	7,7	7,3	6,7	7,6	7,9

Inventario Nazionale Italiano- Emissioni 1990-2022										
Emissioni di PM10 [Gg]:										
Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	2020	2021	2022
Processi produttivi	70,0	70,3	63,5	72,5	76,9	45,3	38,5	41,1	40,6	41,1
Estrazione e distribuzione di combustibili fossili	0,7	0,6	0,6	0,8	0,7	0,6	0,3	0,2	0,3	0,4
Solvente ed altri usi del prodotto	5,9	6,1	6,6	7,1	6,6	5,3	6,2	6,2	6,5	5,9
Trasporti stradali	59,9	58,9	53,4	48,4	35,6	27,3	21,4	16,8	19,7	20,6
Altre fonti mobili e macchine	31,6	32,1	30,8	25,3	16,8	10,4	10,6	10,8	8,1	9,3
Trattamento e smaltimento rifiuti	4,8	5,1	5,0	5,1	4,3	4,7	5,4	5,4	5,7	5,7
Agricoltura	32,5	33,2	32,0	28,9	21,4	21,5	21,7	21,7	21,6	21,0
TOTALE	345,6	342,2	297,5	280,3	300,6	230,9	206,2	199,6	212,2	205,7

Tabella 1-51 Emissioni nazionali di PM10 (Fonte: Italian Emission Inventory 1990-2022 Informative Inventory Report 2024- ISPRA)

Inventario Nazionale Italiano- Emissioni 1990-2022										
Emissioni di PM2,5 [Gg]:										
Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	2020	2021	2022
Combustione nei settori dell'energia e della trasformazione	30,1	27,8	12,7	3,7	1,8	0,8	0,5	0,4	0,4	0,5
Combustione impianti non industriale	66,9	70,5	67,9	67,8	121,8	105,6	92,8	88,8	100,2	92,0
Combustione industriale	19,9	18,3	14,0	13,6	9,8	6,3	6,1	5,6	6,4	6,5
Processi produttivi	18,2	17,7	15,2	16,6	15,4	10,0	8,7	8,4	9,1	8,8
Estrazione e distribuzione di combustibili fossili	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Solventi ed altri usi del prodotto	4,7	4,8	5,1	5,4	5,0	4,1	4,6	4,6	4,8	4,4
Trasporti stradali	53,7	51,9	45,8	40,1	27,9	19,6	14,5	11,2	12,9	13,4
Altre fonti mobili e macchine	31,5	32,0	30,7	25,2	16,8	10,4	10,6	10,8	8,1	9,3
Trattamento e smaltimento rifiuti	4,7	5,0	4,9	5,0	4,2	4,7	5,3	5,4	5,7	5,6
Agricoltura	6,1	6,0	5,9	5,2	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,6
TOTALE	236,0	234,2	202,3	182,7	206,5	165,4	147,1	139,1	151,3	144,2

Tabella 1-52 Emissioni nazionali di PM2,5 (Fonte: Italian Emission Inventory 1990-2022 Informative Inventory Report 2024- ISPRA)

1.5.4.1.1 Emissioni di gas serra

Livello nazionale

L'ISPRA, l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, è responsabile della redazione dell'inventario nazionale delle emissioni di gas serra, attraverso la raccolta, l'elaborazione e la diffusione dei dati. L'inventario viene correntemente utilizzato per verificare il rispetto degli impegni che l'Italia ha assunto a livello internazionale nell'ambito della Convenzione quadro sui cambiamenti climatici.

Nel caso in esame attraverso i dati forniti dall'ISPRA sulle emissioni, è stato possibile ricavare le emissioni dei gas ad effetto serra, ed in particolare di CO₂, generate dal settore energetico sul territorio nazionale.

Il documento preso come riferimento, fornito dall'ISPRA è il "National Inventory Report 2024", dal quale è stato possibile individuare i valori medi annui delle emissioni di gas serra, espressi come CO₂ equivalente, generate dal settore energetico dal 1990 al 2022.

L'andamento delle emissioni di gas serra del settore energetico è riportato nella seguente tabella.

Inventario Nazionale Italiano Emissioni dei Gas Serra 1990-2022										
Emissioni di gas serra nel settore energetico (Mt CO₂ eq.)										
Gas serra	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	2020	2021	2022
<i>Total Energy</i>	426,2	438,7	460,5	488,3	429,9	360,0	336,4	300,1	332,2	337,9
<i>CO₂</i>	409,2	421,5	444,1	472,9	414,3	346,3	324,9	289,1	320,7	327,4
<i>CH₄</i>	12,9	12,4	11,6	10,6	10,8	9,4	7,5	7,2	7,3	6,4
<i>N₂O</i>	4,1	4,8	4,8	4,8	4,8	4,2	4,0	3,8	4,2	4,0

Tabella 1-53 Emissioni nazionali di CO₂ equivalente nel settore energetico (Fonte: Inventario nazionale delle emissioni di gas serra 2024 - ISPRA)

1.5.4.2 Emissioni a livello regionale

Con riferimento all'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera fornito da Arpa Puglia relativo al 2015 (ultimo anno disponibile), è stato possibile effettuare l'analisi emissiva del territorio circostante l'area in esame a livello regionale.

Con riferimento all'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera fornito da Arpa Puglia è stato possibile effettuare l'analisi emissiva del territorio circostante l'area in esame a livello regionale.

Dall'Inventario sono state considerate le emissioni prodotte nell'anno 2015 (ultimo anno disponibile) dai diversi macrosettori, da cui si evince che:

- per le emissioni degli Ossidi di azoto (NOx), queste sono principalmente dovute al macrosettore "Trasporto su strada" (44,2%), al macrosettore "Produzione energia e trasformazione combustibili" (19,8%) e al macrosettore "Altre sorgenti mobili e macchinari" (17,3%);
- per il PM10 e il PM2,5, la principale fonte emissiva è rappresentata dal macrosettore "Combustione non industriale" (rispettivamente pari al 69,6% e al 67,3%), seguito dal macrosettore "Trasporto su strada" (rispettivamente pari al 1,4% e al 18,9%).

Nella seguente tabella si riportano i valori di emissione registrati suddivisi per macrosettore.

Macrosettori	SOx (t/a)	NOx (t/a)	COV (t/a)	CH ₄ (t/a)	CO (t/a)	CO ₂ (kt/a)	N ₂ O (t/a)	NH ₃ (t/a)	PM2,5 (t/a)	PM10 (t/a)	PTS (t/a)	CO ₂ eq (kt/a)	PREC O ₃ (t/a)	SOST ACIDIF
1 - Produzione energia e trasformazione combustibili	8.030,2	12.694,0	295,0	432,4	16.643,3	25.367,2	521,3	20,0	179,8	340,8	428,1	25.537,9	17.618,5	528,1
2 - Combustione non industriale	338,7	3.338,6	22.702,5	3.816,5	59.785,0	3.451,9	226,5	114,1	6.595,7	6.817,2	7.102,7	3.602,3	33.405,5	89,9
3 - Combustione nell'industria	2.994,4	6.795,5	745,3	1.809,6	62.835,2	5.764,9	83,5	26,7	93,3	179,9	715,5	5.828,8	15.973,0	242,9
4 - Processi produttivi	185,6	848,0	3.098,7	913,4	2.143,4	1.027,4	0,0	12,6	388,2	764,2	1.067,4	1.046,6	4.381,9	25,0
5 - Estrazione e distribuzione combustibili	0,8	31,0	2.813,1	9.825,9	2,7	-	-	-	7,5	22,6	63,3	206,3	2.988,7	0,7
6 - Uso di solventi	0,0	0,3	9.118,4	-	-	-	-	0,0	31,1	32,0	97,8	2,0	9.118,8	0,0
7 - Trasporto su strada	35,3	28.363,4	9.385,7	583,0	41.269,1	5.811,8	192,5	302,0	1.412,3	1.847,0	2.322,4	5.883,7	48.536,8	635,5
8 - Altre sorgenti mobili e macchinari	308,1	11.065,9	1.648,5	14,2	5.418,0	833,4	28,4	1,3	739,3	787,8	1.184,1	842,5	15.745,1	250,3
9 - Trattamento e	9,9	121,7	84,9	19.287,3	2.604,9	49,5	102,9	16,7	194,5	226,4	322,8	486,4	790,0	3,9

Macrosettori	SOx (t/a)	NOx (t/a)	COV (t/a)	CH ₄ (t/a)	CO (t/a)	CO ₂ (kt/a)	N ₂ O (t/a)	NH ₃ (t/a)	PM _{2,5} (t/a)	PM ₁₀ (t/a)	PTS (t/a)	CO ₂ eq (kt/a)	PREC O ₃ (t/a)	SOST ACIDIF
smaltimento rifiuti														
10 - Agricoltura	7,8	588,6	32.962,3	24.970,0	406,2	-	3.735,8	18.689,6	108,7	147,8	201,5	1.682,5	34.074,7	1.112,4
11 - Altre sorgenti e assorbimenti	53,4	264,5	16.481,7	520,6	7.523,1	197,5	2,1	59,9	47,3	577,9	893,1	209,1	17.639,3	10,9
Totale	11.964,2	64.111,6	99.336,2	62.172,8	198.630,9	42.503,5	4.893,1	19.243,0	9.797,5	11.743,6	14.398,8	45.328,1	200.272,2	2.899,5

Tabella 1-54 Ripartizione delle emissioni per i macrosettori della Regione Puglia (Fonte: Inventario Regionale delle emissioni in Atmosfera - Anno 2015 INEMAR Puglia)

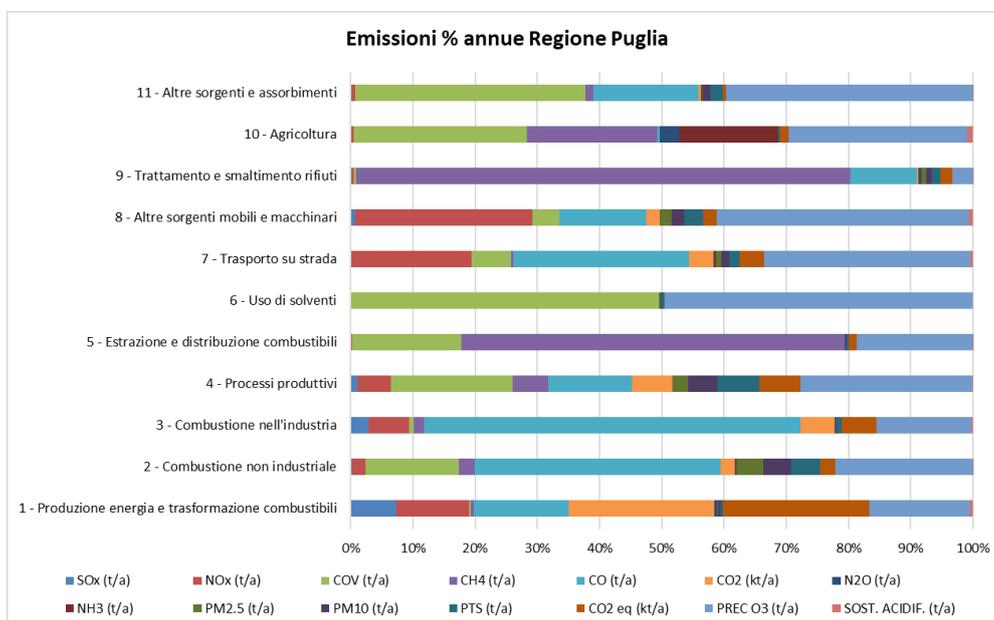


Figura 1-97 Grafico emissioni annue in percentuale Regione Puglia per macrosettore (Fonte: Inventario Regionale delle emissioni in Atmosfera - Anno 2015 INEMAR Puglia)

1.6 Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali

1.6.1 Inquadramento tematico

L'area di interesse dal punto di vista dello studio del paesaggio e del patrimonio culturale viene individuata a partire dall'analisi dell'area vasta nella quale emergono i sistemi paesaggistici prevalenti e come si sono strutturati e modificati nel corso delle trasformazioni storiche del territorio, anche dal punto di vista morfologico. Restringendo il campo ad una scala di maggiore dettaglio, è possibile comprendere la struttura paesaggistica nella configurazione attuale, con gli elementi caratterizzanti che ne fanno parte; infine, con l'analisi degli aspetti percettivi, il territorio viene letto dall'osservatore come una maglia nella quale andrà ad inserirsi l'intervento, valutandone potenziali cambiamenti.

Il paesaggio individuato grazie al lavoro di analisi e sintesi interpretativa della documentazione del PPTR (dal quale sono state estratte le carte tematiche dei paragrafi successivi) è distinguibile in base a caratteristiche e dominanti più o meno nette, a volte difficilmente perimetrabili.

Tra i vari fattori considerati, la morfologia del territorio, associata alla litologia, è la caratteristica che di solito meglio descrive, alla scala regionale, l'assetto generale dei paesaggi, i cui limiti ricalcano in modo significativo le principali strutture morfologiche. Nel caso della Puglia però, a causa della sua relativa uniformità orografica, questo è risultato vero soltanto per alcuni ambiti (l'altopiano del Gargano, gli altipiani e ripiani delle Murge e della Terra di Bari, la corona del Subappennino). Nell'individuazione degli altri ambiti, a causa della prevalenza di altitudini molto modeste, del predominio di forme appiattite o lievemente ondulate e della scarsità di vere e proprie valli, sono risultati determinanti altri fattori di tipo antropico (reti di città, trame agrarie, insediamenti rurali, ecc...) o addirittura amministrativo (confini comunali, provinciali) ed è stato necessario seguire delimitazioni meno evidenti e significative. In generale, nella delimitazione degli ambiti si è cercato di seguire sempre segni certi di tipo orografico, idrogeomorfologico, antropico o amministrativo.

L'operazione è stata eseguita attribuendo un criterio di priorità alle dominanti fisico-ambientali (ad esempio orli morfologici, elementi idrologici quali lame e fiumi, limiti di bosco), seguite dalle dominanti storico-antropiche (limiti di usi del suolo, viabilità principale e secondaria) e, quando i caratteri fisiografici non sembravano sufficienti a delimitare parti di paesaggio riconoscibili, si è cercato, a meno di forti difformità con la visione paesaggistica, di seguire confini amministrativi e

altre perimetrazioni (confini comunali e provinciali, delimitazioni catastali, perimetrazioni riguardanti Parchi, Riserve e Siti di interesse naturalistico nazionale e regionale).

1.6.2 Contesto paesaggistico in area vasta

L'individuazione delle figure territoriali e paesaggistiche (unità minime di paesaggio individuate nel PPTR della Regione Puglia) e degli ambiti (aggregazioni complesse di figure territoriali) è scaturita da un lavoro di analisi che, integrando numerosi fattori, sia fisico-ambientali sia storico culturali, ha permesso il riconoscimento di sistemi territoriali complessi (gli ambiti) in cui fossero evidenti le dominanti paesaggistiche che connotano l'identità di lunga durata di ciascun territorio.

Questo lavoro analitico ha sostanzialmente intrecciato due grandi campi:

- l'analisi morfotipologica, che ha portato al riconoscimento di paesaggi regionali caratterizzati da specifiche dominanti fisico-ambientali;
- l'analisi storico-strutturale, che ha portato al riconoscimento di paesaggi storici caratterizzati da specifiche dinamiche socio-economiche e insediative.

Attraverso l'analisi e la sintesi dei caratteri morfologici, litologici, di copertura del suolo e delle strutture insediative, è stato possibile individuare le dominanti di ciascun paesaggio e selezionare le componenti morfologiche, agro-ambientali o insediative capaci di rappresentare in primo luogo l'identità paesaggistica delle figure territoriali.

L'analisi che ha guidato il lavoro di differenziazione delle regioni geografiche storiche pugliesi ha adottato due livelli di articolazione: un primo livello di carattere soprattutto socio-economico che distingue la Puglia "classica", caratterizzata storicamente da grandi eventi e dominanze esogeni, da un secondo livello di contesti regionali con una maggiore presenza storica di fattori socioeconomici locali. Il secondo livello articola la Puglia definita "classica" in quadri territoriali minori.

Alla Puglia classica o grande Puglia dunque, al cui interno sono ricomprese le sottoregioni (secondo livello) del Tavoliere, della Murgia Alta e Ionica, della piantata olivicola nord barese, della Conca di Bari, della Piantata olivicola sud barese, della piana brindisina, della piana di Lecce, dell'arco ionico di Taranto, si contrappongono con le loro caratteristiche peculiari i contesti del Gargano, del Subappennino Dauno, dell'insediamento sparso della Valle d'Itria e del Salento meridionale (a sua volta differenziato in Tavoliere salentino e Salento delle Serre).

Da questo intreccio di caratteri fisico-morfologici, socioeconomici e culturali si è pervenuti, attraverso un confronto delle articolazioni territoriali derivanti dai due metodi analitici, ad una correlazione coerente fra regioni storiche (non precisate nei loro confini, ma nei loro caratteri socioeconomici e funzionali) e figure territoriali (individuate ai fini del piano in modo geograficamente definito) che ha consentito di definire gli ambiti paesaggistici come sistemi territoriali e paesaggistici complessi, dotati di identità sia storico culturale che morfo-tipologica. Questo intreccio di fattori generatore degli ambiti è sintetizzato nella Tabella 1-55.

REGIONI GEOGRAFICHE STORICHE	AMBITI DI PAESAGGIO	FIGURE TERRITORIALI E PAESAGGISTICHE (UNITA' MINIME DI PAESAGGIO)
Gargano (1° livello)	1. Gargano	1.1 Sistema ad anfiteatro dei laghi di Lesina e Varano 1.2 L'Altopiano carsico 1.3 La costa alta del Gargano 1.4 La Foresta umbra 1.5 L'Altopiano di Manfredonia
Subappennino (1° livello)	2. Monti Dauni	2.1 La bassa valle del Fortore e il sistema dunale 2.2 La Media valle del Fortore e la diga di Occhito 2.3 I Monti Dauni settentrionali 2.4 I Monti Dauni meridionali
Puglia grande (Tavoliere 2° liv.)	3. Tavoliere	3.1 La piana foggiana della riforma 3.2 Il mosaico di San Severo 3.3 Il mosaico di Cerignola 3.4 Le saline di Margherita di Savoia 3.5 Lucera e le serre dei Monti Dauni 3.6 Le Marane di Ascoli Satriano
Puglia grande (Ofanto 2° liv.)	4. Ofanto	4.1 La bassa Valle dell'Ofanto 4.2 La media Valle dell'Ofanto 4.3 La valle del torrente Locone
Puglia grande (Costa olivicola 2°liv. - Conca di Bari 2° liv.)	5. Puglia centrale	5.1 La piana olivicola del nord barese 5.2 La conca di Bari ed il sistema radiale delle lame 5.3 Il sud-est barese ed il paesaggio del frutteto
Puglia grande (Murgia alta 2° liv.)	6. Alta Murgia	6.1 L'Altopiano murgiano 6.2 La Fossa Bradanica 6.3 La sella di Gioia
Valle d'Itria (1° livello)	7. Murgia dei trulli	7.1 La Valle d'Itria 7.2 La piana degli uliveti secolari 7.3 I boschi di fragno della Murgia bassa
Puglia grande (Arco Jonico 2° liv.)	8. Arco Jonico tarantino	8.1 L'anfiteatro e la piana tarantina 8.2 Il paesaggio delle gravine ioniche
Puglia grande (La piana brindisina 2° liv.)	9. La campagna brindisina	9.1 La campagna brindisina
Puglia grande (Piana di Lecce 2° liv.)	10. Tavoliere salentino	10.1 La campagna leccese del ristretto e il sistema di ville suburbane 10.2 La terra dell'Ameo 10.3 Il paesaggio costiero profondo da S. Cataldo agli Alimini 10.4 La campagna a mosaico del Salento centrale 10.5 Le Murge tarantine
Salento meridionale (1° livello)	11. Salento delle Serre	11.1 Le serre ioniche 11.2 Le serre orientali 11.4 Il Bosco del Belvedere

Tabella 1-55 – Ambiti e Figure territoriali con indicazione di quelli interessati dal progetto (in giallo)

Nella "Puglia grande" è ricompreso secondo l'articolazione delle sotto regioni definita dai Criteri generali per l'individuazione di ambiti e figure territoriali del PPTR (2° livello) l'ambito paesaggistico dell'Alta Murgia.

I paesaggi individuati grazie al lavoro di analisi e sintesi interpretativa sono distinguibili in base a caratteristiche e dominanti più o meno nette, a volte difficilmente perimetrabili.

Tra i vari fattori considerati, la morfologia del territorio, associata alla litologia, è la caratteristica che di solito meglio descrive, alla scala regionale, l'assetto generale dei paesaggi, i cui limiti ricalcano in modo significativo le principali strutture morfologiche desumibili dal DTM (cfr. Figura 1-98).



Figura 1-98 - Ambito n.6 Alta Murgia

Nel caso della Puglia però, a causa della sua relativa uniformità orografica, questo è risultato vero soltanto per alcuni ambiti (l'altopiano del Gargano, gli altipiani e ripiani delle Murge e della Terra di Bari, la corona del Subappennino).

L'ambito sede del progetto è quello dell'Alta Murgia (cfr. Figura 1-99), caratterizzato dalla dominante costituita dall'altopiano e dalla prevalenza di vaste superfici a pascolo e a seminativo che si sviluppano fino alla fossa bradanica.

Nel fronte nord-est dell'ambito, a causa della presenza di questo elemento morfologico fortemente caratterizzante dal punto di vista paesaggistico, per la definizione dei confini si è privilegiato il criterio

orografico. Questa scelta ha comportato necessariamente la divisione delle superfici comunali a cavallo tra i due ambiti limitrofi (Alta Murgia e Puglia centrale), che sono testimonianza, invece, delle forti relazioni trasversali di sussistenza, da sempre esistite, fra l'interno e la costa.

La delimitazione dell'ambito dell'Alta Murgia si è attestata principalmente lungo gli elementi morfologici costituiti dai gradini murgiani nord-orientale e sud-occidentale che rappresentano la linea di demarcazione netta tra il paesaggio dell'Alta Murgia e quelli limitrofi della Puglia Centrale e della Valle dell'Ofanto, sia da un punto di vista dell'uso del suolo (tra il fronte di boschi e pascoli dell'altopiano e la matrice olivetata della Puglia Centrale e dei vigneti della Valle dell'Ofanto), sia della struttura insediativa (tra il vuoto insediativo delle Murge e il sistema dei centri corrispondenti della costa barese e quello lineare della Valle dell'Ofanto).

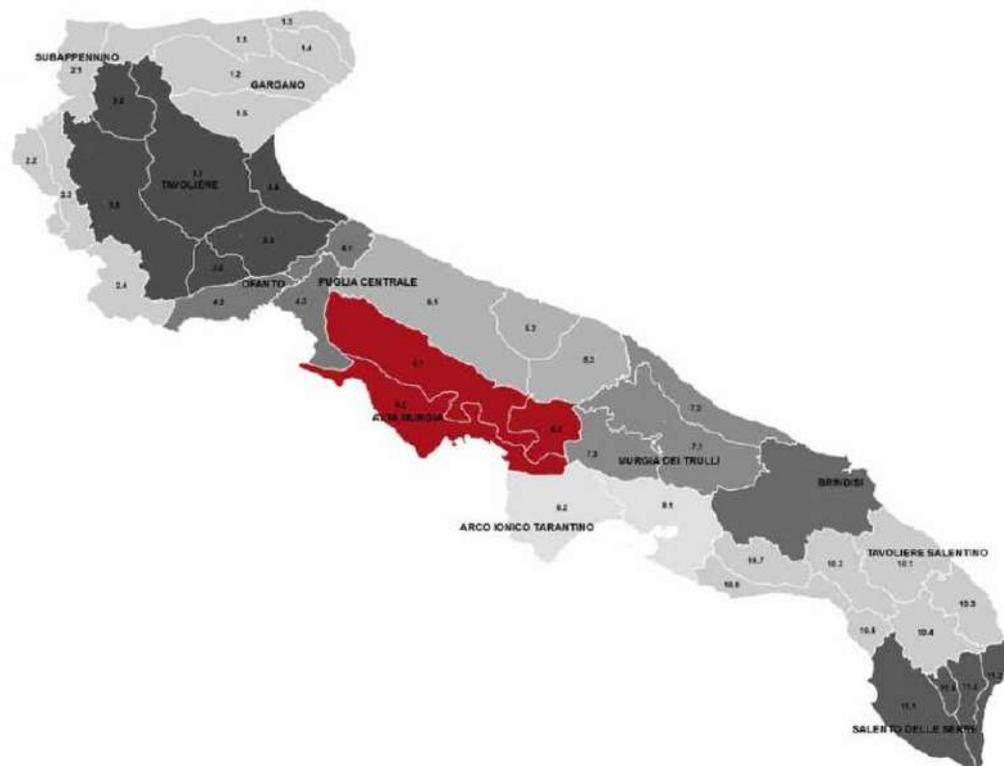


Figura 1-99 - Inquadramento area ambito Ofanto tratta dall'Elaborato n.5 del PPTR Puglia – Ambito n.6 Alta Murgia

A Sud-Est, non essendoci evidenti elementi morfologici, o netti cambiamenti dell'uso del suolo, per la delimitazione con l'ambito della Valle d'Itria si sono considerati prevalentemente i confini comunali.

Il perimetro che delimita l'ambito segue, a Nord-Ovest, la Statale 97 ai piedi del costone Murgiano sud-occidentale, piega sui confini regionali, escludendo il comune di Spinazzola, prosegue verso sud fino alla Statale 7 e si attesta sul confine comunale di Gioia del Colle, includendo la depressione della

sella, si attesta, quindi, sulla viabilità interpodereale che delimita i boschi e i pascoli del costone murgiano orientale fino ai confini comunali di Canosa (cfr. Figura 1-100).



Figura 1-100 – Contesti territoriali dell'Alta Murgia

Le figure territoriali interessate dallo sviluppo del progetto sono:

- Altopiano murgiano (sede del cavidotto, SET e Cabina Primaria esistente);
- La fossa bradanica (sede del cavidotto e degli aerogeneratori).

1.6.3 Individuazione e descrizione delle invarianti dell'ambito dell'Alta Murgia

Il territorio dell'Alta Murgia presenta una struttura geomorfologica caratterizzata da un'ossatura calcareo-dolomitica, coperta talvolta da sedimenti calcarenitici, attraversata da un'idrografia superficiale episodica, con solchi erosivi fluvio-carsici (lame) e fenomeni carsici di grande rilievo, in particolare doline e voragini. Le strutture paesaggistico-ambientali sono fortemente interconnesse con i caratteri dell'insediamento e dei paesaggi rurali (cfr. Figura 1-101). Già antropizzato in epoca preistorica e protostorica, questo territorio ha rivestito un ruolo strategico di primaria importanza all'interno delle strutture statali ed economiche sin dall'età normanna e sveva.

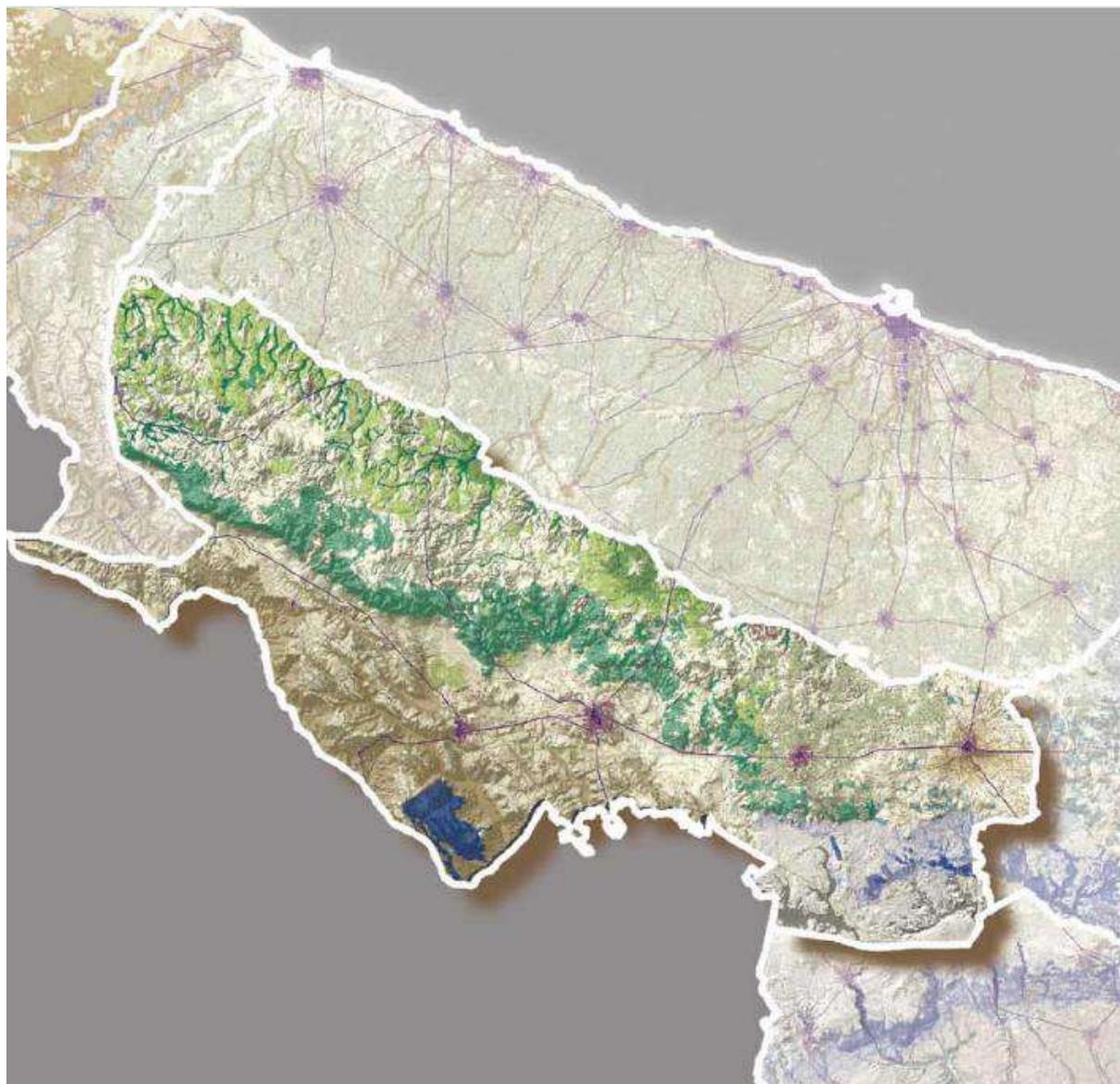


Figura 1-101 – Modello fisico dell'Ambito dell'Alta Murgia con individuazione invarianti

Dopo la scomparsa dell'insediamento sparso nella metà del XIV secolo, che ha come conseguenza l'inurbamento della popolazione nei centri sub-costieri e dell'interno e una marcata destinazione agro-pastorale del suolo istituzionalizzata nelle forme della Dogana delle pecore di Foggia, si assiste ad una notevole pressione demografica in tutti i centri murgiani. È in questa fase che si determinano le forme tipiche dell'insediamento fortemente accentrato, contrapposte ad una campagna non abitata in forme stabili. In rapporto ai condizionamenti della geomorfologia e all'idrografia del territorio si è definita così una corona insediativa di centri posti, con diversa regolarità, sui margini esterni del tavolato calcareo (Andria, Corato, Ruvo, Bitonto, Toritto, Cassano, Santeramo, Altamura,

Gravina, Poggiorsini, Spinazzola, Minervino, Canosa), disposta su linee di aree tufacee in cui è relativamente facile l'accesso alla falda.

I centri compatti circondati dal ristretto, storicamente strutturatosi in rapporto alla grande viabilità sovraregionale di orientamento ovest-est e alla viabilità minore nord-sud con il commercio marittimo in particolare col sistema binario della costa barese, che già dal medioevo "drena" i prodotti agro-silvo-pastorali provenienti dall'altipiano (cfr. Figura 1-102).

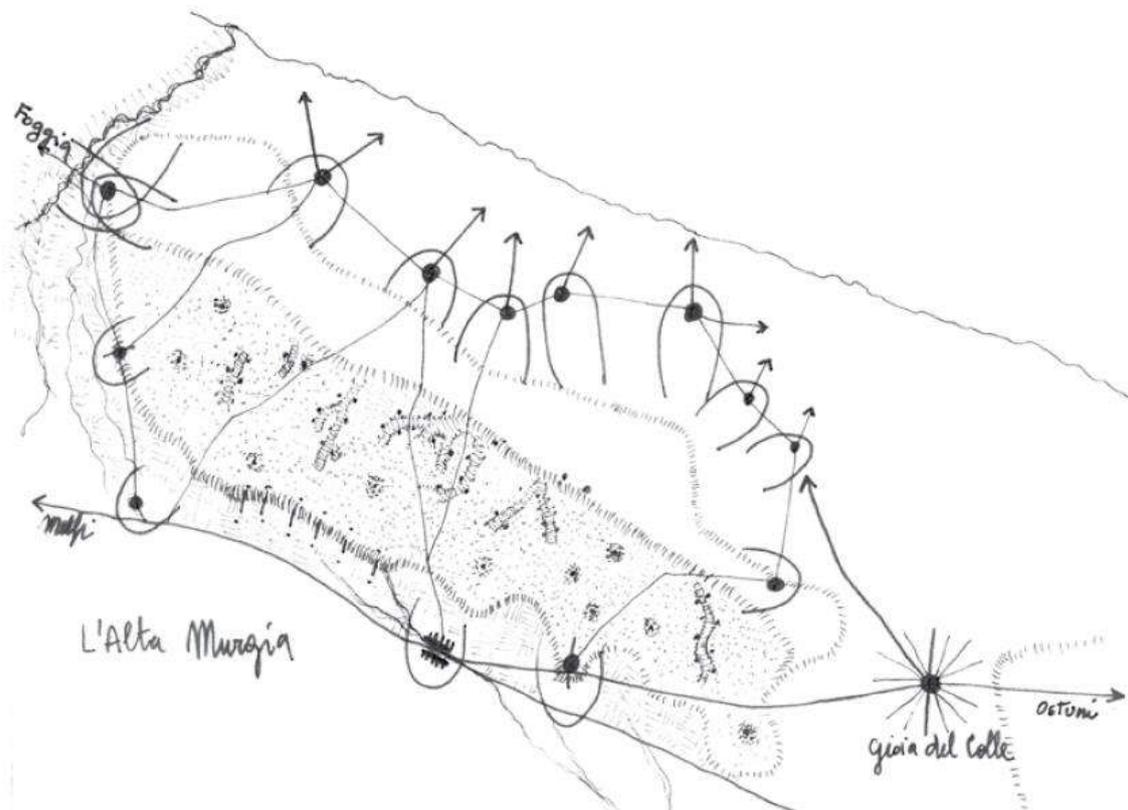


Figura 1-102 - Schema grafico delle Invarianti territoriali dell'ambito dell'Alta Murgia

I centri abitati rappresentano il fulcro organizzatore dell'economia locale. Ogni centro ha una rete locale a raggiera che crea la classica forma stellare ed organizza il territorio comunale come distribuzione verso le masserie con tipologia varie (mulattiere, carrerecce, tratturelli). La corona insediativa raccoglie un interno dotato di un carico insediativo scarso (diversamente dal paesaggio della sella di Gioia del Colle, in cui sono riconoscibili alcuni caratteri propri dell'insediamento sparso della valle d'Itria), caratterizzato da un pulviscolo di strutture predisposte alla raccolta e la captazione delle acque (pozzi, neviere, votani) e di insediamenti produttivi di varia natura (masserie, jazzi,

poste), tra cui spicca, in particolare lungo il tratturo Melfi -Castellaneta, un notevole sistema binario di masserie di campo e miste e le infrastrutture (poste e jazzi) legate all'allevamento transumante (cfr. Figura 1-103).



Figura 1-103 - Jazzo dell'Alta Murgia

L'alternanza tra pascolo (sull'altopiano calcareo) e seminativo (nelle lame e nella fossa bradanica) viene talvolta complicata da altri mosaici agro-silvo-pastorali costituiti da relazioni tra bosco e seminativo, bosco e oliveto, dal pascolo arborato e da fasce periurbane con colture specializzate. L'integrazione sistemica tra cerealicoltura e pascolo, risultante di una possibilità di sfruttamento delle scarse risorse disponibili, ha poi storicamente dovuto ricomprendersi all'interno di un più ampio sistema economico e sociale di produzione e distribuzione di risorse e forza lavoro su scala regionale, comprendente la fossa bradanica cerealicola a sud-ovest, le pendici collinari arborate del nordest, e il Tavoliere a nord-ovest.

Nell'Ottocento si assiste a una profonda lacerazione degli equilibri secolari su cui si era costruita l'identità dell'area murgiana. Con l'abolizione delle antiche consuetudini e dei vincoli posti dalla gestione feudale e dall'istituzione della Dogana, si dà l'avvio ad un indiscriminato e libero sfruttamento del territorio che porterà nel tempo ad un definitivo impoverimento e degrado delle

sue qualità. Il progressivo processo di privatizzazione della terra con la quotizzazione dei demani, lo smantellamento delle proprietà ecclesiastiche e la censuazione delle terre sottoposte alla giurisdizione della Dogana muta il paesaggio agrario murgiano: al posto dei campi aperti, dediti essenzialmente alla pastorizia, si avvia il processo di parcellizzazione delle colture con le proprietà delimitate da muretti a secco. Le colture cerealicole, arboree e arbustive attraverso disboscamenti e dissodamenti invadono territori incolti e boschivi. Nelle quote demaniali sorgono casedde, lamie e trulli a servizio delle coltivazioni dell'olivo, del mandorlo e della vite. Con la dissoluzione del vecchio sistema colturale si assiste a un lento e progressivo processo di abbandono delle strutture agrarie: masserie e jazzi cominciano ad avere forme di utilizzazione impropria e saltuaria, i pagliai non vengono ricostruiti, specchie e muretti a secco si disfano, i pozzi si prosciugano.

Le attività agricole e pastorali continuano ancora oggi ad essere le principali fonti di reddito di questo territorio; tuttavia, le emigrazioni avvenute durante gli anni Cinquanta e Sessanta del Novecento, la meccanizzazione dell'agricoltura e il calo della pastorizia hanno portato ad un progressivo sfaldamento del sistema socio-insediativo-economico con l'abbandono delle strutture architettoniche. In particolare, le grandi masserie cerealicolo-pastorali quando non sono state completamente abbandonate, si sono svuotate delle funzioni essenziali sostenute nei cicli produttivi per diventare dei semplici appoggi in occasione dell'aratura, della semina e del raccolto.

Riguardo le criticità presenti sullo stato di conservazione delle invarianti, i caratteri strutturali, da un punto di vista idro-geomorfologico del paesaggio dell'ambito dell'Alta Murgia sono progressivamente alterati da diverse tipologie di occupazione antropica delle forme carsiche e di quelle legate all'idrografia superficiale (cfr. Figura 1-104). Tali occupazioni (abitazioni, infrastrutture stradali, impianti, aree a servizi, aree a destinazione turistica, cave) contribuiscono a frammentare la naturale continuità delle forme del suolo, e ad incrementare le condizioni sia di rischio idraulico, ove le stesse forme rivestono un ruolo primario nella regolazione dell'idrografia superficiale (lame, doline, voragini).

I rapporti di equilibrio tra idrologia superficiale e sotterranea, che dipendono, nei loro caratteri qualitativi e quantitativi, dalle caratteristiche di naturalità dei suoli e delle forme superficiali che contribuiscono alla raccolta e percolazione delle acque meteoriche (doline, voragini, lame, depressioni endoreiche) soffrono delle alterazioni connesse alla progressiva artificializzazione dei suoli, all'inquinamento dovuto all'uso di fitofarmaci in agricoltura, al proliferare di discariche abusive.



Figura 1-104 - Criticità presenti sullo stato di conservazione delle invarianti: aree industriali, cave, impianti e infrastrutture, aree militari

L'equilibrio tra la valorizzazione agricola del territorio e la riproduzione della funzionalità ecologica è stato violentemente alterato dalle azioni di spietramento, le quali, senza ottenere risultati dal punto di vista dell'aumento della produttività dei suoli, e del miglioramento complessivo della redditività della produzione agricola, ha tuttavia profondamente impoverito la qualità ambientale dell'ambito, e alterato le qualità percettive, sia dal punto di vista della continuità delle forme del suolo, sia dal punto di vista cromatico.

La fruibilità del territorio aperto è fortemente limitata, a partire dagli anni Sessanta del secolo scorso, dalla presenza di poligoni di tiro militari; ciò provoca la inaccessibilità di ampie zone dell'altopiano e impedisce la fruizione di un paesaggio di alto valore naturale e culturale.

Gli esiti morfologici dell'attività estrattiva alterano sensibilmente il carattere di continuità degli orizzonti visivi fruibili sull'altipiano.

Il fenomeno della dispersione insediativa, costituito da nuovi insediamenti sia di carattere produttivo, sia di carattere residenziale, altera profondamente i caratteri di identità degli assetti insediativi, concentrandosi intorno agli assi viari (secondo modalità completamente estranee ai caratteri di lungo periodo) o in prossimità dei centri urbani.

1.6.4 La figura territoriale 6.1 – Altopiano murgiano

Individuazione della figura e delle sue invarianti (descrizione strutturale)

La struttura della figura dell'altopiano murgiano è caratterizzata da fenomeni carsici di grande rilievo e riccamente articolati, sia in superficie (con vallecole, depressioni, conche, campi solcati, dossi, lame e rocce affioranti), sia in profondità (con doline a contorno sub circolare, pozzi, inghiottitoi, gravi, voragini, grotte), e da una pressoché inesistente circolazione superficiale delle acque, convogliate nella falda freatica. Questa struttura paesaggistica determina la scelta del confine della figura: coerentemente con la struttura morfologica, essa varia secondo un gradiente nord-est/sud-ovest, dal gradino pedemurgiano alla fossa bradanica. La prima fascia è costituita da un paesaggio essenzialmente arborato, con prevalenza di oliveti, mandorleti e vigneti che si attesta sul gradino murgiano orientale, elemento morfologico di graduale passaggio dalla trama agraria della piana olivetata verso le macchie di boschi di quercia e steppe cespugliate dell'altopiano. Questo graduale salto di quota organizza un sistema visivo persistente per chi arriva dal versante adriatico, ed è uno dei più forti elementi strutturali della figura. La seconda fascia è quella dell'altopiano carsico, caratterizzato da grandi spazi aperti, senza confini né rilevanti ostacoli visivi: qui la matrice ambientale prevalente è costituita da pascoli rocciosi e seminativi, il cosiddetto paesaggio della pseudo-steppa, un luogo aspro e brullo, dalla morfologia leggermente ondulata. In questa struttura è possibile individuare alcune sfumature paesaggistiche caratterizzate da elementi ambientali e antropici spesso di estensione più piccola come piccoli boschi, sistemi rupicoli, pascoli arborati, zone umide ecc., che ne diversificano il paesaggio soprattutto in corrispondenza dei margini.

Verso sud-ovest, l'altopiano precipita con una balconata rocciosa (il costone murgiano), verso la figura territoriale paesaggistica della Fossa Bradanica e traguarda visivamente i profili degli Appennini lucani. Il costone rappresenta l'elemento visivo persistente per chi attraversa la Fossa Bradanica ed è caratterizzato da profondi valloni, steppa erbacea con roccia affiorante e un suggestivo e complesso sistema rupicolo.

I grandi centri interpretano i condizionamenti della geomorfologia e dell'idrografia del territorio collocandosi a corona della figura territoriale, generalmente su aree tufacee in relazione alla captazione delle acque e lungo le infrastrutture viarie principali, che sono di attraversamento, parallele al mare e tangenti all'altopiano a Nord e Sud; mentre è presente una viabilità secondaria di collegamento, che conduce verso il sistema binario costiero barese e verso il Tarantino; la viabilità minore si dispone spesso a raggiera attorno ai centri di distribuzione nelle campagne.

Una invariante della figura territoriale appare la maglia larga del tessuto insediativo urbano e i caratteri di spazialità non puntuale, che tuttavia non ha comportato una desertificazione del paesaggio agrario, ma, al contrario, un'estrema complessità dei segni antropici spesso in rapporto sistemico gli uni con gli altri (cfr. Figura 1-105).

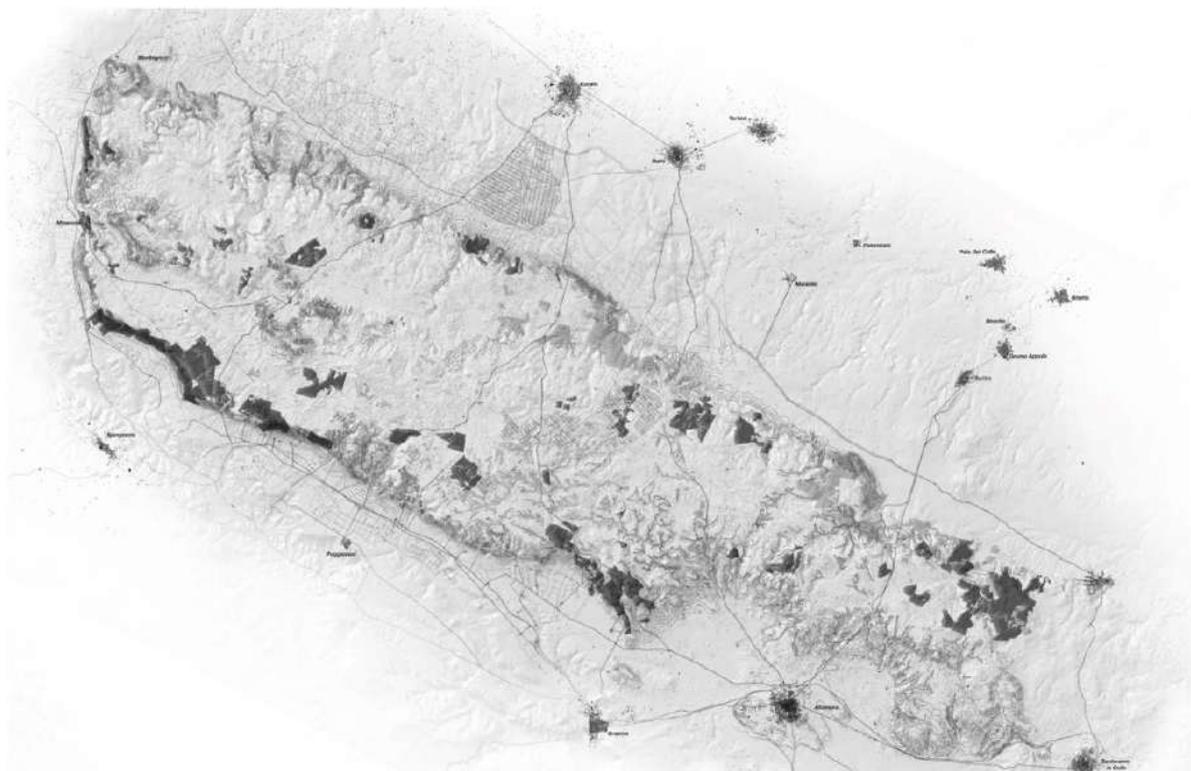


Figura 1-105 - Area dell'Altopiano murgiano

In questa struttura, un singolo manufatto risulta incomprensibile se studiato in sé e per sé. Tali sono, ad esempio, gli jazzi e le masserie, le varie forme di utilizzo della pietra per gradi diversi di complessità e funzioni come specchie, muretti a secco, casedde; i segni di carattere "comunitario", come ad esempio le tracce di "ristretto"; una certa frammentazione degli appezzamenti, che costituivano una magra integrazione del salario; le poste e riposi, legati alla imponente struttura economica e fiscale della Dogana delle pecore di Foggia; le aziende vitivinicole e le casedde legate a questa breve fase della viticoltura a fine Ottocento.

Il paesaggio agrario della figura si presenta come segnato, sin dall'età classica, da un'aggressione al manto boscoso, connessa a sempre più pressanti esigenze pascolative, che insieme con la naturale scarsità di humus ha prodotto una gariga del tutto irreversibile. La natura stessa del costone murgiano ha determinato il sistema binario jazzo collinare/masseria da campo, unita ad una forte integrazione fra le ampie distese di pascolativo pietroso e le masserie attorno alle quali si sviluppano piccoli distretti di arboricoltura e colture specializzate per l'autoconsumo ed il piccolo e medio commercio. Le figure organizzative della maglia agraria sono definite da frequenti muretti a secco (cfr. Figura 1-106) che ricamano il territorio e si dispongono, in relazione alla morfologia, all'uso del suolo e alle lame. C'è una prevalenza di unità proprietarie molto estese con scarsa parcellizzazione e caratterizzata da grandi spazi aperti.



Figura 1-106 - Muri in pietra a secco lungo la SP79

Il paesaggio rurale di Gravina e di Altamura, oltre a essere caratterizzato da un significativo mosaico periurbano in corrispondenza dei due insediamenti, si connota per una struttura rurale a trama fitta piuttosto articolata composta prevalentemente da oliveto e seminativo e dalle relative associazioni colturali.

Le regole insediative di lunga durata si possono elencare sinteticamente: la struttura principale (l'infrastrutturazione stradale) dell'insediamento si colloca lungo le lame principali seguendone l'orografia; la rete stradale minore (vicinali, comunali, carrarecce, mulattiere e sentieri) costeggia i canali seminaturali e le lame; le strutture produttive (masserie, jazzi dell'altopiano) si posizionano in prossimità delle lame e dei canali seminaturali, ma sempre su aree calcaree o tufacee non occupando suolo fertile e aree coltivabili; l'integrazione pastorizia-agricoltura si esplica in un complesso sistema che ha tra lama cerealicola e area pascolativa uno snodo importante.

Le costruzioni (edilizie e rurali) sono strettamente collegate alla captazione dell'acqua, con ricchezza di elementi minori in prossimità, sia naturali che seminaturali o costruiti (doline, laghi, laghetti, votani, piscine, ecc.); le masserie con annessi (da campo, per pecore, miste) che si sono conformate nel tempo per giustapposizioni successive, sono spesso in luoghi dotati di grotte naturali che ne costituiscono il nucleo storico. I materiali da costruzione prevalenti sono il tufo, nelle sue varie

articolazioni e qualità, e la pietra calcarea. Il tufo, sempre in conci squadrati, è impiegato soprattutto nella fascia meridionale in strutture voltate semplici e complesse. La pietra calcarea, largamente usata in tutto il territorio per la costruzione di manufatti a secco e trulli.

Stato di conservazione dell'invariante e Regola statutaria di riproducibilità dell'Invariante

Le criticità riguardano molte delle regole insediative di lunga durata individuate per l'Altopiano Murgiano: la nuova infrastrutturazione rischia di contraddire e/o indebolire la leggibilità della struttura di lunga durata; la maglia larga del tessuto insediativo urbano e i caratteri di spazialità non puntuale sono spesso contraddetti da episodi di nuova edificazione o al contrario di abbandono; l'estrema complessità dei segni antropici spesso in rapporto sistemico gli uni con gli altri è indebolita proprio dal venir meno dei segni e dagli elementi che quella relazione tengono insieme. Sono ad esempio distribuiti lungo il costone murgiano laghetti artificiali e centinaia di chilometri di canalizzazioni realizzati senza la presenza di risorse idriche notevoli: questo esempio rende chiara la contraddizione con la tradizionale consuetudine di gestione del territorio carsico.

Il fenomeno dello spietramento, che ha distrutto gran parte del sistema di segni naturali e antropici sedimentato nel tempo, ha messo in crisi, oltre alla possibilità di apprezzare la ricchezza e l'efficacia delle soluzioni insediative distillate nei secoli, il sistema ecologico ambientale. È in crisi, in primis, la ricchezza delle nicchie ambientali che hanno reso possibile la varietà di flora e fauna che caratterizzano la figura. Anche da ciò deriva l'indebolirsi di quei legami che l'insediamento umano ha saputo tessere nel tempo lungo con la peculiare e difficile natura carsica della figura territoriale. Si va perdendo l'integrazione tra pastorizia e agricoltura: ne è un chiaro segno l'indebolirsi di quello "snodo" che integrava appunto l'area cerealicola con l'area pascolativa all'intorno; lo stesso legame tra nuovi edifici e i materiali da costruzione propri del luogo si indebolisce con l'introduzione di tecniche e materiali esogeni e non congrui.

Serie criticità, sia dal punto di vista degli aspetti paesaggistici che ecologico ambientali, sono provocate da rimboschimenti effettuati con specie allojene; dalla violenta presenza di poligoni militari sul 40% della superficie della figura.

La riproducibilità dell'invariante è garantita dalla perpetuazione del carattere fortemente accentrato dell'insediamento urbano, a tutt'oggi elemento fondamentale del paesaggio (cfr. Figura 1-107) La riproducibilità dell'invariante deriva anche dalla promozione di forme di allevamento, pascolo, e agricoltura non invasive, ecologicamente sostenibili e polifunzionali. La leggibilità dell'appartenenza

dei singoli manufatti ai sistemi di afferenza e al "luogo" Alta Murgia è rafforzata dal recupero dei sistemi insediativi rurali, nell'ambito di una reinterpretazione funzionale del complesso sistema di segni di cui il singolo manufatto fa parte.

La riproducibilità dell'invariante è garantita primariamente attraverso la protezione degli ambienti carsici, e la reinterpretazione statutaria del complesso rapporto tra sistemi che li caratterizza. La riproducibilità è dunque garantita dal mantenimento delle strutture tipiche della natura carsica dell'Alta Murgia, in particolare per quanto riguarda la leggibilità del complesso delle modalità insediative che quella natura carsica hanno esaltato e utilizzato al meglio nella lunga durata.

La riproducibilità dell'invariante è garantita dalla cura nell'utilizzo di specie locali, delle quali si riconosce il significato paesaggistico nel lungo periodo, grazie anche al rapporto di esse con i sistemi ambientali ed insediativi propri dell'Alta Murgia.



Figura 1-107 - Vista aerea del centro urbano di Altamura; La riproducibilità dell'invariante è garantita dalla perpetuazione del carattere fortemente accentrato dell'insediamento urbano, a tutt'oggi elemento fondamentale del paesaggio della figura territoriale

1.6.5 La figura territoriale 6.1 – La fossa bradanica

Individuazione della figura e delle sue invarianti (descrizione strutturale)

La parte occidentale dell'ambito è ben identificabile nella figura territoriale della Fossa bradanica, un paesaggio rurale fortemente omogeneo e caratterizzato da dolci declivi ricoperti da colture prevalentemente seminative, solcate da un fitto sistema idrografico che possiede una grande uniformità spaziale. La figura è caratterizzata da un territorio lievemente ondulato scavato dal Bradano e dai suoi affluenti, caratterizzato da un paesaggio fortemente omogeneo di dolci colline con suoli alluvionali profondi e argillosi, cui si aggiungono altre formazioni rocciose di origine plio-pleistocenica (circa un milione di anni fa) di natura calcareo-arenacea (tufi).

Il termine Fossa bradanica, è stato introdotto da Migliorini (1937) per indicare una depressione tettonica, che precedentemente era stata indicata come "Fossa premurgiana", come "Stretto delle Puglie" (Gignoux, 1913) e, infine, come "Puglia bradanica" (Sacco, 1911).

Il limite della figura è (da nord verso est) il confine regionale, quasi parallelamente a questo, da sud ad ovest il costone murgiano: ai piedi di questa decisa quinta si sviluppa la viabilità principale (coincidente per un lungo tratto con la vecchia via Appia e con il tratturo Melfi - Castellaneta) e la ferrovia, che circumnavigano l'altopiano da Canosa a Gioia del Colle e collegano i centri di Spinazzola, Minervino e Altamura, posti a corona sui margini esterni del tavolato calcareo (cfr. Figura 1-108).



Figura 1-108 - Area della figura della Fossa bradanica

Lungo questa direttrice storica nord-sud si struttura il sistema bipolare formato dalla grande masseria da campo collocata nella Fossa bradanica e il corrispettivo jazzo posto sulle pendici del costone murgiano.

Le ampie distese sono intensamente coltivate a seminativo. Al loro interno sono distinguibili limitati lembi boscosi che si sviluppano nelle forre più inaccessibili o sulle colline con maggiori pendenze, a testimoniare il passato boscoso di queste aree. Il bosco Difesa Grande che si estende su una collina nel territorio di Gravina rappresenta una pallida ma efficace traccia di questo antico splendore. La porzione meridionale dell'ambito, con il dolce digradare si fa via via più acclive e le tipologie colturali si alternano e si combinano con il pascolo o con il bosco (cfr. Figura 1-109).



Figura 1-109 - Paesaggio agricolo della fossa bradanica

Stato di conservazione dell'invariante e Regola statutaria di riproducibilità dell'Invariante

Lungo la direttrice storica che ha come quinta il costone murgiano (dove si sviluppa la viabilità principale della figura in questione - tratturi, ferrovia. Assi viari), una forte criticità riguarda la possibilità di mantenimento e valorizzazione del sistema bipolare formato dalla grande masseria da campo collocata nella Fossa Bradanica e il corrispettivo jazzo posto sulle pendici del costone murgiano.

Criticità emergono rispetto alla protezione degli ambienti carsici, che hanno determinato il carattere fortemente accentrato dell'insediamento urbano; l'invariante è messa in crisi da forme di allevamento e di agricoltura invasive, e dall'allungarsi delle filiere produttive; criticità è rappresentata dallo stato dei manufatti rurali e del complesso sistema di segni di cui il singolo manufatto fa parte.

La riproducibilità dell'invariante è garantita dalla valorizzazione della quinta del costone murgiano che organizza non solo visivamente l'insediamento: qui si sviluppa la viabilità principale coincidendo in lunghi tratti con i percorsi dei tratturi, e la ferrovia; questi assi collegano i centri di Spinazzola, Minervino e Altamura, posti a corona sui margini esterni del tavolato calcareo: la regola di lungo periodo indica la necessità del mantenimento del carattere accentrato dell'insediamento; la riproducibilità dell'invariante è garantita anche dalla tutela dell'importante sistema che si esprime in molti episodi di accoppiamento masseria da campo/jazzo corrispondente.

La riproducibilità dell'invariante è garantita dalla protezione degli ambienti carsici; dal mantenimento del carattere fortemente accentrato dell'insediamento urbano, elemento caratterizzante della figura; dall'adozione di forme di allevamento, pascolo, agricoltura non invasive, ecologicamente sostenibili e polifunzionali; dall'adeguamento tecnologico delle strutture produttive esistenti, al fine di realizzare filiere corte di produzioni di qualità; la regola di lungo periodo indica la necessità del recupero funzionale e paesaggistico dei manufatti rurali nell'ambito di una reinterpretazione funzionale del complesso sistema di segni di cui il singolo manufatto fa parte.

1.6.6 Il paesaggio nell'accezione strutturale

1.6.6.1 *Struttura antropica e storico culturale*

Nella Puglia Classica il territorio dell'Alta Murgia con i suoi 21 comuni si estende tra la fossa bradanica che collega le montagne lucane e le depressioni vallive che si adagiano verso la costa adriatica. Il paesaggio si presenta oggi saturo di infinità di segni fisici e antropici, mutuamente interdipendenti, che sanciscono un equilibrio secolare tra l'ambiente e l'attività agro-pastorale (cfr. Figura 1-110).



Figura 1-110 – Paesaggio dell'Alta murgia lungo la SP18 presso il Podere San Michele

Formata da una potente massa di rocce calcaree e calcareo-dolomitiche risalenti al Cretacico, l'Alta Murgia, con quote superiori ai 350 m, è caratterizzata da fenomeni carsici di grande rilievo, in particolare da doline a contorno sub-circolare, come il "Pulo di Altamura" e il "Pulicchio di Gravina", inghiottitoi, dossi, lame e rocce affioranti ("murex", roccia aguzza, sporgente, da cui "murgia"), e da una pressoché inesistente circolazione superficiale delle acque, convogliate nella falda freatica (cfr. Figura 1-111).

In rapporto ai condizionamenti della geomorfologia e all'idrografia del territorio l'insediamento dei grandi centri sui margini esterni del tavolato calcareo (Andria, Corato, Ruvo, Toritto, Cassano, Santeramo, Altamura, Gravina, Poggiorsini, Spinazzola e Minervino), storicamente strutturatosi in rapporto alla grande viabilità sovra regionale di orientamento ovest-est e alla viabilità minore nord-sud di collegamento con i centri costieri, è disposto su una linea di aree tufacee in cui è relativamente facile l'accesso alla falda, mentre all'interno dell'area murgiana il carico insediativo è molto scarso e caratterizzato da un pulviscolo di insediamenti produttivi di varia natura, in gran parte legati alla possibilità di captazione delle acque sotterranee (laghi, piscine, votani).



Figura 1-111 – Presenza di massa di rocce calcaree e calcareo-dolomitiche nell'Alta Murgia

L' insediamento urbano, irrigidito dai condizionamenti dei caratteri fisici del territorio, presenta una duplice conformazione degli spazi comunali, da una parte rivolti verso la pietraia murgiana, dall'altra verso le figure territoriali contigue, cosa che comporta anche una complessa articolazione sociale delle popolazioni murgiane.

La produzione delle risorse deve infatti necessariamente proiettarsi su spazi vasti, al di là della piccola fascia di orti e colture specializzate intorno al borgo, su cui la presa giuridica e istituzionale delle città è più forte (il cosiddetto "ristretto"), attraverso massicce migrazioni verso la costa arboricola e le terre quaternarie del Tavoliere e della Fossa Bradanica (cfr. Figura 1-112).

Già in età romana l'altopiano murgiano si trova compreso fra due importanti assi viari, sui quali si fondano nuove città e si sostengono e potenziano quelle preesistenti.

Nel periodo repubblicano il territorio era attraversato dalla via Appia, che si sovrapponeva ai tracciati antichi, ponendosi come punto di riferimento e come supporto nei confronti di un reticolo viario rurale, di origine peuceta, che su di esso confluiva dalla costa verso l'interno (cfr. Figura 1-113).

Nell'età imperiale con la costruzione della via Traiana si sostituisce un nuovo sistema territoriale, strutturato su questo asse interno e sulla sua reduplicazione costiera, sostenuto dalla doppia fila di centri collegati tra loro da una viabilità minore. Nelle zone pianeggianti e fertili che fiancheggiavano le grandi vie di comunicazione i Romani avviano complesse operazioni di colonizzazione (centuriazioni) con colture estensive (grano, orzo, miglio), specializzate (olivo, mandorlo, vite) e di bonifica che modificano radicalmente il paesaggio.

Le zone più interne dell'altopiano murgiano ricoperte dal bosco restano in uso alle popolazioni locali, che praticavano la pastorizia sia in forme stanziali che transumanti. Negli ultimi secoli dell'impero l'aumento della proprietà signorile e l'estendersi del latifondo modificano radicalmente l'uso del territorio agrario: l'agricoltura estensiva subentra a quella intensiva, la pastorizia prende sempre più il sopravvento sull'agricoltura (cfr. Figura 1-114).

Nell'alto medioevo si assiste alla quasi totale decadenza dell'agricoltura e al prevalere di una economia pastorale. Le località interne dell'alta Murgia assumono i connotati difensivi di borghi fortificati o rifugio in grotte e gravine, di cui vi sono numerose testimonianze di grande bellezza (cfr. Figura 1-115).

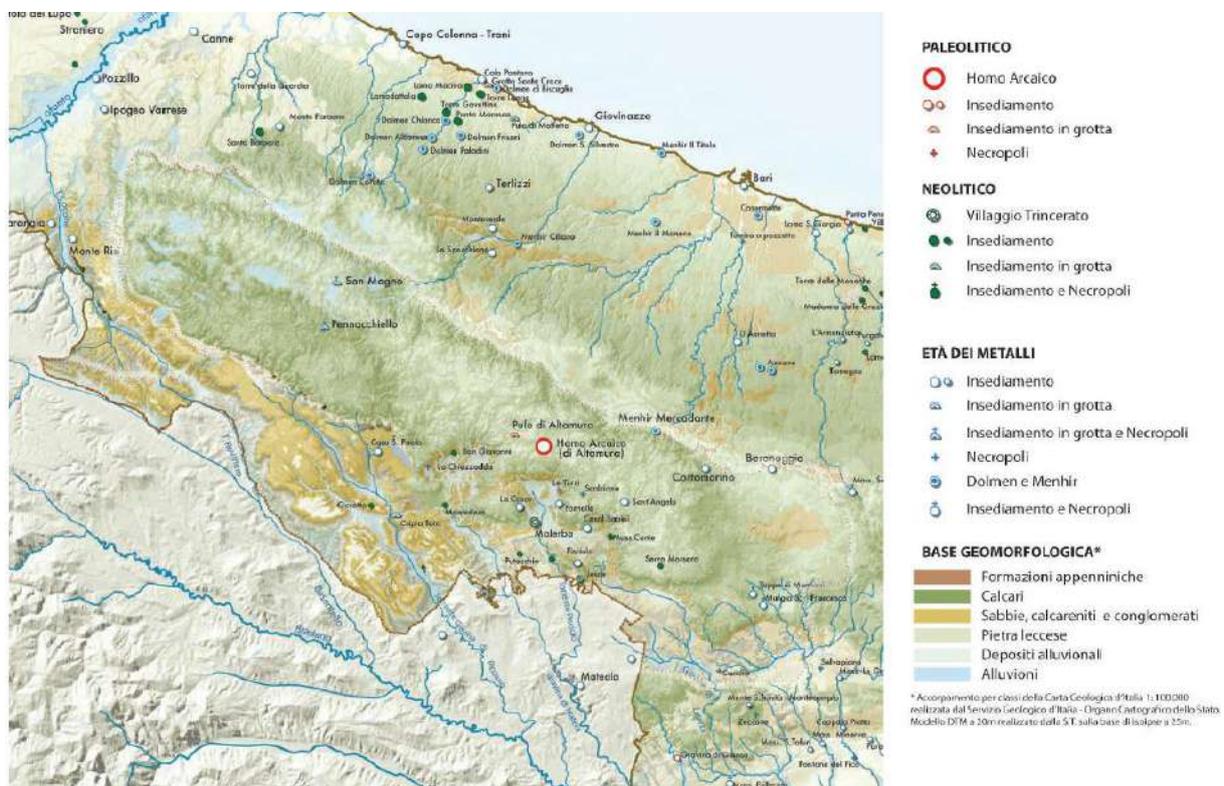


Figura 1-112 - La struttura di lunga durata dei processi di territorializzazione: dal Paleolitico all'VIII sec. a.C.



Figura 1-113 - La struttura di lunga durata dei processi di territorializzazione: le città Daune, Peucete e Messapiche (VIII-V Sec. a.C)

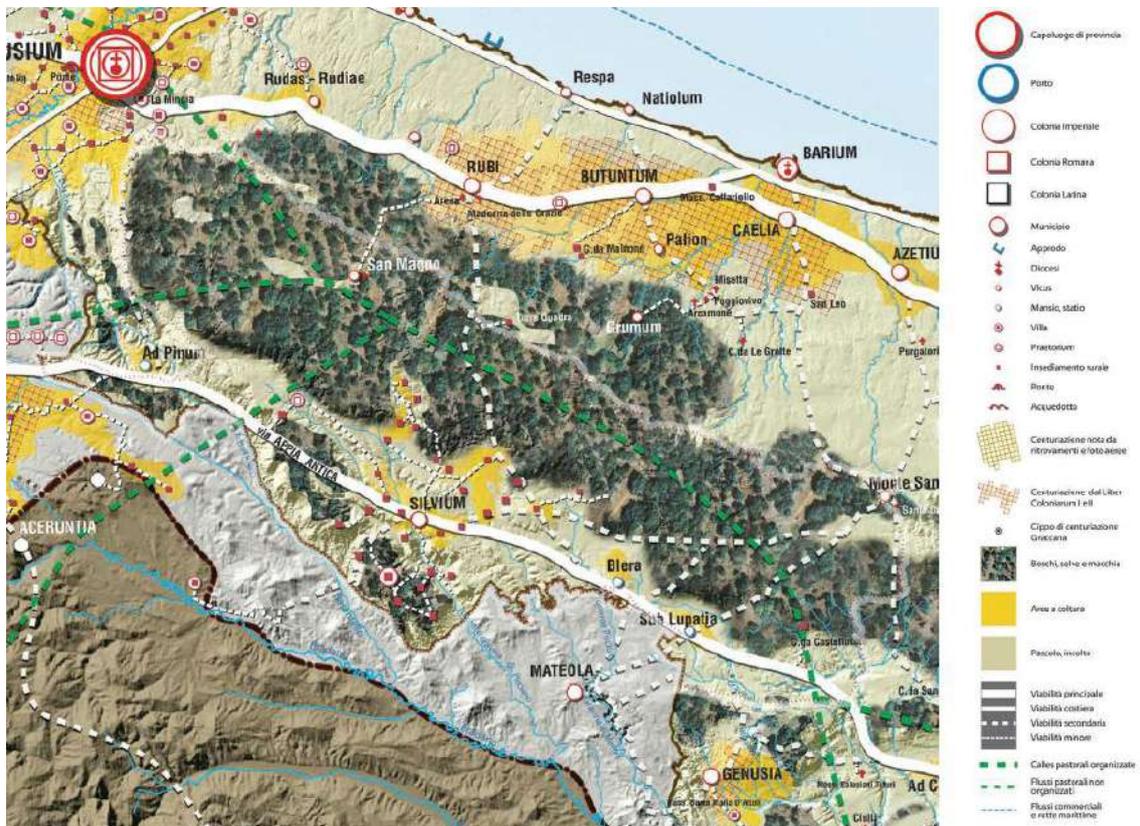


Figura 1-114 - La struttura di lunga durata dei processi di territorializzazione: La Puglia romana (IV-VII Sec. d.C.)

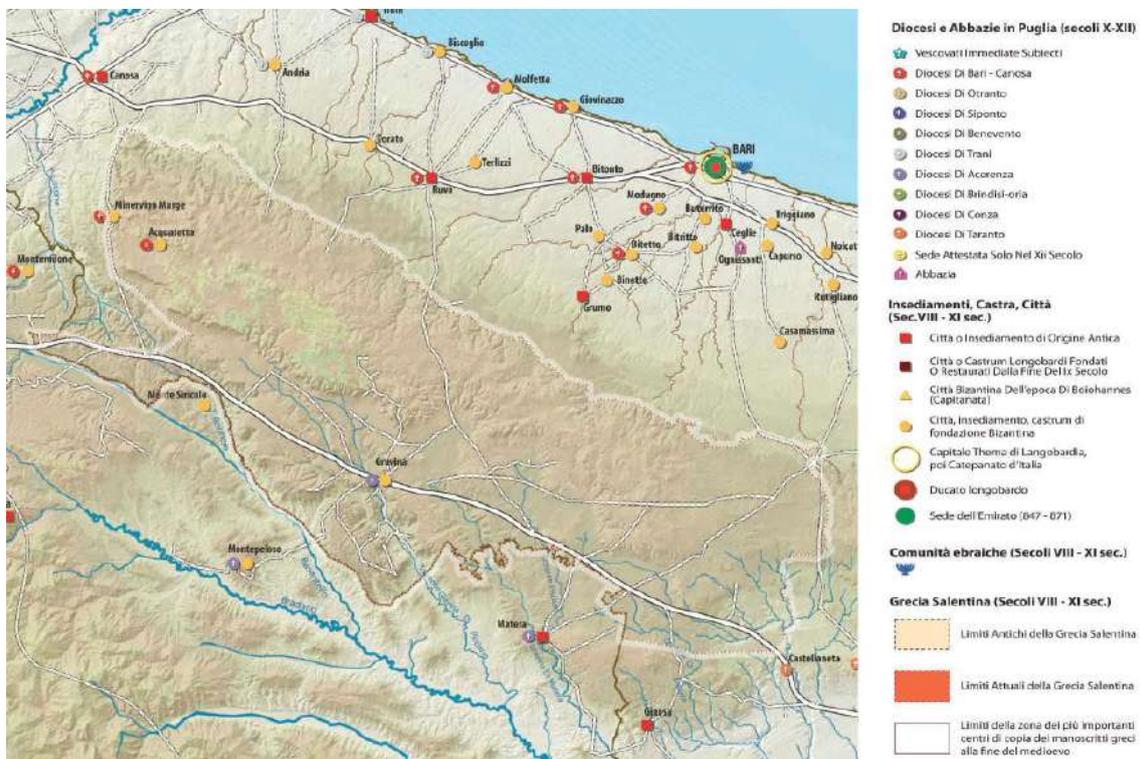


Figura 1-115 - La struttura di lunga durata dei processi di territorializzazione: La Puglia Bizantina (VII-XI Sec. d.C.)

Nel periodo che va dal XI al XIV secolo la pastorizia, l'agricoltura e lo sfruttamento delle risorse boschive sono i tre cardini su cui si costruisce il nuovo tessuto produttivo, che si anima per la presenza di casali, abbazie e masserie regie.

Il comprensorio murgiano produce derrate alimentari da sfruttare per mercati lontani in cambio di manufatti. Nei boschi di alto fusto e nella macchia mediterranea si praticano gli usi civici (cfr. Figura 1-116 e Figura 1-117).

Nei secoli che vanno dal XV al XVIII con gli Aragonesi prima e gli Spagnoli poi si assiste allo sviluppo e alla istituzionalizzazione della pastorizia transumante e di contro una forte restrizione di tutte le colture, il che comporta un generale abbandono delle campagne, la conferma di una rarefazione dell'insediamento rurale minore (i casali) dovuta alle conseguenze delle crisi di metà XIV secolo e l'accentramento della popolazione nei centri urbani sub-costieri e dell'interno (cfr. Figura 1-119).

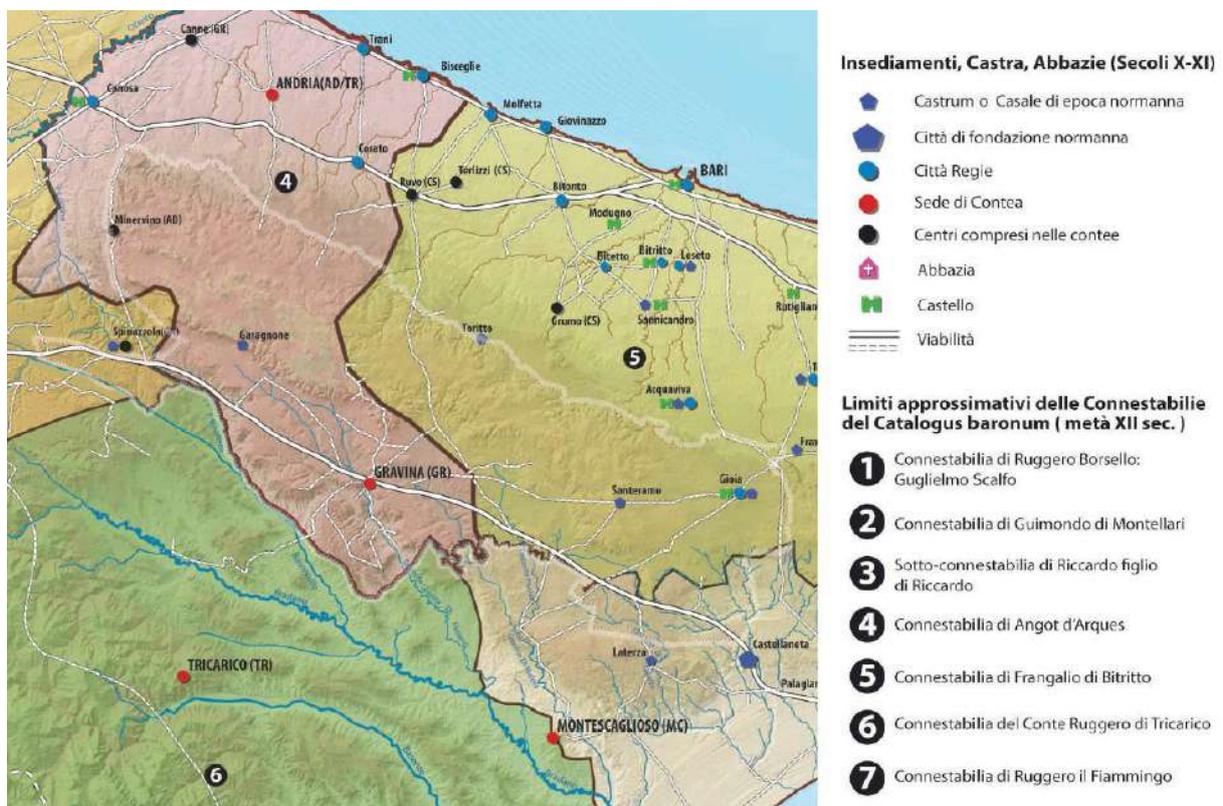


Figura 1-116 - La struttura di lunga durata dei processi di territorializzazione: La Puglia Normanna

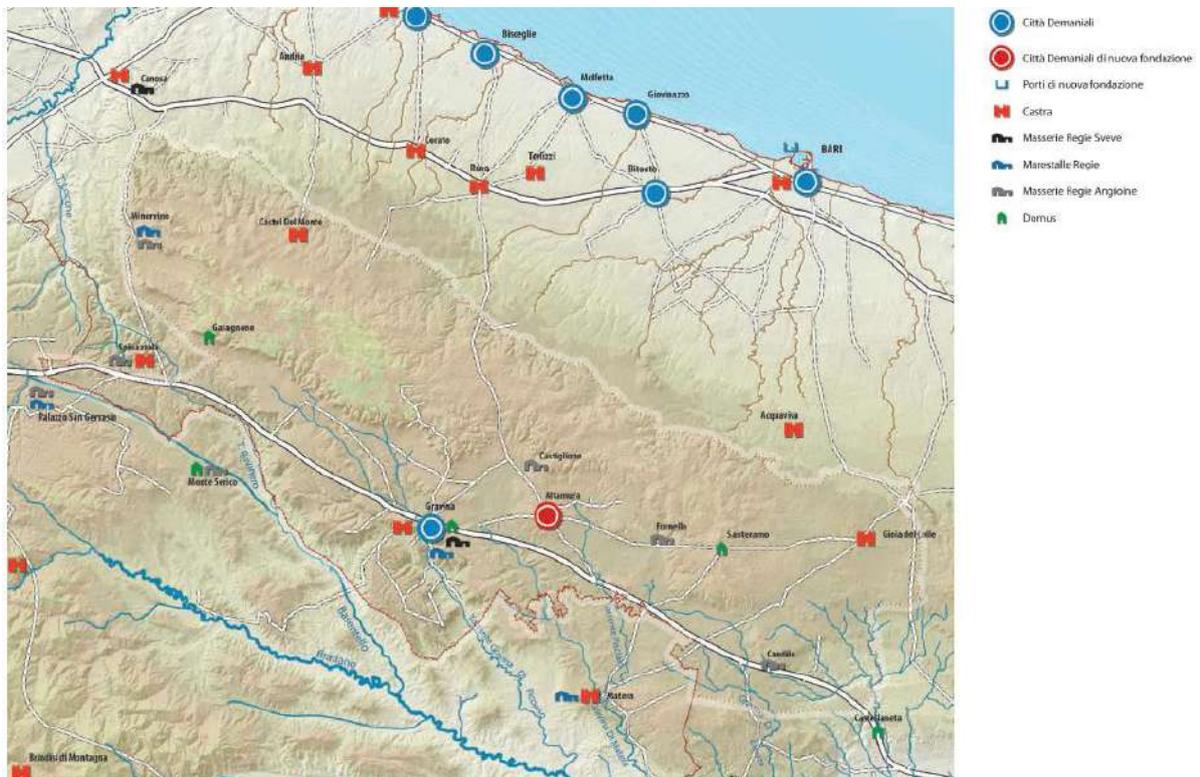


Figura 1-117 - La struttura di lunga durata dei processi di territorializzazione: La Puglia Sveva

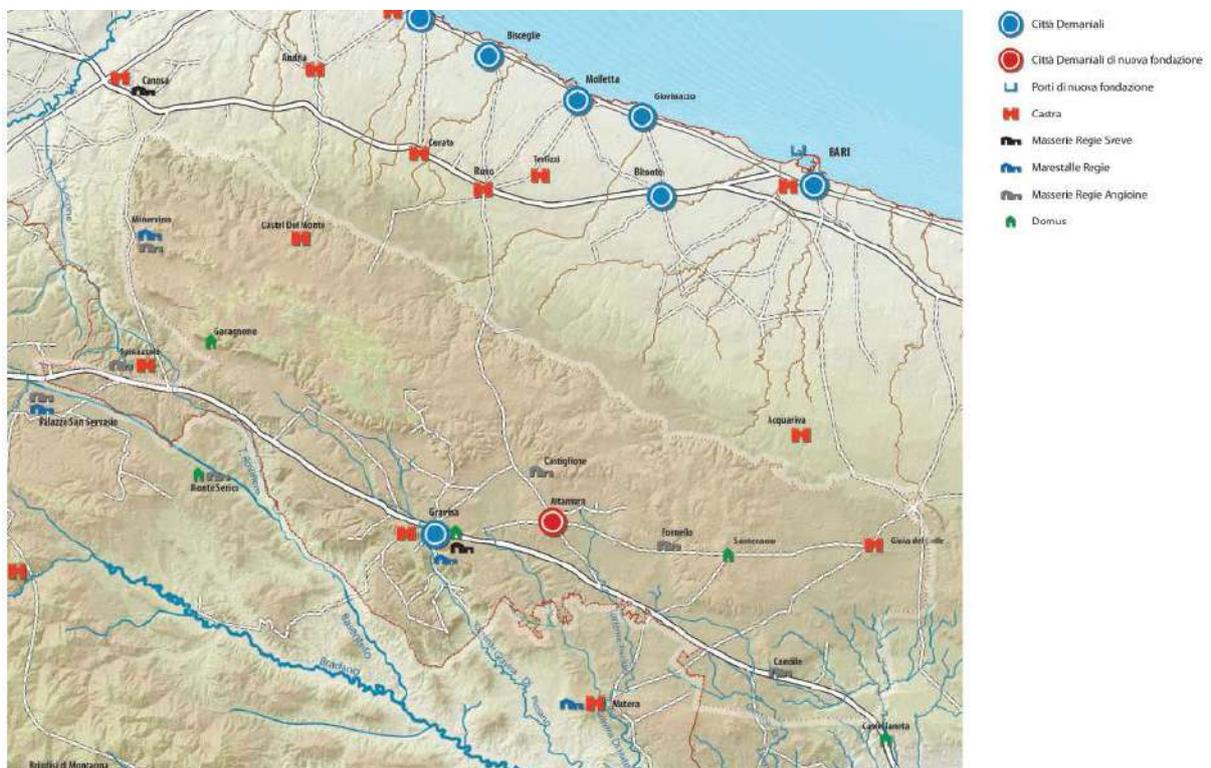


Figura 1-118 - La struttura di lunga durata dei processi di territorializzazione: Castelli e Torri

Parallelamente a questo fenomeno di estinzione del popolamento sparso nelle campagne si registra un profondo mutamento degli equilibri territoriali con l'ascesa dei centri interni a vocazione cerealicolo-pastorale, che indirizzano le loro eccedenze produttive verso Napoli. Questo ribaltamento delle relazioni territoriali, insieme allo spopolamento delle campagne, mette in moto un processo di notevole pressione ed espansione demografica di tutti i centri murgiani.

1.6.6.2 Valori patrimoniali

I caratteri originali dell'area murgiana, e i valori patrimoniali che ne derivano, sono il prodotto delle relazioni coevolutive dell'insediamento e del paesaggio agrario, in particolar modo riconoscibili tra tardo medioevo ed età moderna. Si configura, tra i secoli XIII e XVI, una struttura organizzata attorno a dei grossi centri, immersi in grandi estensioni territoriali che restano, ad eccezione delle masserie e di strutture di servizio minori, del tutto deserte e inabitate. Questa sproporzione tra dimensione demografica dei centri, seppur modesti, e la campagna fa di quest'area "un mondo enigmatico di città senza contado e contado senza città, nel quale è improponibile concettualmente l'opposizione-integrazione, fecondissima e tipica della civiltà europea, tra due mondi economici, politici, mentali della città da un lato, della campagna dall'altro, dal momento che i contadini sono tutti cittadini e viceversa" (B. Salvemini).

Qui il rapporto tra queste due realtà si riduce piuttosto a "dialettica tra cose, tra ambienti fisici opposti", ovvero quello costruito, abitato, compatto della città chiusa tra le mura e quello della campagna disabitata. Le strutture rurali nella campagna a sostegno e a servizio delle attività cerealicole e pastorali si moltiplicano su tutto il territorio, ma non ospitano più interi gruppi sociali in modo stabile, diventando i punti di riferimento di una organizzazione pendolare del lavoro contadino.

Molte delle funzioni di trasformazione dei prodotti, prima svolte nei casali, si accorpano infatti in città. Lontano dai centri abitati prevalgono le colture cerealicole bisognose di lavori ciclici stagionali o l'industria armentizia.

Attorno alle città, nell'area del "ristretto", si sviluppano colture intensive di oliveti, mandorleti, frutteti, vigneti e orti. Il processo di rifeudalizzazione delle campagne e la consistente espansione delle proprietà ecclesiastiche sostengono un ruolo importante nel determinare un generale mutamento degli assetti territoriali e paesaggistici delle campagne murgiane.

Numerose terre demaniali vengono usurpate, difese e chiusure abusive cominciano lentamente a frammentare il disegno del paesaggio. Parchi feudali ed ecclesiastici vengono fittati a uso di pascolo e semina con una serie di attrezzature specializzate per l'allevamento, un giardino per le colture specializzate e seminativi delimitati da muretti a secco.

I poteri locali, sia feudali che ecclesiastici, non sono i soli a determinare un mutamento nella gestione e nell'uso del territorio murgiano in questi secoli, ma è soprattutto l'intervento statale con l'istituzione della Dogana per la mena delle pecore di Foggia che pone le premesse per un ulteriore processo di riorganizzazione e trasformazione del territorio.

A supporto della transumanza viene pianificata una vera e propria rete di vie erbose: tratturi, tratturelli e bracci di collegamento sulle terre a pascolo delle università, dei feudatari, degli enti ecclesiastici e dei privati. Inoltre, vengono costruite le poste, strutture in muratura composte da stalle ed ampi recinti, ambienti per le operazioni di mungitura e di lavorazione del latte, per il riposo e l'alloggio degli addetti (cfr. Figura 1-119).

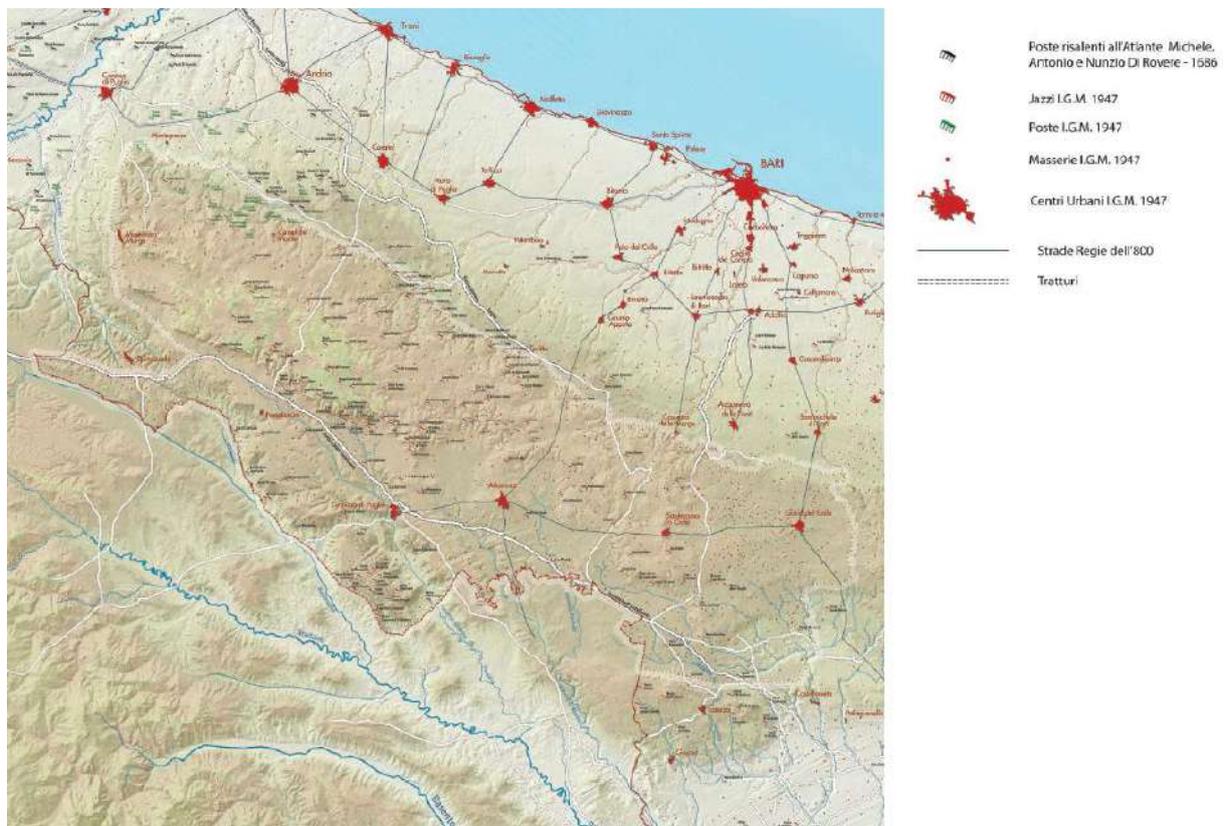


Figura 1-119 - La struttura di lunga durata dei processi di territorializzazione: Il Sistema pastorale

Gran parte della Murgia rientra a far parte di questo sistema di organizzazione doganale del territorio, dove peraltro era già praticata una fiorente industria armentizia locale.

Nell'Ottocento si assiste a una profonda lacerazione degli equilibri secolari su cui si era costruita l'identità dell'area murgiana. Con l'abolizione delle antiche consuetudini e dei vincoli posti dalla gestione feudale e dall'istituzione della Dogana, si dà l'avvio ad un indiscriminato e libero sfruttamento del territorio che porterà nel tempo ad un definitivo impoverimento e degrado delle sue qualità.

Il progressivo processo di privatizzazione della terra con la quotizzazione dei demani, lo smantellamento delle proprietà ecclesiastiche e la censuazione delle terre sottoposte alla giurisdizione della Dogana muta il paesaggio agrario murgiano: al posto dei campi aperti, dediti essenzialmente alla pastorizia, si avvia il processo di parcellizzazione delle colture con le proprietà delimitate da muretti a secco. Le colture cerealicole, arboree e arbustive attraverso disboscamenti e dissodamenti invadono territori incolti e boschivi. Nelle quote demaniali sorgono casedde, lamie e trulli a servizio delle coltivazioni dell'olivo, del mandorlo e della vite (cfr. Figura 1-120).



Figura 1-120 – Vaste aree ad oliveto ed altre colture eterogenee a sud di Altamura

La classe borghese succeduta a quella feudale nella proprietà dei terreni suddivide le terre in piccoli lotti e li assegna con contratti di affitto: colonia, censo, enfiteusi. Con la dissoluzione del vecchio sistema colturale si assiste a un lento e progressivo processo di abbandono delle strutture agrarie: masserie e jazzi cominciano ad avere forme di utilizzazione impropria e saltuaria, i pagliai non vengono ricostruiti, specchie e muretti a secco si disfano, i pozzi si prosciugano.

Il nuovo assetto del territorio attraverso il sistema dei collegamenti consolari e rotabili fino all'Unità d'Italia nel territorio di indagine è illustrato nella Figura 1-121.

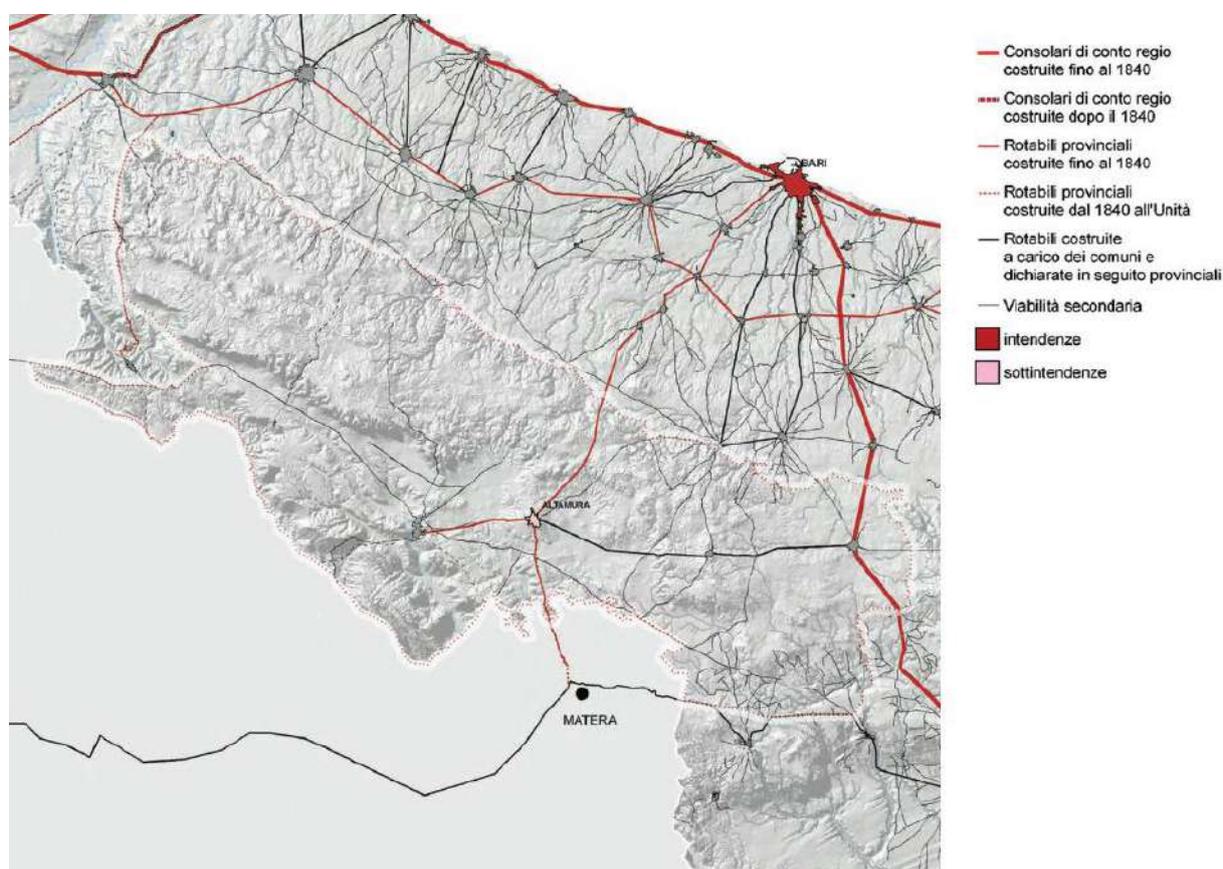


Figura 1-121 - La viabilità dai primi dell'Ottocento all'unità d'Italia / "L'età moderna e contemporanea"

Le attività agricole e pastorali continuano ancora oggi ad essere le principali fonti di reddito di questo territorio; tuttavia, le emigrazioni avvenute durante gli anni Cinquanta e Sessanta del Novecento, la meccanizzazione dell'agricoltura e il calo della pastorizia hanno portato ad un progressivo sfaldamento del sistema socio-insediativo-economico con l'abbandono delle strutture architettoniche, quali masserie, poste, jazzi e trulli.

In particolare, le grandi masserie cerealicolo-pastorali quando non sono state completamente abbandonate, si sono svuotate delle funzioni essenziali sostenute nei cicli produttivi per diventare dei semplici appoggi in occasione dell'aratura, della semina e del raccolto.

Il nuovo assetto del sistema aziendale è caratterizzato sia da aziende che sono al passo con le nuove tecnologie di coltivazione e di allevamento, che da aziende che praticano uno sfruttamento agricolo-zootecnico molto più legato ad un tipo di conduzione tradizionale; ancora, da aziende che praticano uno sfruttamento fondato su una agricoltura meccanizzata praticata su 'pezze' seminabili e su un allevamento tradizionale; infine, da aziende a conduzione diretta con monocoltura cerealicola praticata anche su quei seminativi poveri ricavati dalla trasformazione meccanica dei pascoli (spietatura) e la diffusione dell'allevamento stanziale.

Nell'immagine successiva (cfr. Figura 1-122), la sintesi delle matrici e delle permanenze relativa alla struttura di lunga durata dei processi di territorializzazione precedentemente indicati, con dettaglio sull'area di progetto, tra Gravina di Puglia e Santeramo in Colle.

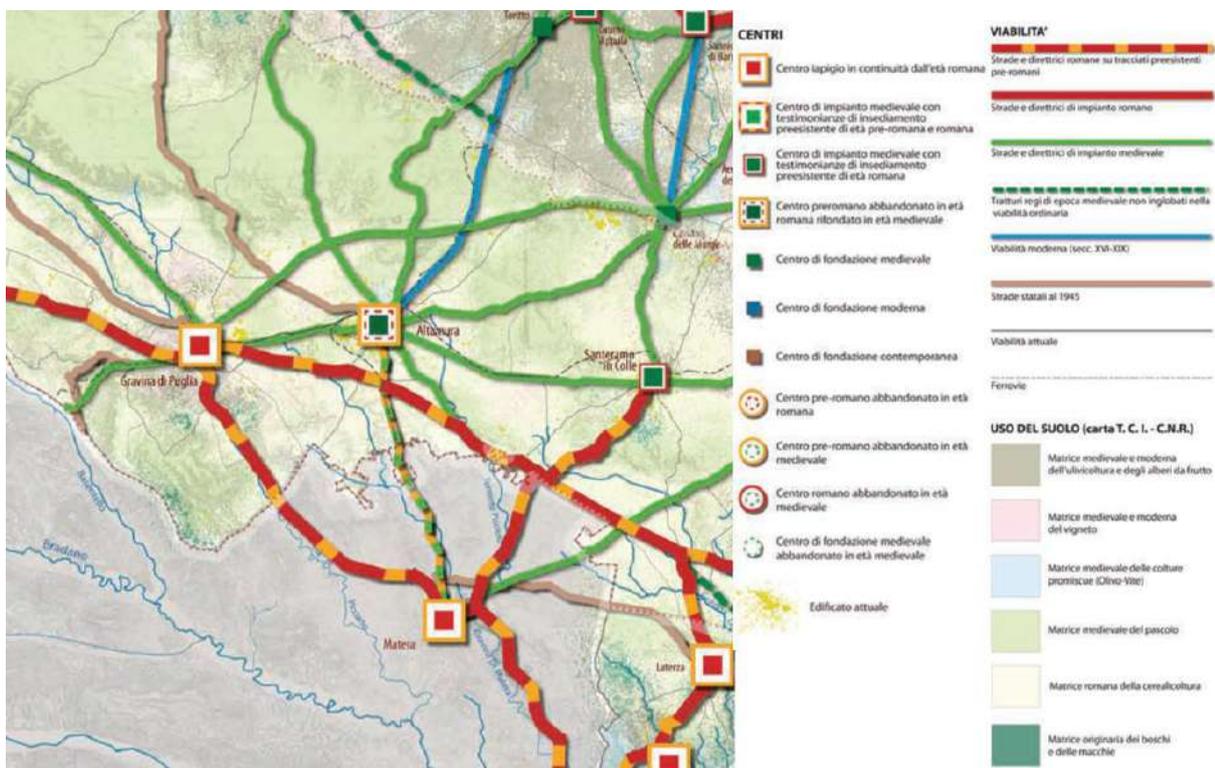


Figura 1-122 - La struttura di lunga durata dei processi di territorializzazione: Sintesi delle matrici e permanenze (stralcio)

Tra le criticità individuate verso il valore patrimoniale, i numerosi tentativi di modificare uno dei caratteri originali del paesaggio agrario murgiano, ossia la netta contrapposizione tra urbano e rurale, tutti sostanzialmente falliti, hanno lasciato ingombro il paesaggio di una serie di segni, testimonianza di quelle stagioni in cui si è tentato di rendere la campagna murgiana una "campagna bene abitata". Alla possibilità di operare in maniera libera da vincoli in un percepito "vuoto" insediativo è inoltre da ascrivere l'esperienza dell'impianto di numerose basi militari.

Inoltre, così come in grandissima parte della regione, incontrollati fenomeni di espansione edilizia su suolo agricolo, in particolare a ridosso dei principali assi viari, hanno significativamente alterato i mosaici agricoli preesistenti.

Il diffuso fenomeno dello spietramento e le numerose cave attive e inattive, oltre a enormi quanto inutili opere idrauliche, hanno infine alterato visibilmente alcuni dei tratti geomorfologici più caratteristici dell'ambito.

1.6.6.3 Tipologie di paesaggio: il paesaggio rurale

Caratterizzato da una struttura a gradinata con culmine lungo un asse disposto parallelamente alla linea di costa, il paesaggio rurale dell'Alta Murgia si presenta saturo di una infinità di segni naturali e antropici che sanciscono un equilibrio secolare tra l'ambiente, la pastorizia e l'agricoltura che hanno dato vita a forme di organizzazione dello spazio estremamente ricche e complesse le cui tracce sono rilevabili negli estesi reticoli di muri a secco, cisterne e neviere, trulli, ma soprattutto nelle innumerevoli masserie da campo e masserie per pecore, i cosiddetti jazzi, che sorgono lungo gli antichi tratturi della transumanza.

All'interno di questo quadro di riferimento i morfotipi rurali vanno a comporre specifici paesaggi rurali (cfr. *Figura 1-123*).

Il gradino murgiano orientale si caratterizza per un paesaggio rurale articolato in una serie di mosaici agricoli e di mosaici agrosilvo-pastorali: in precisamente si trova il mosaico agricolo nei versanti a minor pendenza mentre la presenza del pascolo all'interno delle estensioni seminative è l'elemento maggiormente ricorrente di tutto il gradino orientale.

Spezzano l'uniformità determinata dall'alternanza pascolo/seminativo altri mosaici agro-silvo-pastorali quali quelli definiti dall'alternanza bosco/seminativo e dall'alternanza oliveto/bosco e soprattutto dal pascolo arborato con oliveto presenti soprattutto nelle aree a maggior pendenza.



Figura 1-123 – Sopra, le grandi distese di seminativi e pascoli che dominano il paesaggio rurale murgiano, al centro, esempi di sistemi culturali complessi del mosaico agricolo, presenti intorno ai centri, sotto, alterazioni del paesaggio murgiano indotte dalle attività estrattive

Il paesaggio rurale dell'altopiano carsico è caratterizzato dalla prevalenza del pascolo e del seminativo a trama larga che conferisce al paesaggio la connotazione di grande spazio aperto dalla morfologia leggermente ondulata.

Più articolata risulta essere la parte sud-orientale dell'Alta Murgia morfologicamente identificabile in una successione di spianate e gradini che degradano verso l'Arco Ionico fino al mare Adriatico. Questa porzione d'ambito è caratterizzata da una struttura insediativa di centri urbani più significativi tra cui Gioia del Colle e Santeramo in Colle caratterizzati da un mosaico dei coltivi periurbani e da un'articolazione complessa di associazioni prevalenti: oliveto/seminativo, sia a trama larga che trama fitta, di mosaici agricoli e di colture seminative strutturate su differenti tipologie di trame agraria.

Nella porzione meridionale, le pendenze diventano maggiori e le tipologie colturali si alternano e si combinano talvolta con il pascolo talvolta con il bosco.

La parte occidentale dell'ambito è identificabile nella Fossa Bradanica dove il paesaggio rurale è definito da dolci colline ricoperte da colture prevalentemente seminative, solcate da un fitto sistema idrografico. Più a sud il paesaggio rurale di Gravina e di Altamura è caratterizzato da un significativo mosaico periurbano in corrispondenza dei due insediamenti e si connota per una struttura rurale a trama fitta piuttosto articolata composta da oliveto, seminativo e dalle relative associazioni colturali.

Riguardo i valori patrimoniali del paesaggio rurale, il paesaggio rurale dell'Alta Murgia presenta ancora le caratteristiche del latifondo e dei campi aperti, delle grandi estensioni, dove il seminativo e il seminativo associato al pascolo sono strutturati su una maglia molto rada posta su una morfologia lievemente ondulata. La singolarità del paesaggio rurale murgiano, così composto si fonde con le emergenze geomorfologiche.

La scarsità di infrastrutturazione sia a servizio della produzione agricola sia a servizio della mobilità ha permesso la conservazione del paesaggio rurale tradizionale e del relativo sistema insediativo. Si segnalano i mosaici e la forte presenza di associazioni colturali arboree intorno ai centri urbani, concentrati nella parte meridionale dell'ambito.

Tra le dinamiche di trasformazione e criticità, la scarsa presenza di infrastrutture a servizio dell'agricoltura, e la struttura insediativa rada definita soprattutto da edifici per ricovero attrezzi e animali, ha avuto risvolti negativi sulla produttività e competitività attuale dell'attività agricola e soprattutto di quella pastorale. Si hanno quindi due tendenze che comportano differenti criticità: da un lato lo spietramento dei pascoli per la messa a coltura del fondo e dall'altro lato l'abbandono dei

fondi stessi. Il territorio aperto è oggetto di fenomeni di escavazione, in parte cessati che hanno lasciato pesanti tracce. Si segnala intorno ai centri urbani, in particolare nella parte meridionale dell'ambito, una certa espansione insediativa anche a carattere discontinuo che ha alterato e degradato la conformazione dei paesaggi dell'olivo, del frutteto e in generale dei mosaici agricoli presenti.

I caratteri agronomici e colturali sono presenti su una superficie di 164000 ettari. Il 30% sono aree naturali (49600 ha). Fra queste, il pascolo si estende su una superficie di 32300 ha, i boschi di latifoglie su 8200 ha, i boschi di conifere e quelli misti su 4800 ha.

Gli usi agricoli predominanti comprendono i seminativi in asciutto che con 92700 ettari coprono il 57% dell'ambito, gli uliveti (10800 ha), i vigneti (1370 ha) ed i frutteti (1700 ha). L'urbanizzato, infine, copre il 4% (6100 ha) della superficie d'ambito. I suoli dell'Alta Murgia sono generalmente sottili, raramente profondi con tessitura fina. Lo scheletro è scarso in quasi tutto il sottosistema di paesaggio con rare aree in cui è presente. Non si tratta di terreni calcarei. Il pH è subalcalino. Il contenuto in sostanza organica è piuttosto elevato ed ottimale risulta la capacità di scambio cationico. Nella Fossa Bradanica ad esclusione di alcune aree in cui i suoli sono sottili perché limitati in profondità dal substrato, la profondità è elevata o molto elevata. Il drenaggio è buono e rapido. La tessitura varia da grossolana a moderatamente fina, sino a divenire fina in vaste aree. Analogamente lo scheletro può essere del tutto assente, scarso o presente in misura più o meno accentuata.

Le colture prevalenti per superficie investita e valore della produzione sono i cereali e fra questi le foraggere avvicendate, prati e pascoli. Ai margini dell'ambito con la Puglia centrale, è diffuso l'olivo. La produttività agricola legata al grano duro ed alle foraggere è essenzialmente di tipo estensiva. Il ricorso all'irriguo è localizzato nella Fossa Bradanica e riguarda essenzialmente orticole e erbacee di pieno campo.

Il territorio è caratterizzato da un clima continentale con inverni freddi ed estati calde. Le precipitazioni piovose annuali sono ben distribuite durante tutto il corso dell'anno.

Per quanto riguarda la capacità d'uso dei suoli, l'area morfologicamente ondulata, al confine con la Puglia Centrale che da Andria si estende in direzione sud-est fino a Gioia del Colle, con copertura prevalente a pascolo o seminativo, presenta suoli con forti limitazioni (pietrosità e rocciosità, etc...) all'utilizzazione agricola. La loro classe di capacità d'uso è pertanto la terza e in alcuni casi, quarta

(IIIs e IVs). La fossa bradanica, fra Spinazzola, Poggiorsini, Gravina in Puglia e Altamura (cfr. Figura 1-124), coltivata prevalentemente a seminativi, presenta suoli adatti all'utilizzazione agricola, con poche limitazioni tali da ascriverli alla prima o seconda classe di capacità d'uso (I, IIs).



Figura 1-124 – La Fossa bradanica tra Gravina in Puglia e Altamura, coltivata prevalentemente a seminativi

Infine, la scarpata delle Murge alte, fra le due aree sopra descritte, con morfologia accidentata e affioramenti rocciosi frequenti, presenta suoli inadatti all'utilizzazione agricola e quindi di sesta classe, da destinare al pascolo o uso forestale, condizioni peraltro già esistenti (VIe).

Tra i prodotti DOP vanno annoverati: il pane di Altamura, e l'olio Terra di Bari, fra i DOC, i vini l'Aleatico di Puglia, il Castel del Monte, il Gioia del colle, il Rosso di Canosa, il Gravina. Per l'IGT dei vini, abbiamo le Murge oltre all'intera Puglia.

Le trasformazioni dell'uso agroforestale fra 1962-1999 consistono in intensivizzazioni soprattutto per la Fossa bradanica a ridosso delle incisioni del reticolo idrografico e nelle aree a morfologia pianeggiante fra le serre, in analogia ad altre aree pugliesi, dove s'intensifica negli ultimi anni il ricorso all'irriguo per i seminativi, le orticole e le erbacee in particolare. Le intensivizzazioni colturali in asciutto riguardano i prati utilizzati a pascolo che, a seguito dello spietramento ed incentivi comunitari, sono stati trasformati in seminativi. La naturalità permane nell'Alta Murgia soprattutto

nei territori caratterizzati da parametri morfologici avversi all'uso agricolo (elevate pendenze, scarpate, etc...), mentre le estensivizzazioni riguardano i seminativi e mandorleti che passano a prati e prati –pascolo nelle murge alte. Nella Fossa Bradanica scompare quasi del tutto il vigneto per i seminativi e in alcuni casi l'oliveto.

Nella carta delle morfo-tipologie rurali dell'ambito (cfr. Figura 1-125), nell'area di progetto sono presenti terreni a seminativo prevalente a trama larga (1.7) e seminativo pascolo (4.4).

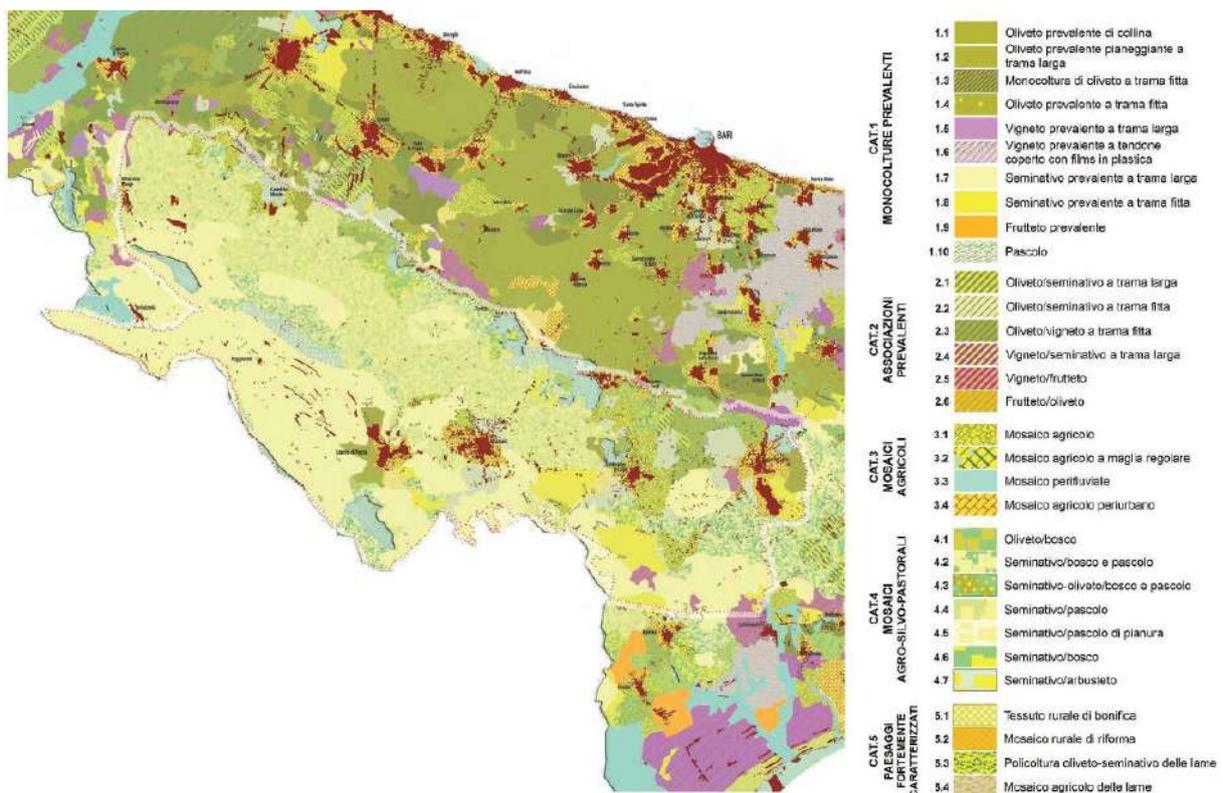


Figura 1-125 – Morfotipologie rurali

Per finire, l'indagine sulla valenza ecologica degli spazi rurali restituisce un'area morfologicamente ondulata, al confine con la Puglia Centrale che da Andria si estende in direzione sud-est fino a Santeramo in Colle, con copertura prevalente a pascolo o seminativo, presenta un'elevata valenza ecologica. In queste aree, infatti, la matrice agricola è sempre intervallata o prossima a spazi naturali, e strutture carsiche (gravine, puli) con frequenti elementi naturali ed aree rifugio (siepi, filari ed affioramenti rocciosi). Vi è un'elevata contiguità con ecotoni e biotopi.

L'agroecosistema si presenta in genere diversificato e complesso.

La Fossa bradanica e la sella di Gioia del Colle coltivate estensivamente a seminativi ma con ampia presenza di pascoli e aree boschive, presentano una valenza da medio-bassa a medio-alta con aree boschive e forestali di altissima valenza. La matrice agricola, infatti, è spesso prossima a spazi naturali, frequenti gli elementi naturali e le aree rifugio (siepi, filari ed affioramenti rocciosi). Vi è una discreta contiguità con ecotoni e biotopi.

L'agroecosistema si presenta in genere diversificato e complesso.

Di seguito la carta delle trasformazioni agroforestali nell'ambito in esame (cfr. Figura 1-126); l'area di progetto è caratterizzata dalla presenza di persistenze degli usi agro-silvo-pastorali (PA) e parzialmente da aree classificate come: intensivizzazione colturale asciutto (IC) e transizione verso ordinamenti agricoli meno intensivi (ES).

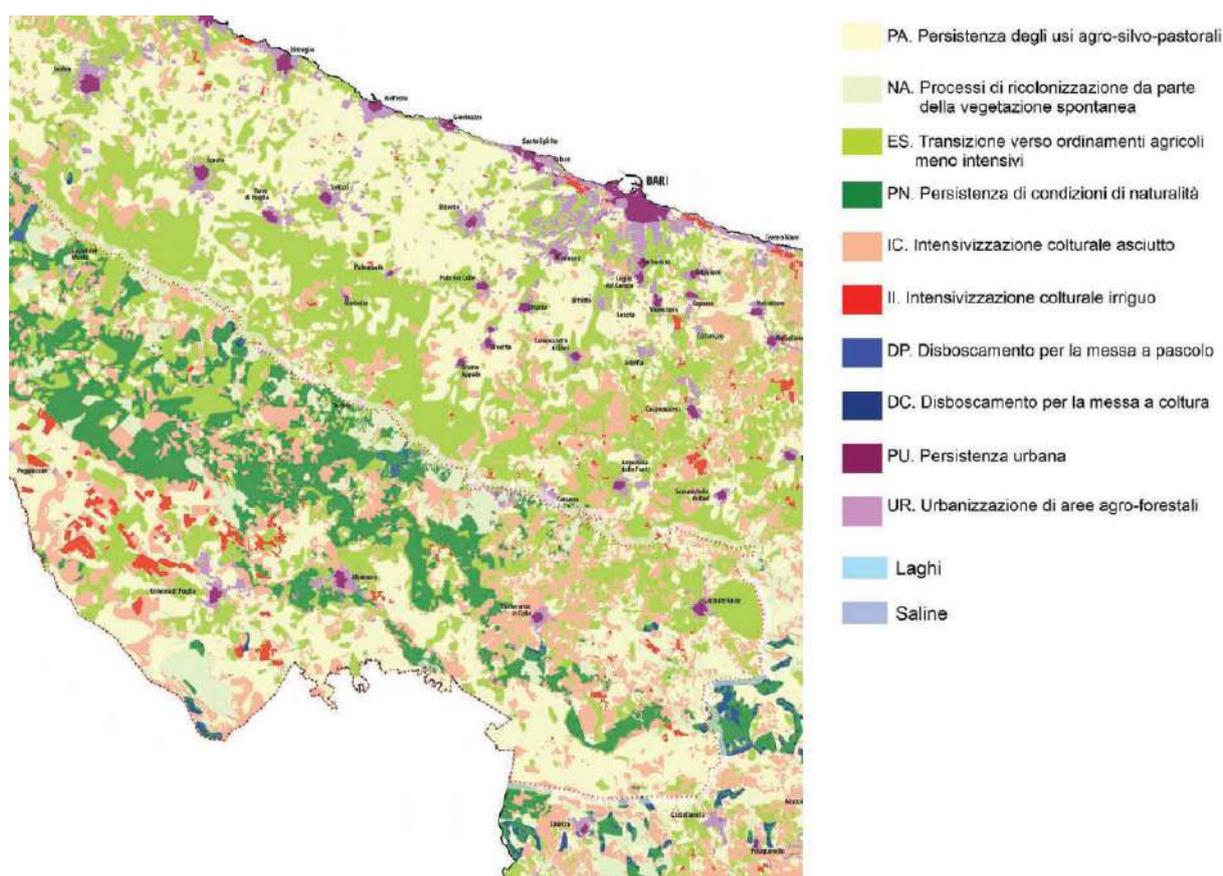


Figura 1-126 – Carta delle trasformazioni agroforestali

1.6.6.4 Tipologie di paesaggio: il paesaggio urbano

L'ambito dell'Alta Murgia si caratterizza per una forte interdipendenza e connessione tra le strutture insediative e le strutture paesaggistico-ambientali.

L'antropizzazione del territorio è avvenuta nel tempo secondo scelte localizzative e costruttive favorite dalla natura e dai diversi fattori ambientali. Le strutture insediative rappresentano un sistema complesso sedimentato nel tempo, organizzato secondo una rete articolata fatta di nodi, manufatti edilizi e collegamenti ben figurati dalle infrastrutture viarie e dalle sistemazioni agrarie.

Il complesso reticolo insediativo e infrastrutturale si relaziona con il complesso sistema idrogeologico della struttura fisico territoriale (rappresentata dai pantani, dai grandi compluvi e dall'interrelato impianto dei solchi erosivi e alluvionali delle antiche vie d'acqua delle lame e gravine che incidono i substrati calcarei dell'altopiano carsico), nonché con gli impianti produttivi e la copertura vegetale autoctona e colturale. Nei secoli si è affermato un insediamento caratterizzato dall'uso di materiali da costruzione a basso costo, resistenti e facilmente reperibili in loco (pietra e tufo).

La struttura insediativa dell'area murgiana è dunque costituita da grossi centri (che sono ancora oggi tra i comuni più grandi d'Italia) immersi in un territorio molto esteso, che in passato risultava del tutto inabitato, ad eccezione delle masserie, le poste e gli jazzi. Tali strutture sono da supporto per le attività agricolo-pastorali e, anche se con continue trasformazioni, sono giunte fino ai giorni nostri costituendo un patrimonio storico-architettonico unico e irripetibile di questo territorio.

L'ambito è caratterizzato in modo netto e naturale da due antiche e importanti vie della transumanza che corrono quasi parallele in direzione Nord Ovest- Sud Est rappresentate rispettivamente, sul versante che guarda l'Adriatico, dal tratturello regio n°19 Canosa-Ruvo e dalla tratta del tratturo regio n°18 Barletta-Grumo che corrono sui primi terrazzamenti a quota 300-350 metri s.l.m., e sul versante della Fossa Bradanica dal Tratturo Regio n°21 che ripercorre il tracciato della Appia Antica ad una quota altimetrica corrispondente ai 400-450 metri s.l.m.; inoltre è tagliato trasversalmente da un'altra antica via della transumanza n°68 Corato-Fontanadogna che ripercorre il solco erosivo della lama di Poggiorsini.

È evidente la stretta correlazione tra il sistema infrastrutturale di collegamento legato al passaggio degli armenti e la significativa localizzazione non solo di antichi manufatti legati alla pastorizia quali jazzi, poste e riposi, ma di masserie legate a produzioni tipiche consentite dalle altimetrie e dalle possibilità di conservazione dei prodotti.

Con il passare del tempo, tuttavia, la diffusione di sistemi capaci di incrementare la produzione agricola e pastorale ha portato ad un incremento degli insediamenti nella campagna. Il paesaggio murgiano ha cominciato ad essere interessato dalle lottizzazioni e dalla costruzione di una rete viaria più ampia.

Negli ultimi anni la storica immagine dell'inospitale altopiano murgiano, punteggiato da radi insediamenti rurali e coronato dai tessuti compatti delle città contadine, è stata sostituita da quella di un nuovo ambiente insediativo caratterizzato da due primari elementi di centralità: da un lato, il decollo del distretto del salotto imbottito, dall'altro, la 'scoperta' della singolarità e dei cospicui valori ambientali di questo grande vuoto insediativo, in opposizione alle densità dei luoghi dell'espansione e della diffusione urbana recente. Questo è avvenuto anche per effetto della comparsa in tale area di una direttrice trasversale (SS96) di crescita che parte da Bitonto-Palo del Colle, nell'area metropolitana di Bari, per giungere fino ad Altamura-Santeramo-Gravina e, attraversato il confine regionale, si congiunge poi al polo di Matera.

Negli anni Ottanta fra i 20 comuni più dinamici della provincia di Bari dal punto di vista demografico sono compresi quattro centri dell'Alta Murgia: Altamura, Santeramo in Colle, Gravina in Puglia e Cassano Murge. Il settore edilizio è in rapida crescita anche grazie alla diffusione di seconde case per uso turistico verso numerose aree interne, comprese alcune zone del territorio murgiano come Santeramo, Cassano e Gravina.

Le direttrici lungo le quali le trasformazioni sono state particolarmente intense sono gli assi di viabilità principale che sembrano negare il carattere longitudinale della viabilità storica, dato che si insinuano nel cuore del territorio murgiano, aggredendone la sua struttura originaria. Altri elementi di trasformazione sono rappresentati dai capannoni industriali diffusi nel territorio agricolo soprattutto tra Altamura e Gravina; dalle cave attive nel territorio di Minervino e di Ruvo; dagli edifici residenziali (seconde case), maggiormente concentrati nei pressi di Cassano, Quasano e Castel del Monte. Ma accanto all'aumento di dimensione di alcuni insediamenti urbani dell'Alta Murgia (Altamura, Gravina e Santeramo) degli ultimi anni, c'è stata anche una riduzione della densità insediativa a causa dei processi di suburbanizzazione che, interessando la campagna, hanno portato ad un elevato consumo del suolo nelle zone periurbane e alla nascita di insediamenti sparsi.

Un fattore comune di questi processi è l'uso di tipologie di edifici standardizzate generalmente multilivelli, sia per le attività produttive che per quelle residenziali. Inoltre, gli insediamenti periurbani

hanno contribuito a modificare anche la forma originale di questi centri e, soprattutto, la loro eredità architettonica caratterizzata dall'uso della pietra, che esprimeva un forte legame tra l'ambiente e il costruito.

Il tradizionale rapporto fra insediamento e ambiente si è alterato fortemente: nuove esigenze, ma soprattutto, nuove tecnologie e nuovi materiali costruttivi hanno sostituito quelli originari, perdendo ogni legame con la storia, con la cultura del costruire, con i caratteri del paesaggio. Interventi edilizi e infrastrutturali, spesso non compatibili sotto l'aspetto geomorfologico e paesaggistico, tendono ad alterare quel perfetto equilibrio, realizzatosi nel tempo, di ecosistema naturale ed intervento umano.

Negli interventi di ristrutturazione destinati al turismo rurale nuovi volumi sono stati aggiunti a quelli esistenti, nuovi materiali da costruzione gradualmente hanno sostituito la pietra e il tufo, parti significative dei preesistenti organismi architettonici sono state sostituite o integralmente trasformate utilizzando strutture, materiali, finiture in dissonanza con i caratteri tradizionali del paesaggio.

Gli ampliamenti o adeguamenti a fini produttivi agricoli comportano spesso l'aggiunta di nuovi corpi edilizi destinati al rimessaggio o al deposito e realizzati con materiali, rapporti dimensionali, soluzioni architettoniche prive di qualsiasi legame con il linguaggio architettonico tradizionale ed in contrasto con l'insieme ambientale circostante.

Le figure sono il "luogo" ove vanno a sintesi le varie operazioni conoscitive e interpretative messe a punto dai gruppi applicati alla redazione del piano. Così, la loro redazione ha l'ambizione anche di mettere a sistema altri elementi, frutto dell'azione conoscitiva della ST. Ad esempio, l'individuazione delle diverse "morfo-tipologie urbane" (cfr. Figura 1-128), e lo studio della loro qualità in relazione ai diversi contesti regionali arricchisce la descrizione delle figure territoriali, consentendo di aggiungere elementi valutativi alle azioni di indirizzo calibrate su di esse.

È possibile così (riprendendo la logica dell'inquadramento strutturale) specificare nella figura le relazioni dei diversi morfo-tipi urbani con i grandi elementi strutturali: relazione con le forme del suolo, con le strutture viarie, ecc. Così come, riferendosi più propriamente alla dimensione rurale, l'individuazione dei tipi dei paesaggi storici (o tradizionali) avverrà insieme al lavoro descrittivo svolto sulle figure.

Nella carta sulle trasformazioni insediative, il tessuto edilizio che si è sviluppato dal dopoguerra in poi è sostanzialmente concentrato nelle aree urbane, collegate da un sistema viario che si articola a raggiera alle aree centrali verso le aree agricole circostanti (cfr. Figura 1-129).

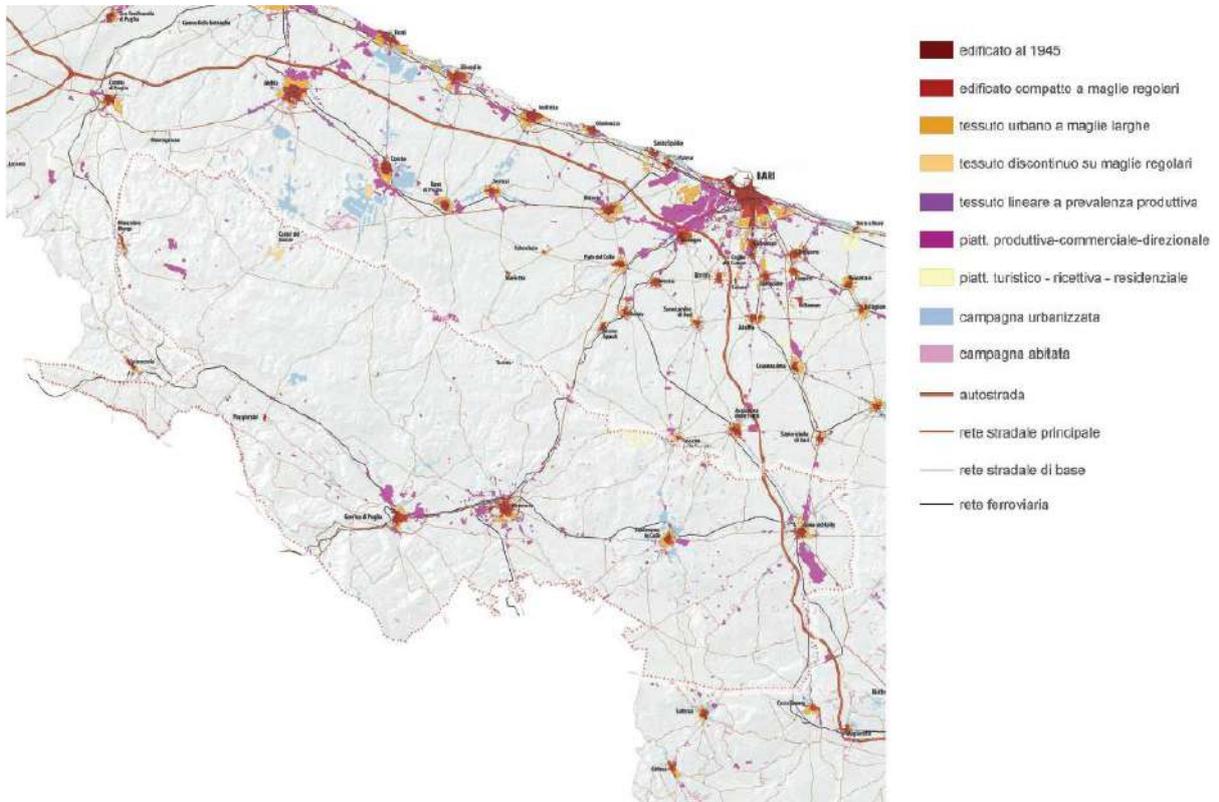


Figura 1-127 – Le morfo-tipologie urbane

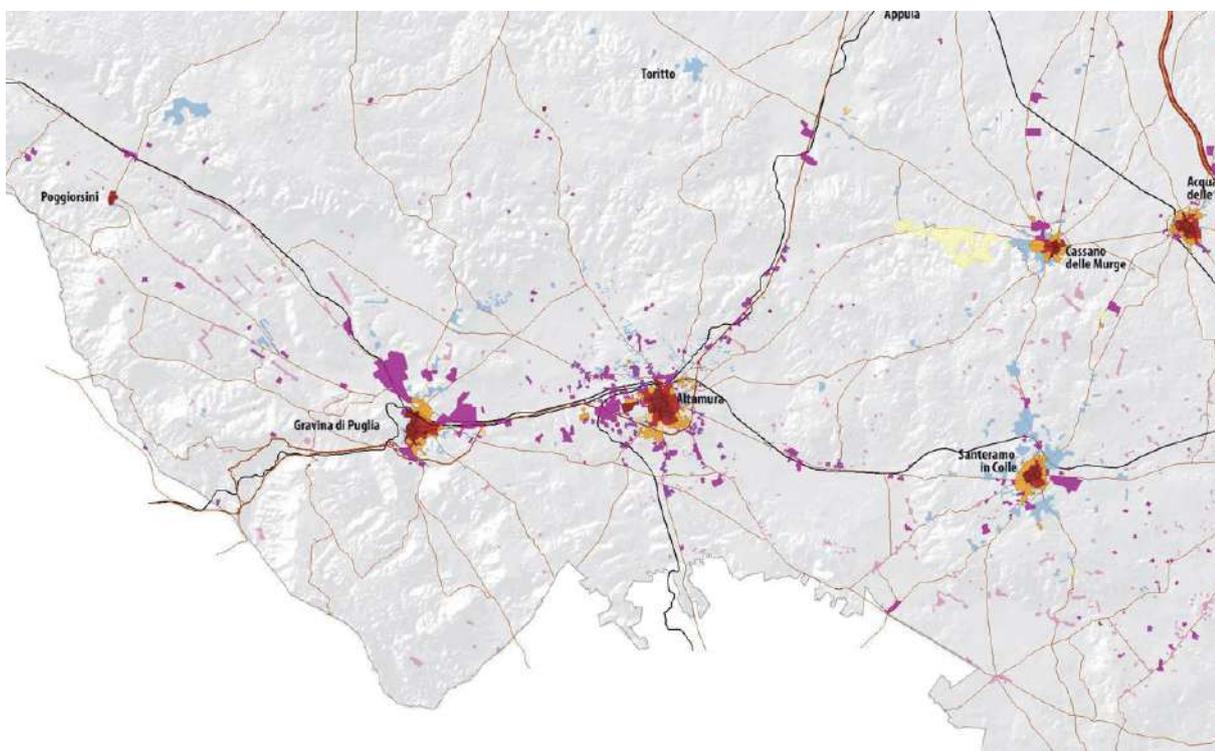


Figura 1-128 - Le morfo-tipologie urbane (dettaglio area di progetto)

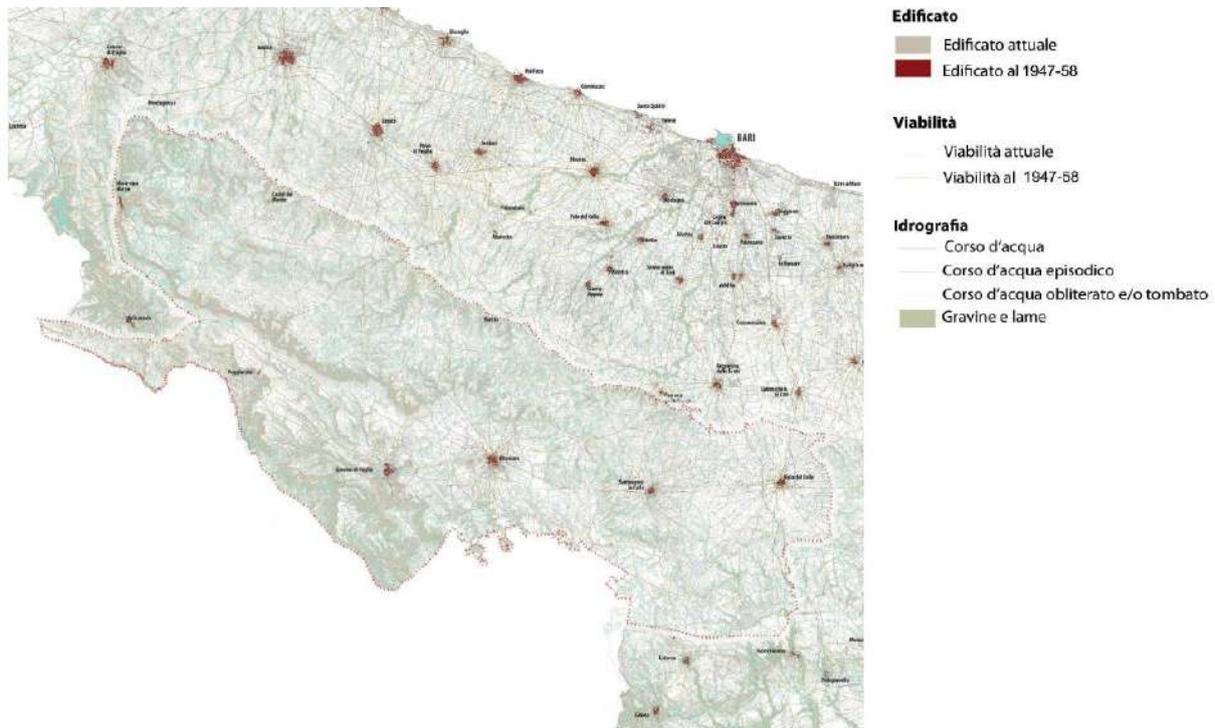


Figura 1-129 – Le trasformazioni insediative

1.6.6.5 **Struttura idro-geomorfologica**

L'ambito delle murge alte è costituito, dal punto di vista geologico, da una ossatura calcareo-dolomitica radicata, spesso alcune migliaia di metri, coperta a luoghi da sedimenti relativamente recenti di natura calcarenitica, sabbiosa o detritico-alluvionale. Morfologicamente, delineano una struttura "a gradinata", avente culmine lungo un'asse diretto parallelamente alla linea di costa, e degradante in modo rapido ad ovest verso la depressione del Fiume Bradano, e più debolmente verso est, fino a raccordarsi mediante una successione di spianate e gradini al mare Adriatico.

L'idrografia superficiale è di tipo essenzialmente "episodico", con corsi d'acqua privi di deflussi se non in occasione di eventi meteorici molto intensi. La morfologia di questi corsi d'acqua (le "lame" ne sono un tipico esempio) è quella tipica dei solchi erosivi fluvio-carsici, ora più approfonditi nel substrato calcareo, ora più dolcemente raccordati alle aree di interfluvio, che si connotano di versanti con roccia affiorante e fondo piatto, spesso coperto da detriti fini alluvionali (terre rosse).

Il territorio è caratterizzato da un clima continentale con inverni freddi ed estati calde. Le precipitazioni piovose annuali sono ben distribuite durante tutto il corso dell'anno. Le tipologie idro-geomorfologiche che caratterizzano l'ambito sono essenzialmente quelle dovute ai processi di

modellamento fluviale e carsico, e in subordine a quelle di versante. Tra le prime sono da annoverare le "doline", tipiche forme depresse originate dalla dissoluzione carsica delle rocce calcaree affioranti, tali da arricchire il pur blando assetto territoriale con locali articolazioni morfologiche, spesso ricche di ulteriori particolarità naturali, ecosistemiche e paesaggistiche (flora e fauna rara, ipogei, esposizione di strutture geologiche, tracce di insediamenti storici, esempi di opere di ingegneria idraulica, ecc).

Tra le forme di modellamento fluviale, si segnalano le valli fluviocarsiche (localmente dette "lame"), che solcano con in modo netto il tavolato calcareo, con tendenza all'allargamento e approfondimento all'avvicinarsi allo sbocco a mare.

Strettamente connesso a questa forma sono le "ripe fluviali" delle stesse lame, che rappresentano nette discontinuità nella diffusa monotonia morfologia del territorio, che contribuiscono ad articolare e variegare l'esposizione dei versanti e il loro valore percettivo nonché ecosistemico. Meno diffusi ma non meno rilevanti sono le forme di versante legate a fenomeni di modellamento regionale, come gli orli di terrazzi di origine marina o strutturale, tali da creare più o meno evidenti "balconate", sulle aree sottostanti, fonte di percezioni suggestive della morfologia dei luoghi.

Riguardo i valori patrimoniali della tipologia strutturale in esame, la peculiarità dei paesaggi carsici è determinata dalla presenza e reciproca articolazioni, del tutto priva di regolarità, di forme morfologiche aspre ed evidenti dovute al carsismo, tra cui sono da considerare le valli delle incisioni fluvio-carsiche (le lame e le gravine), le doline, gli inghiottitoi e gli ipogei. Nel complesso, il paesaggio appare superficialmente modellato da processi non ragionevolmente prevedibili, di non comune percezione paesaggistica.

In questo contesto, localmente si rinvengono vere e proprie singolarità di natura geologica e di conseguenza paesaggistica, quali grandi doline (ad. es. il Pulo di Altamura – cfr. Figura 1-130), ipogei di estese dimensioni (ad es. le Grotte di Castellana), lame caratterizzate da reticoli con elevato livello di gerarchizzazione, valli interne (ad es. il Canale di Pirro), orli di scarpata di faglia, che creano balconi naturali con viste panoramiche su aree anche molto distanti (ad. es. l'orlo della scarpata di Murgetta in agro di Spinazzola).

Tra gli elementi detrattori del paesaggio sono da considerare le diverse tipologie di occupazione antropica delle forme carsiche e di quelle legate all'idrografia superficiale.



Figura 1-130 - Paesaggio carsico dell'altopiano murgiano; sopra miniere di bauxite presso Spinazzola, sotto, il Pulo di Altamura

Tali occupazioni (abitazioni, impianti, aree di servizio, ecc.), contribuiscono a frammentare la naturale continuità morfologica delle forme, e ad incrementare le condizioni sia di rischio idraulico, ove le stesse forme rivestono un ruolo primario nella regolazione dell'idrografia superficiale (lame, doline, voragini), sia di impatto morfologico nel complesso sistema del paesaggio.

Una delle forme di occupazione antropica maggiormente impattante è quella dell'apertura di cave, che creano vere e proprie ferite alla naturalità del territorio.

Tra i beni paesaggistici relativi alla tematica idrogeologica, l'Art. 136 del D.lvo 42/04 comprende geositi, grotte, voragini; sono presenti nell'ambito delle Murge Alte e sono ubicati e/o perimetrale con precisione nella Carta Idro-geomorfologica della Puglia (cfr. Figura 1-132 e Figura 1-132).

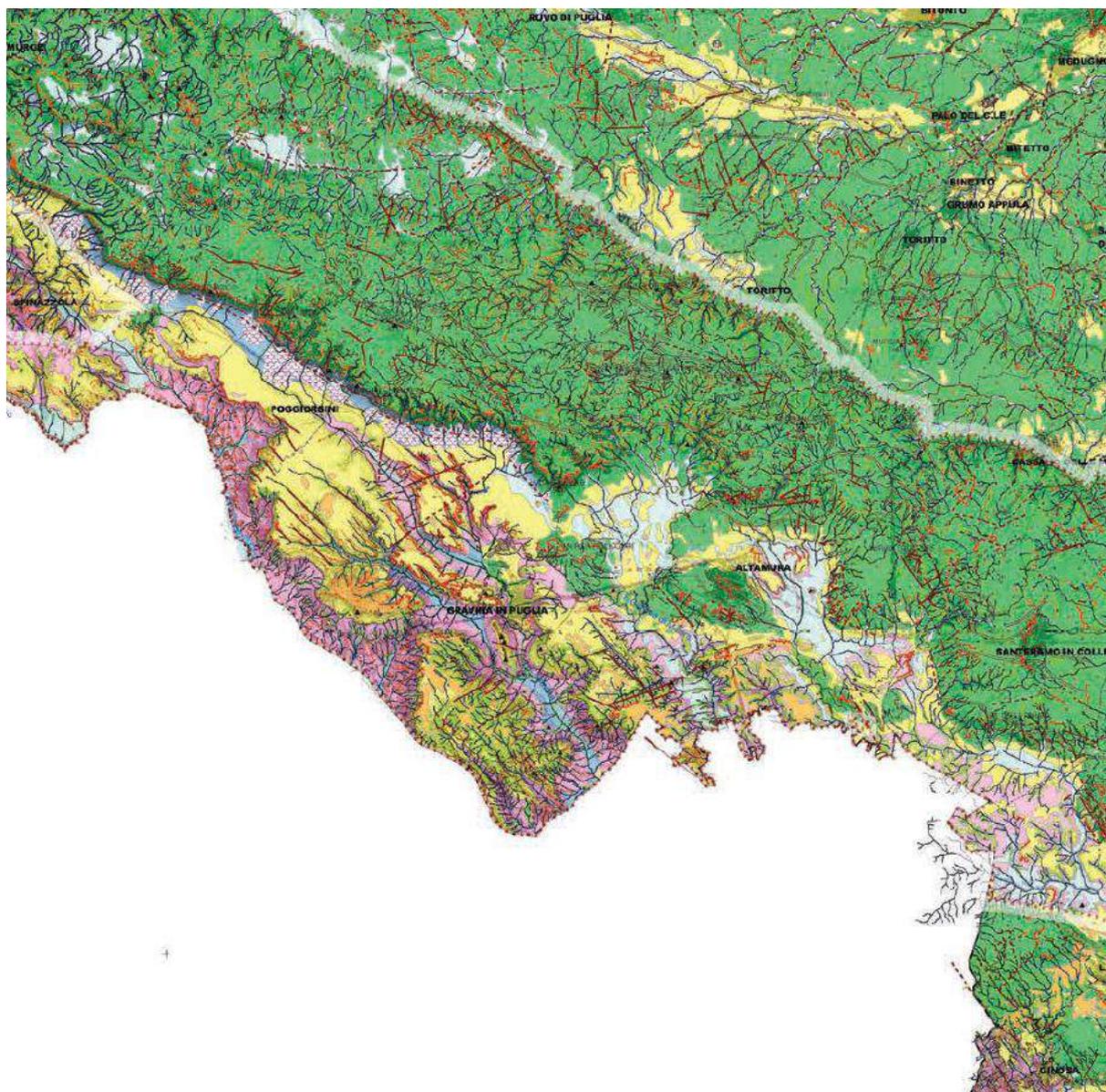


Figura 1-131 – Idro-geomorfologia (dettaglio area di progetto)

Per quanto riguarda l'Art. 142 del D.lvo 42/04: fiumi torrenti corsi d'acqua (142 comma 1 lett.c): nell'ambito dell'Alta Murgia possono essere individuati gli elementi di cui ai "corsi d'acqua", che qui vi hanno carattere esclusivamente episodico, con deflussi superficiali esclusivamente in concomitanza di piogge particolarmente intense. Le aree di pertinenza di detti corsi d'acqua possono essere individuate sulla base di criteri di tipo idraulico (ossia legato all'impronta delle aree fluviali interessate dai deflussi idrici), ovvero di tipo geomorfologico (sulla base della presenza e consistenza delle forme di modellamento fluviale (cigli di scarpata, ripe fluviali, terrazzi).

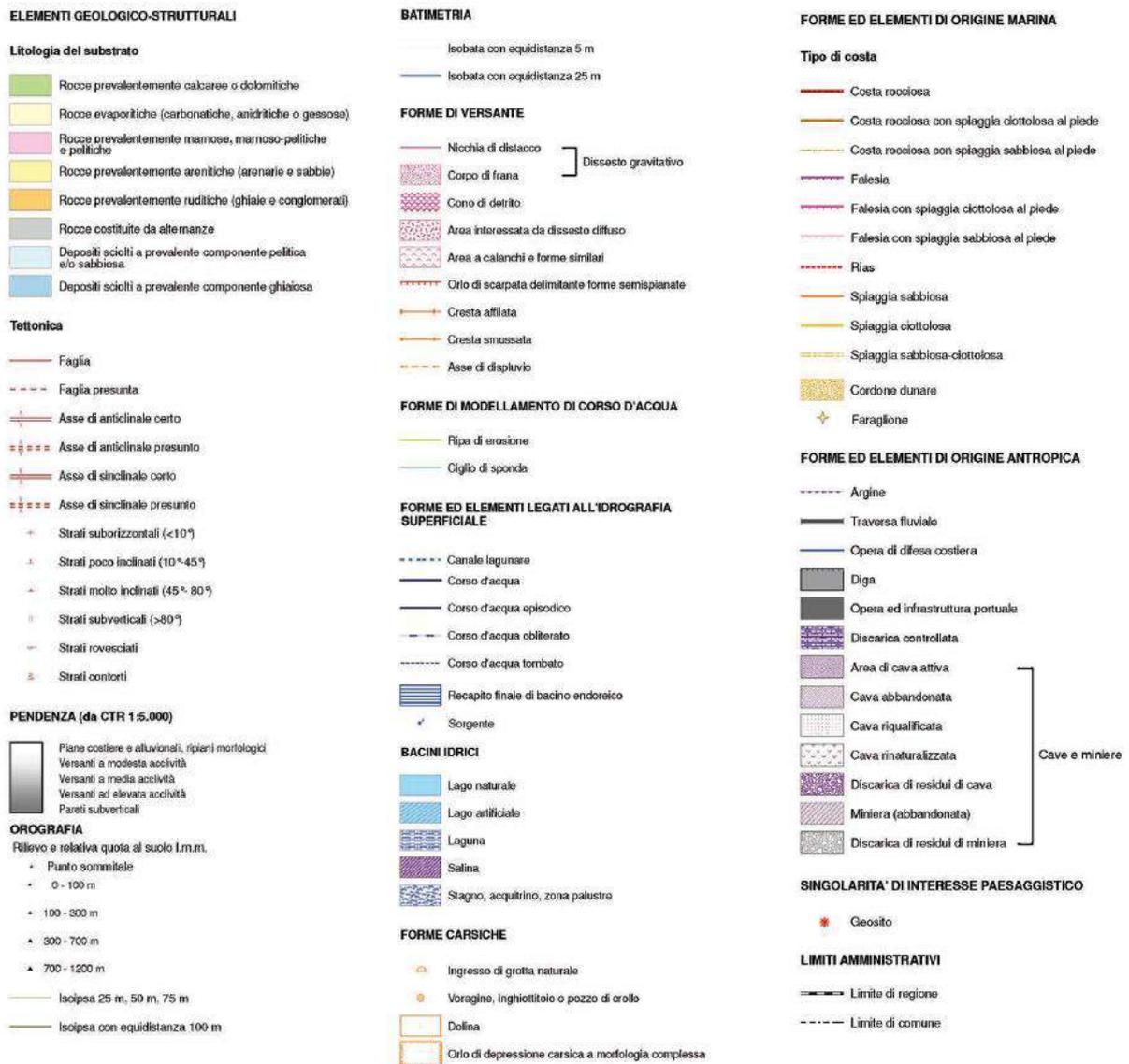


Figura 1-132 – Legenda Carta idro-geomorfologica con elementi geologico strutturali

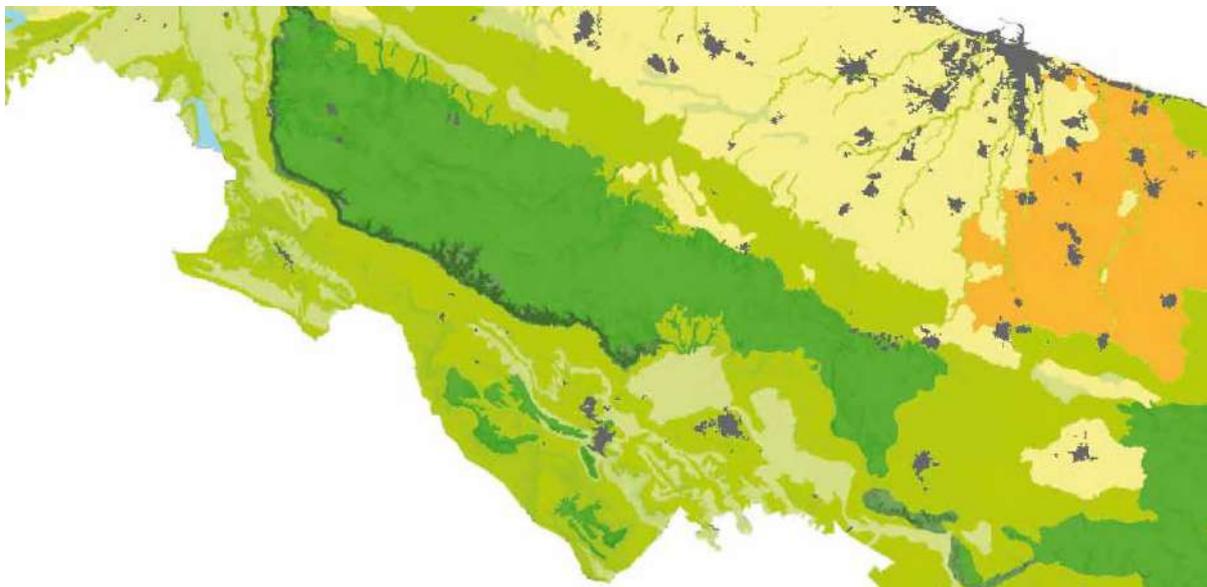
1.6.6.6 Struttura ecosistemica-ambientale

L'area morfologicamente ondulata, al confine con la Puglia Centrale che da Andria si estende in direzione sud-est fino a Santeramo in Colle, con copertura prevalente a pascolo o seminativo, presenta un'elevata valenza ecologica. Con la Valenza Ecologica si intende valutare la rilevanza ecologica dello spazio rurale pendendo in considerazione essenzialmente 4 parametri:

- la presenza di elementi naturali ed aree rifugio immersi nella matrice agricola (filari, siepi, muretti a secco e macchie boscate);
- la presenza di ecotoni;

- la vicinanza a biotopi;
- la complessità e diversità dell'agroecosistema (intesa come numero e dimensione degli appezzamenti e diversità colturale fra monocoltura e policoltura).

In queste aree, infatti, la matrice agricola è sempre intervallata o prossima a spazi naturali, e strutture carsiche (gravine, puli) con frequenti elementi naturali ed aree rifugio (siepi, filari ed affioramenti rocciosi). Vi è un'elevata contiguità con ecotoni e biotopi. L'agroecosistema si presenta in genere diversificato e complesso. L'area di progetto nella Carta della valenza ecologica si distribuisce su aree classificate come a medio-alta e medio-bassa (cfr. Figura 1-133).



Valenza ecologica massima: corrispondente alle aree boscate e forestali.

Valenza ecologica alta: corrisponde alle aree prevalentemente a pascolo naturale, alle praterie ed ai prati stabili non irrigui, ai cespuglieti ed arbusteti ed alla vegetazione sclerofila, soprattutto connessi agli ambienti boscati e forestali. La matrice agricola è sempre intervallata o prossima a spazi naturali, frequenti gli elementi naturali e le aree rifugio (siepi, muretti e filari). Elevata contiguità con ecotoni e biotopi. L'agroecosistema si presenta in genere diversificato e complesso.

Valenza ecologica medio-alta: corrisponde prevalentemente alle estese aree olivate persistenti e/o coltivate con tecniche tradizionali, con presenza di zone agricole eterogenee. Sono comprese quindi aree coltivate ad uliveti in estensivo, le aree agricole con presenza di spazi naturali, le aree agroforestali, i sistemi colturali complessi, le coltivazioni annuali associate a colture permanenti. La matrice agricola ha una sovente presenza di boschi, siepi, muretti e filari con discreta contiguità a ecotoni e biotopi. L'agroecosistema si presenta sufficientemente diversificato e complesso.

Valenza ecologica medio-bassa: corrisponde prevalentemente alle colture seminatrici marginali ed estensive con presenza di uliveti persistenti e/o coltivati con tecniche tradizionali. La matrice agricola ha una presenza saltuaria di boschi residui, siepi, muretti e filari con sufficiente contiguità agli ecotoni, e scarsa ai biotopi. L'agroecosistema, anche senza la presenza di elementi con caratteristiche di naturalità, mantiene una relativa permeabilità orizzontale data l'assenza (o la bassa densità) di elementi di pressione antropica.

Valenza ecologica bassa o nulla: corrisponde alle aree agricole intensive con colture legnose agrarie per lo più irrigue (vigneti, frutteti e frutti minori, uliveti) e seminativi quali orticole, erbacee di pieno campo e colture protette. La matrice agricola ha pochi e limitati elementi residui ed aree rifugio (siepi, muretti e filari). Nessuna contiguità a biotopi e scarsi gli ecotoni. In genere, la monocoltura coltivata in intensivo per appezzamenti di elevata estensione genera una forte pressione sull'agroecosistema che si presenta scarsamente complesso e diversificato.

Area ad alta criticità ecologica: corrisponde prevalentemente alla monocoltura della vite per uva da tavola coltivata a tendone, e/o alla coltivazione di frutteti in intensivo, con forte impatto ambientale soprattutto idrogeomorfologico e paesaggistico-visivo. Non sono presenti elementi di naturalità nella matrice ed in contiguità. L'agroecosistema si presenta con diversificazione e complessità nulla.

Figura 1-133 – Valenza ecologica

La carta della naturalità (cfr. Figura 1-134), frutto di un lavoro rigoroso di verifica sul campo e di georeferenziazione puntuale dei valori della naturalità e semi-naturalità della regione, costituisce la base per la definizione, al di là delle perimetrazioni amministrative dei parchi e aree protette (sovente "mutilate" nei loro confini ambientali da ragioni politico-amministrative) del patrimonio naturalistico connesso alle aree silvo-pastorali, alle zone umide, i laghi, le saline, le doline, ecc..

Nell'area di progetto si rileva la presenza di prati e pascoli naturali.

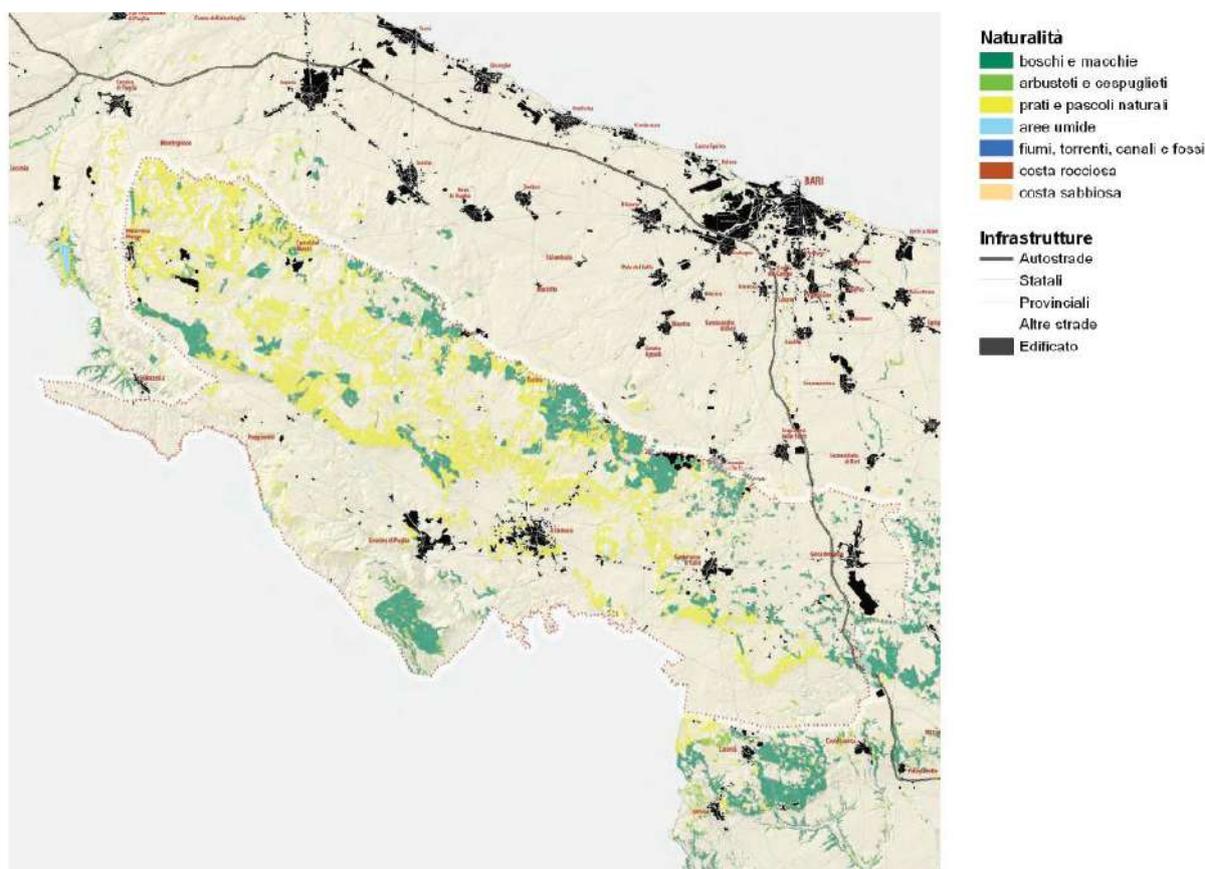


Figura 1-134 – Naturalità

Queste aree costituiscono la sede principale della biodiversità residua della regione; e come tali vanno a costituire i gangli principali su cui si poggia il progetto di rete ecologica regionale del PPTR.

Le altre carte che compongono l'elaborato e il data base sul sistema delle aree protette e della Rete Natura 2000 costituiscono la interpretazione della ricca base patrimoniale in campo ecologico della regione e della estesa articolazione delle aree protette su cui si fonda la struttura della prima carta progettuale della Rete ecologica regionale: la Rete ecologica della Biodiversità.

Nella carta della Rete ecologica della biodiversità (cfr. Figura 1-135), per n° di specie vegetale in Lista rossa per comune, l'area di progetto è classificata in zona 3; è presente parzialmente sulle aree occupate, aree classificate come Rete ecologica Biodiversità principale. Nella Carta della Ricchezza delle specie di interesse conservazionistico, il numero di specie per foglio IGM 25K sull'area di progetto è di circa 7-10/11-15 (cfr. Figura 1-135).

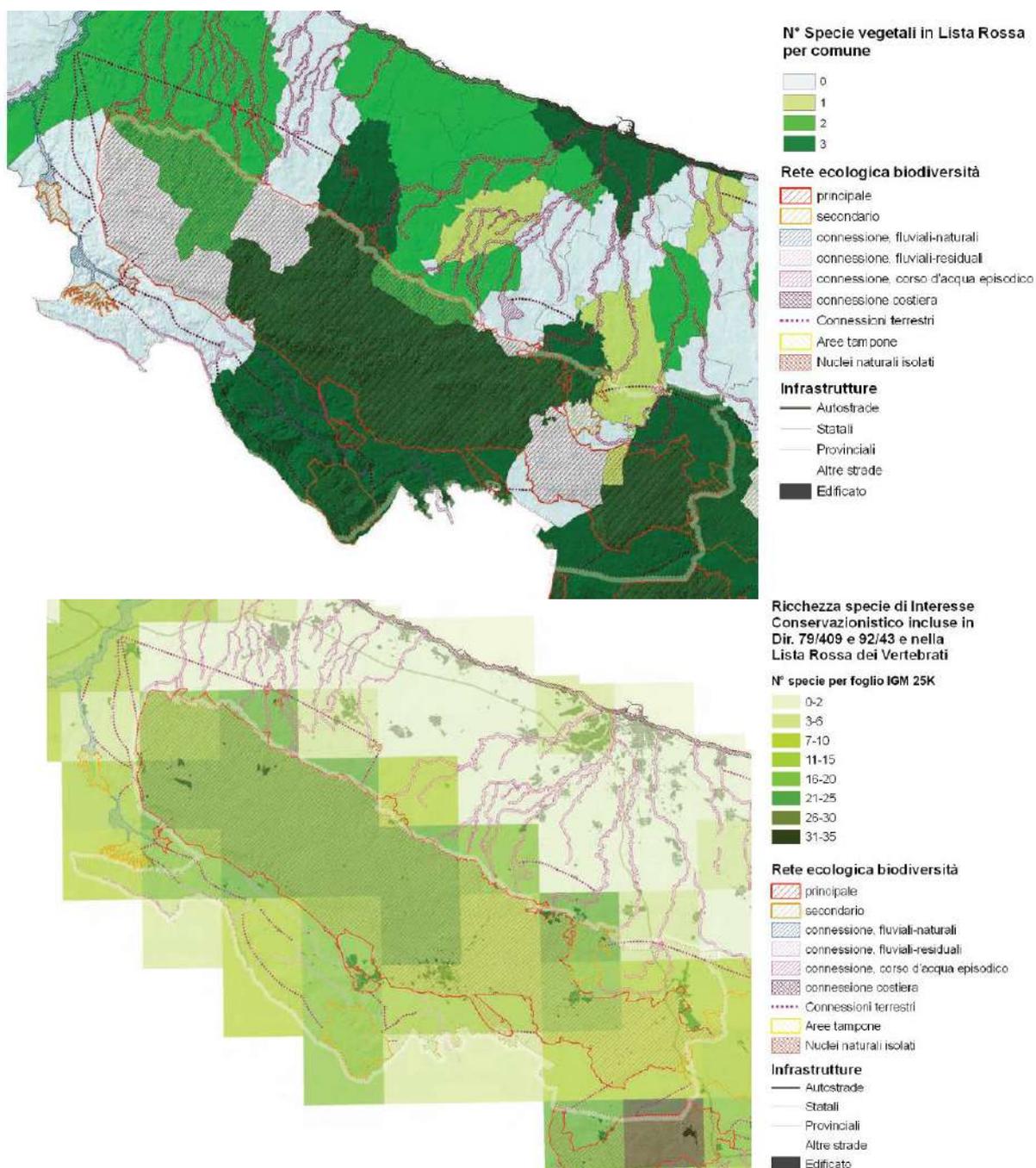


Figura 1-135 - Sopra, Carta della flora minacciata e sotto, Carta della Ricchezza delle specie di interesse conservazionistico

Nell'elaborato sull' ecological group, una parte del tracciato del cavidotto ricade in area caratterizzata dalla presenza di Rete ecologica della Biodiversità (principale) come illustrato nella Figura 1-136.

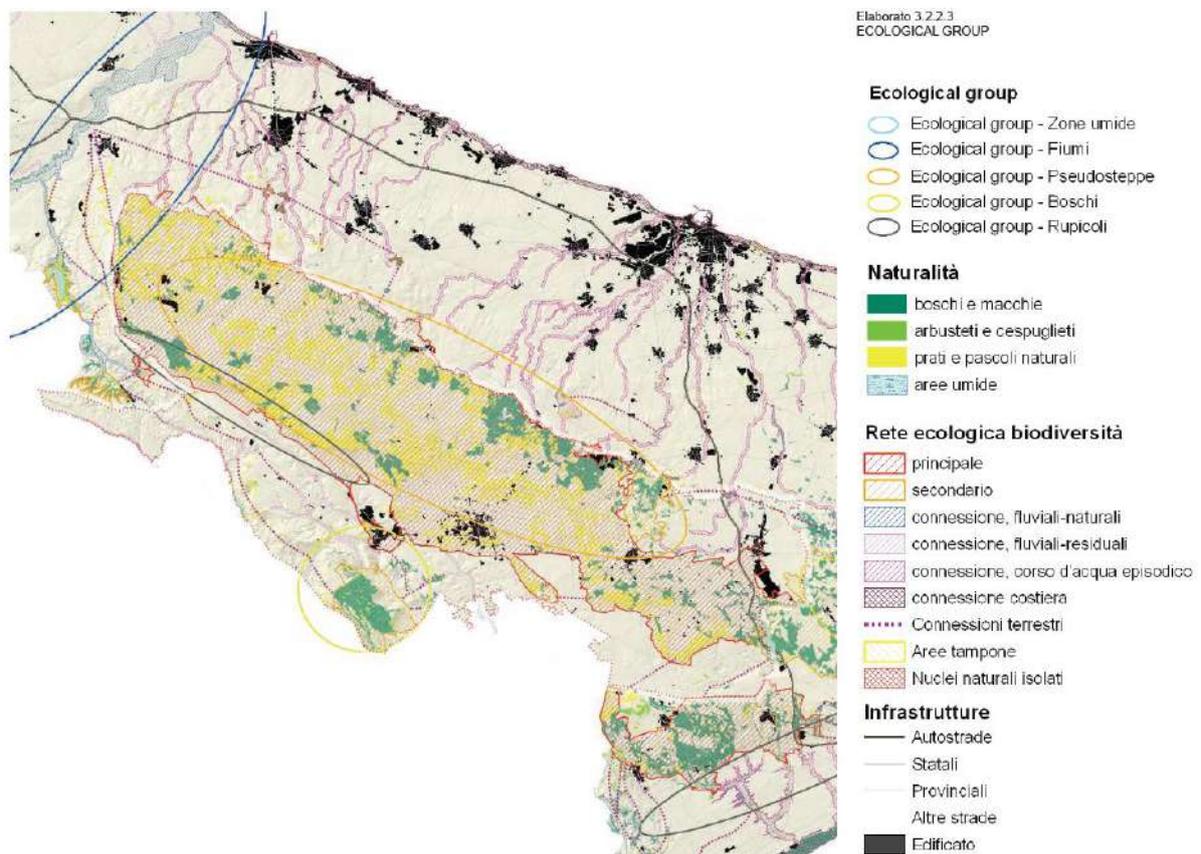


Figura 1-136 - Carta degli Ecological group

1.6.6.7 **Struttura percettiva e valori della visibilità**

Il territorio dell'Alta Murgia occupa la porzione Nord-Occidentale del vasto altopiano delle Murge esteso dalla valle dell'Ofanto sino all'insellatura di Gioia del Colle e tra la Fossa Bradanica e le depressioni vallive che si adagiano verso la costa adriatica. Questa vasta area è circondata da tredici comuni la cui storia s'intreccia con il passaggio di vari popoli e civiltà.

Paesaggio suggestivo costituito da lievi ondulazioni e da avvallamenti doliniformi, con fenomeni carsici superficiali rappresentati dai puli e dagli inghiottitoi. La conseguenza più appariscente della fenomenologia carsica dell'area è la scomparsa pressoché totale di un'idrografi a superficiale, il cui ricordo è attestato tuttavia nella toponomastica locale, ricca di idronimi che testimoniano l'antica

presenza di fontane, laghi, torrenti e pantani, così come i numerosi solchi di erosione (lame) che costituiscono un reticolo abbastanza denso che non di rado arriva fino al mare.

Per questa sua posizione strategica, sia rispetto al mare che alle montagne, l'altopiano murgiano (le cui quote variano da un minimo di 340 metri ad un massimo di 679 metri), è interessato da condizioni climatiche favorevoli alla vegetazione.

La durezza e l'aspetto, in alcuni tratti quasi 'lunare', fanno sì che gli innumerevoli segni che caratterizzano questo paesaggio si sottraggano ad uno sguardo superficiale. Basta percorrere una qualsiasi strada che attraversi l'Alta Murgia oppure andare a piedi dovunque sull'altopiano, per rendersi conto della straordinaria quantità di emergenze, risultato di un rapporto millenario tra l'uomo e l'ambiente.

Il paesaggio dell'Alta Murgia si presenta saturo di una infinità di segni naturali e antropici che sanciscono un equilibrio secolare tra l'ambiente e le attività storicamente prevalenti, quali la pastorizia e l'agricoltura che hanno dato vita a forme di organizzazione dello spazio estremamente ricche e complesse: estesi reticoli di muri a secco, villaggi ipogei e necropoli, chiese rupestri e cappelle rurali, cisterne e neviere, trulli, poste e riposi, ma soprattutto innumerevoli masserie da campo e masserie per pecore, i cosiddetti jazzi, che sorgono lungo gli antichi tratturi della transumanza.

È in questo scenario che colori, profumi, pietre e manufatti rurali mutano stagionalmente il loro aspetto, quasi a garantire l'estrema variabilità e bellezza che caratterizzano questo originale paesaggio agrario.

1.6.6.8 *Il paesaggio dell'Altopiano murgiano*

Vasto e poco elevato altopiano (con quote massime sui 350 m) che degrada in modo più rapido ad ovest, verso la Fossa bradanica e più dolce ad est, fino a raccordarsi, mediante una successione di spianate, all'attuale linea di costa del mare adriatico. Geologicamente è costituito da un'ossatura calcareo-dolomitica di alcune migliaia di metri, coperta in modo rado e discontinuo da sedimenti relativamente recenti di natura calcarenitica, sabbiosa o detritico-alluvionale

Il paesaggio, coerentemente con la struttura morfologica, varia secondo un gradiente nord-est /sud-ovest, dal Gradino pedemurgiano alla Fossa bradanica.

La prima fascia è costituita da un paesaggio essenzialmente arborato, con prevalenza di oliveti, mandorleti e vigneti che si attesta sul gradino murgiano orientale, elemento morfologico di graduale passaggio dalla trama agraria della piana olivetata verso le macchie di boschi di quercia e steppe cespugliate dell'altopiano. Il gradino rappresenta l'orizzonte visivo persistente per chi arriva dal versante adriatico.

La seconda fascia è quella dell'altopiano carsico, caratterizzato da grandi spazi aperti, senza confini né ostacoli visivi (cfr. Figura 1-137).



Figura 1-137 – Paesaggio dell'altopiano murgiano

La matrice ambientale prevalente è costituita da pascoli rocciosi e seminativi: il cosiddetto paesaggio della pseudo-steppe, un luogo aspro e brullo, dalla morfologia leggermente ondulata. In questa matrice è possibile individuare alcune sfumature paesaggistiche caratterizzate da elementi ambientali e antropici spesso di estensione più piccola come: boschi, sistemi rupicoli, pascoli arborati, zone umide ecc., che diversificano il paesaggio soprattutto in corrispondenza dei margini.

Verso sud-ovest, l'altopiano precipita con una balconata rocciosa, il costone murgiano, verso la Fossa Bradanica e traguarda visivamente i profili degli Appennini lucani.

Il costone rappresenta l'elemento visivo persistente per chi attraversa la Fossa Bradanica ed è caratterizzato da profondi valloni, steppa erbacea con roccia affiorante e un suggestivo e complesso sistema rupicolo (cfr. Figura 1-138).

Ai suoi piedi si sviluppa la viabilità principale (coincidente per un lungo tratto con la vecchia via Appia e con il tratturo Melfi - Castellaneta) e la ferrovia, che circumnavigano l'altopiano da Canosa a Gioia del Colle e collegano i centri di Spinazzola, Minervino e Altamura, posti a corona sui margini esterni del tavolato calcareo. Lungo questa direttrice storica nord-sud si struttura il sistema bipolare formato dalla grande masseria da campo collocata nella fossa bradanica e il corrispettivo jazzo posto sulle pendici del costone.



Figura 1-138 – Costone occidentale dell'altopiano murgiano

1.6.6.8.1 Il paesaggio della Fossa bradanica

Territorio lievemente ondulato scavato dal Bradano (cfr. Figura 1-139) e dai suoi affluenti, caratterizzato da un paesaggio fortemente omogeneo di dolci colline con suoli alluvionali profondi e argillosi. Le ampie distese intensamente coltivate a seminativo durante l'inverno e la primavera assumono l'aspetto di dolci ondulazioni verdeggianti, che si ingialliscono a maggio e, dopo la mietitura, si trasformano in lande desolate e spaccate dal sole.

Al loro interno sono distinguibili, come oasi nel deserto, piccoli lembi boscosi che si sviluppano nelle forre più inaccessibili o sulle colline con maggiori pendenze, a testimoniare il passato boscoso di queste aree. Il bosco Difesa Grande che si estende su una collina nel territorio di Gravina rappresenta una pallida ma efficace traccia di questo antico splendore (cfr. Figura 1-139).



Figura 1-139 – Sopra, passaggio agrario da SP Fondo Valle Bradano; sotto, vista verso l'area di Bosco Grande dalla SP193

1.6.6.8.2 Il paesaggio della Sella di Gioia

La sella di Gioia del Colle è una grande depressione dell'altopiano che scende al di sotto dei 350 m. Essa rappresenta una "terra di transizione" tra il sistema alto murgiano (che giunge pressappoco fino a Santeramo) e la murgia dei trulli che sfuma verso la valle d'Itria.

Il paesaggio corrispondente è già quello tipico delle Murge di sud-est, che presenta un aspetto collinare in cui si alternano aree boscate ad aree coltivate (cereali, foraggere, vigneti e uliveti). La trama agraria si infittisce così come la struttura insediativa, più consistente e diffusa rispetto al "vuoto" insediativo dell'Alta Murgia (cfr. Figura 1-140).

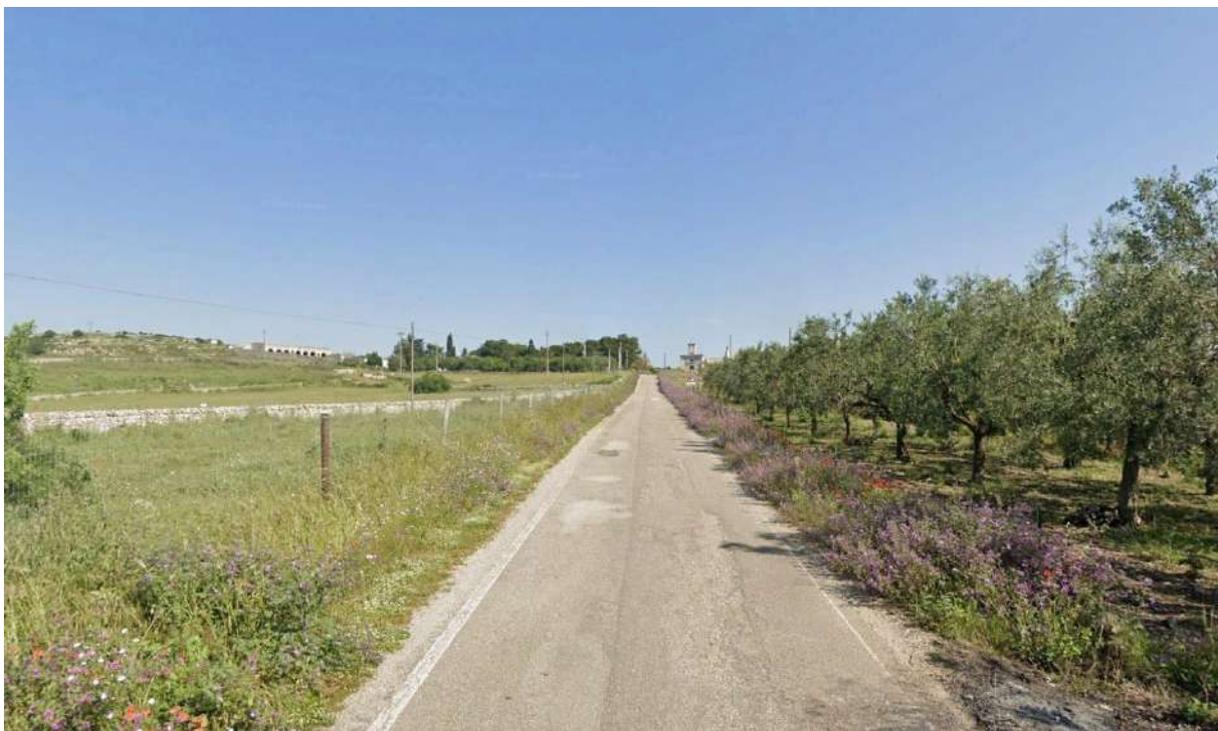


Figura 1-140 – Paesaggio della Sella di Gioia lungo la SP21

1.6.6.8.3 Luoghi privilegiati per la fruizione del paesaggio

I luoghi privilegiati per la fruizione del paesaggio dal punto di vista percettivo, sono situati in punti strategici nei quali è possibile individuare gli elementi costitutivi della struttura del paesaggio.

I punti panoramici potenziali sono siti posti in posizione orografica dominante, accessibili al pubblico, dai quali si gode di visuali panoramiche, o su paesaggi, luoghi o elementi di pregio, naturali o antropici sono rappresentati da:

- Il sistema dei belvedere dei centri storici posti sui rilievi: (Noci Altamura, Santeramo in Colle e Cassano);
- Il sistema dei belvedere dei centri storici posti sul costone murgiano: (Minervino Murge, Spinazzola, Poggiorsini, Gravina in Puglia);
- Beni antropici posti in posizione cacuminale: (Castel del Monte, il sistema delle masserie in posizione dominante).

La rete ferroviaria di valenza paesaggistica:

- ferrovia Barletta-Spinazzola e la ferrovia Spinazzola-Gioia del Colle che corrono lungo il costone murgiano.
- ferrovia Appulo Lucana nel tratto Bari-Altamura che si attesta sul gradino murgiano orientale

Le strade d'interesse paesaggistico:

Le strade che attraversano paesaggi naturali o antropici di alta rilevanza paesaggistica da cui è possibile cogliere la diversità, peculiarità e complessità dei paesaggi dell'ambito o è possibile percepire panorami e scorci ravvicinati sono:

- le strade trasversali principali;
- le mediane delle Murge;
- la strada dalle Murge alla Valle d'Itria;
- la strada dalle Murge all'arco ionico tarantino;
- le strade dei centri posti sui colli.

Per le strade trasversali principali, da Andria, Terlizzi, Corato e Ruvo traggono l'Alta Murgia (S.P.155 Andria-Minervino, S.S.170 Terlizzi-Minervino, la S.P.138 che connette la S.S.170 alla S.S. 97 verso Spinazzola, la S.P.39, S.P.10 ed S.P. 9 che connette la S.S. 378 a Poggiorsini, S.S. 378 Corato-Altamura, la S.P. 151 Ruvo-Altamura), si attraversa il paesaggio essenzialmente arborato di oliveti, mandorleti e vigneti che si attesta sul gradino murgiano orientale, orizzonte visivo persistente per chi arriva dal versante adriatico (cfr. Figura 1-141).

I riferimenti visivi sull'altopiano sono Castel del Monte, alcuni rilievi costituiti da formazioni di roccia calcarea che si concentrano nel comune di Spinazzola (Monte Caccia, Murgia Serraficaia) e nel comune di Minervino Murge (Monte Scorzone), e i colli su cui si attestano i centri di Altamura, Santeramo e Cassano.



Figura 1-141 – SP151 a circa 3 Km da Altamura in direzione sud-est

Dalle mediane delle Murge, Verso nord-est, percorrendo le cosiddette Mediane delle Murge (S.P. 36 ed S.P. 174 che connette la S.P. 155 alla S.S. 170, la S.P. 89 e la S.P. 97 (cfr. Figura 1-142) che connette la S.P. 151 a Cassano delle Murge) si costeggia il gradino murgiano orientale e, attraversando il paesaggio dei pascoli arborati, sitraguarda la piana olivetata verso la costa adriatica.



Figura 1-142 – SP97 a circa 7 km da Cassano delle Murge in direzione sud-est

Proseguendo da Altamura verso Gioia del Colle sulla strada S.S. 171 (ora SP235), si attraversa il paesaggio della sella di Gioia del Colle che rappresenta una "terra di transizione" tra sistema alto murgiano e murgia dei trulli che sfuma verso la valle d'Itria; è la strada dalle Murge alla Valle d'Itria.



Figura 1-143 – SP235 a circa 6 km da Gioia del Colle in direzione est

La S.S. 97 (ora SP230), che partendo da Minervino, lambisce i comuni di Spinazzola, Poggiorsini per giungere a Gravina e la S.P. 27 che da Gravina volge verso Castellaneta (cfr. Figura 1-144).



Figura 1-144 – SP235 a circa 13 Km da Gravina di Puglia in direzione sud-est

Si riguarda sulla sinistra il costone murgiano, elemento visivo persistente per chi attraversa la Fossa Bradanica, caratterizzato da profondi valloni, steppa erbacea con roccia affiorante e suggestivo e complesso sistema rupicolo.

Questa strada attraversa il paesaggio della Fossa Bradanica, fortemente omogeneo e caratterizzato da dolci colline cerealicole solcate da un fitto sistema idrografico. Al suo interno sono distinguibili due isole a nord e sud. A nord il paesaggio delle lame di Spinazzola, a sud il bosco di Gravina.

La strada dalle Murge all'arco ionico tarantino si individua proseguendo da Gravina verso Laterza (SP 53 e SS7 - cfr. Figura 1-145); si attraversa il paesaggio che degrada verso le Murge di sud est e che presenta un aspetto collinare in cui si alternano aree boscate ad aree coltivate (cereali, foraggere, vigneti e uliveti).



Figura 1-145 – SP53 a circa 15 Km da Matera in direzione sud-est

Le strade radiali dei centri posti sui colli sono un sistema di strade che radialmente si diparte dai centri urbani posti a 300-500 m slm, quali Altamura (SP 18 ed SP 75 verso Cassano delle Murge), Santeramo in Colle (SS 271 (ore SP 236) verso Matera, SP 128 ed S.P. 19 verso Laterza, SP 127 verso Acquaviva delle Fonti ed SS 271 verso Cassano delle Murge) e Gioia del Colle (SP 82 verso Acquaviva delle Fonti, S.S. 100 verso Sammichele di Bari, S.P. 61 verso Turi, SP 29 ed SP 22 verso Castellaneta) e che colgono visioni d'insieme più ampie del paesaggio murgiano.



Figura 1-146 – SP236 a circa 1,5 Km da Santeramo in Colle in direzione sud-ovest

Le strade panoramiche individuate in quest'ambito sono costituite dai tratti di strade provinciali che attraversano l'altopiano murgiano lì dove scollinano sul gradone murgiano orientale, verso la piana olivetata o sul gradone murgiano occidentale, verso la Fossa bradanica. Altri tratti panoramici sono rappresentati da strade che radialmente si dipartono da alcuni centri urbani posti a 300-500 m slm, quali Altamura, Santeramo in Colle e Cassano delle Murge, o che attraversano l'altopiano e colgono visioni d'insieme del paesaggio murgiano (SS378 Corato-Altamura ora SP238 – cfr. Figura 1-147).



Figura 1-147 – SP238 a circa 5 Km da Altamura in direzione sud-est

1.6.6.8.4 Riferimenti visuali naturali e antropici per la fruizione del paesaggio

Il costone murgiano, grande orizzonte regionale ed elemento visivo persistente per chi attraversa la Fossa Bradanica, è caratterizzato da profondi valloni, steppa erbacea con roccia affiorante e un suggestivo e complesso sistema rupicolo (cfr. Figura 1-148).



Figura 1-148 – Costone murgiano

Tra gli orizzonti visivi persistenti si elencano:

- Il gradino murgiano orientale, elemento morfologico di graduale passaggio dalla trama agraria della piana verso le macchie di boschi di quercia e delle steppe cespugliate ed orizzonte visivo persistente per chi arriva dal versante adriatico.
- La Fossa Bradanica che presenta un paesaggio caratterizzato da dolci colline cerealicole solcate da un fitto sistema idrografico (cfr. Figura 1-149).

I principali fulcri visivi antropici sono:

I centri urbani sui colli (Altamura, Santeramo in Colle e Gioia del Colle) dominano le campagne ricoperte di ulivi e punteggiate di trulli e colgono visioni d'insieme più ampie del paesaggio murgiano

- I centri del costone murgiano (Minervino Murge, Spinazzola, Poggiorsini, Gravina in Puglia);
- i castelli e monasteri (Castel del Monte, resti del Castello del Garagnone in agro di Spinazzola);

- i segni della cultura materiale diffusi nel paesaggio (estesi reticoli di muri a secco, villaggi ipogei e necropoli, chiese rupestri e cappelle rurali, cisterne e neviere, trulli, poste e riposi, innumerevoli masserie da campo e masserie per pecore, jazzi).



Figura 1-149 – Costone murgiano sopra la fossa Bradanica

I principali fulcri visivi naturali sono:

- Sistema rilievi costituiti da formazioni di roccia calcarea che si concentrano nel comune di Spinazzola (Monte Caccia, Murgia Serraficaia) e nel comune di Minervino Murge (Monte Scorzone).

Dal punto di vista delle criticità, il fenomeno dello spietramento, diffuso nell'altopiano murgiano, provoca l'alterazione cromatica del paesaggio; la cancellazione dei caratteri morfologici del paesaggio con la progressiva trasformazione di un ambiente naturalmente organizzato in lame, scarpate, aree a pascolo e doline in un paesaggio monotono e omogeneo.

Chiusura di ampie zone dell'altopiano murgiano per esercitazioni militari che impediscono la fruizione di un paesaggio di alto valore naturale e culturale.

Lungo il costone murgiano, estese superfici in cemento armato (sbarramento di 6 lame, copertura in cemento di 8 ha di Murgia, 40 km di canali, 100 ponti, 5 pozzi artesiani e tre torri coliche) occludono i valloni del costone murgiano e impermeabilizzano il suolo.

L'apertura incontrollata di attività estrattive e successiva trasformazione in discariche a cielo aperto soprattutto nei territori di Ruvo e Minervino, rappresenta da un punto di vista visivo-percettivo delle grandi lacerazioni nel paesaggio.

Rappresentano criticità paesaggistiche la chiusura di ampie zone dell'altopiano murgiano per esercitazioni militari che impediscono la fruizione di un paesaggio di alto valore naturale e culturale. Errata localizzazione, disseminazione di capannoni prefabbricati nel territorio agricolo o a ridosso dei centri urbanizzati, lungo le maggiori infrastrutture (SS171 Altamura-Santeramo in Colle e SS96), che generano un forte degrado visuale.

La presenza di strade ad alto scorrimento realizzate con tipologie inadeguate (due corsie per senso di marcia, sopraelevata) determina una alterazione del rapporto visivo e funzionale con il contesto attraversato (ad es. la SR6, ora SP3, che si sviluppa lungo il costone murgiano bypassando a nord il centro urbano di Spinazzola – cfr. Figura 1-150).



Figura 1-150 – SP3 a circa 3,5 Km da Spinazzola in direzione sud-est

In sintesi, nella Carta della Struttura percettiva (cfr. Figura 1-151), sono contenuti i luoghi di percezione del paesaggio, con l'indicazione dei fulcri visivi antropici e naturali ed il grado per zone

dell'ambito, di esposizione visuale. Nell'area di progetto, il grado di esposizione visuale varia da bassa ad alta.

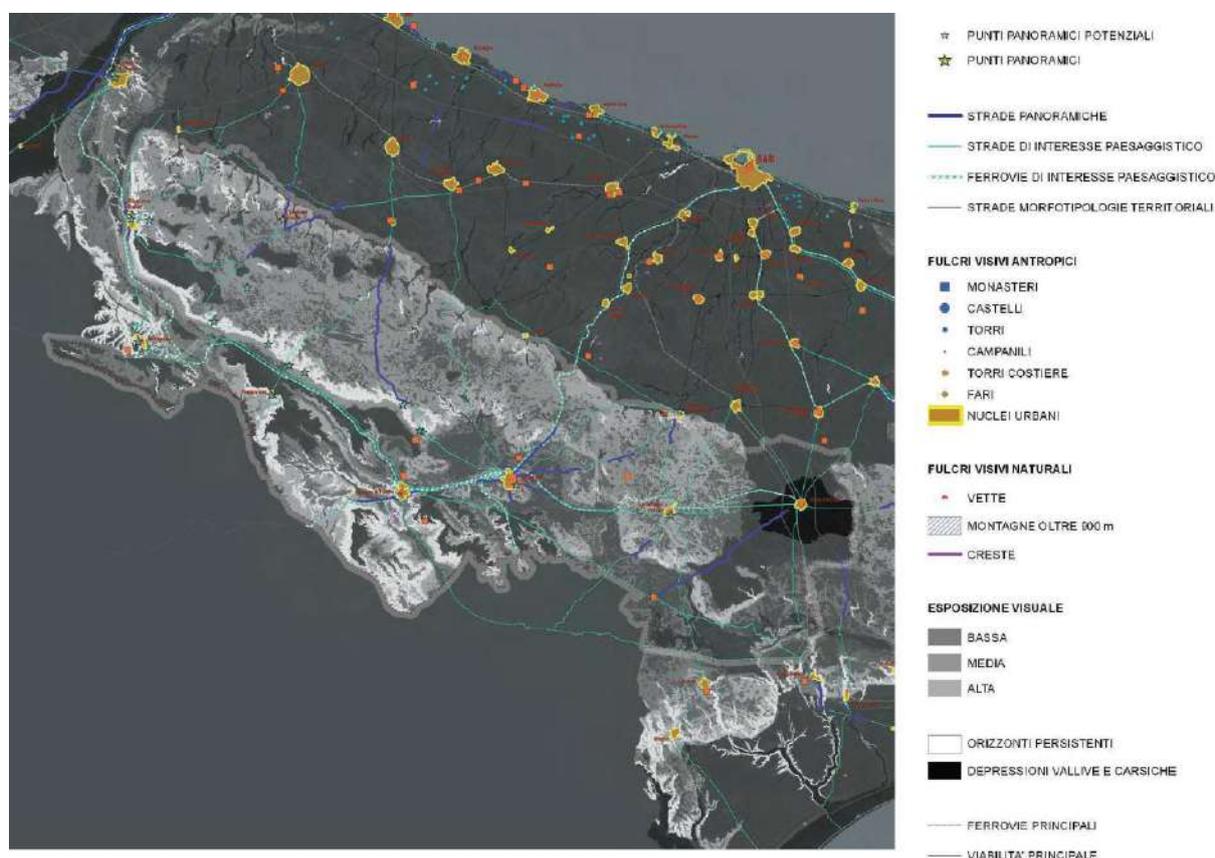


Figura 1-151 – Struttura percettiva

Infine, sono presentate le tabelle degli obiettivi di qualità paesaggistica e territoriale per l'Ambito n.6 dell'Alta Murgia del PPTR, Elaborato n.5.6 sotto la tabella relativa alla struttura e alle componenti idro-geomorfologiche (cfr. Tabella 1-56).

Per l'area di progetto le azioni ed i progetti del PPTR, tra i maggiormente significativi per gli obiettivi di qualità paesaggistica e territoriale, per la struttura idro-geo-morfologica:

- Garantire l'equilibrio geomorfologico dei bacini idrografici;
- Salvaguardare e valorizzare la ricchezza e la diversità dei paesaggi regionali dell'acqua;
- Garantire la sicurezza idrogeomorfologica del territorio, tutelando gli assetti naturali;

Tra gli indirizzi e le direttive:

- tutelare la permeabilità dei suoli atti all'infiltrazione delle acque meteoriche ai fini della ricarica della falda carsica profonda;

- mitigare il rischio idraulico e geomorfologico nelle aree instabili dei versanti argillosi della media valle del Bradano;
- garantire la conservazione dei suoli dai fenomeni erosivi indotti da errate pratiche colturali.

SEZ.C2 GLI OBIETTIVI DI QUALITÀ PAESAGGISTICA E TERRITORIALE

Obiettivi di Qualità Paesaggistica e Territoriale d'Ambito	Normativa d'uso	
	Indirizzi	Direttive
	Gli Enti e i soggetti pubblici, nei piani e nei programmi di competenza, nonché i soggetti privati nei piani e nei progetti che comportino opere di rilevante trasformazione territoriale devono tendere a:	Gli Enti e i soggetti pubblici, nei piani e nei programmi di competenza, nonché i soggetti privati nei piani e nei progetti che comportino opere di rilevante trasformazione territoriale:
A.1 Struttura e componenti Idro-Geo-Morfologiche		
1. Garantire l'equilibrio geomorfologico dei bacini idrografici; 1.2. Salvaguardare e valorizzare la ricchezza e la diversità dei paesaggi regionali dell'acqua; 1.3. Garantire la sicurezza idrogeomorfologica del territorio, tutelando le specificità degli assetti naturali.	- tutelare la permeabilità dei suoli all'infiltrazione delle acque meteoriche ai fini della ricarica della falda carsica profonda;	- Individuano e tutelano la naturalità delle diversificate forme carsiche epigee o ipogee con riferimento particolare alle doline, pozzi, inghiottitoi, voragini o gravi, caverne e grotte; - tutelano le aree aventi substrato pedologico in condizioni di naturalità o ad utilizzazione agricola estensiva, quali pascoli e boschi; - prevedono misure atte a contrastare l'occupazione e le trasformazioni delle diverse forme della morfologia carsica e il loro recupero se trasformate;
1. Garantire l'equilibrio geomorfologico dei bacini idrografici; 1.3. Garantire la sicurezza idrogeomorfologica del territorio, tutelando le specificità degli assetti naturali.	- tutelare e valorizzare gli articolati assetti morfologici naturali dei solchi erosivi fluvio carsici delle lame dell'altopiano al fine di garantire il deflusso superficiale delle acque;	- individuano e tutelano il reticolo di deflusso anche periodico delle acque, attraverso la salvaguardia dei solchi erosivi, delle ripe di erosione fluviale e degli orli di scarpata e di terrazzo; - prevedono misure atte a contrastare l'occupazione, l'artificializzazione e la trasformazione irreversibile dei solchi erosivi fluvio-carsici;
1. Garantire l'equilibrio geomorfologico dei bacini idrografici; 1.3. Garantire la sicurezza idrogeomorfologica del territorio, tutelando le specificità degli assetti naturali.	- tutelare i solchi torrentizi di erosione del costone occidentale come sistema naturale di deflusso delle acque;	- individuano e tutelano il reticolo di deflusso naturale del costone occidentale; - prevedono misure atte a rinaturalizzare i solchi torrentizi del costone occidentale e ad impedire ulteriore artificializzazione del sistema idraulico;
1. Garantire l'equilibrio geomorfologico dei bacini idrografici; 1.3. Garantire la sicurezza idrogeomorfologica del territorio, tutelando le specificità degli assetti naturali.	- tutelare il sistema idrografico del Bradano e dei suoi affluenti;	- salvaguardano il sistema idrografico del Bradano e dei suoi affluenti, impedendo ulteriori artificializzazioni dei corsi d'acqua;
1. Garantire l'equilibrio geomorfologico dei bacini idrografici; 1.3. Garantire la sicurezza idrogeomorfologica del territorio, tutelando le specificità degli assetti naturali.	- garantire la conservazione dei suoli dai fenomeni erosivi indotti da errate pratiche colturali;	- prevedono misure atte a impedire il dissodamento integrale e sistematico dei terreni calcarei; - prevedono forme di recupero dei pascoli trasformati in seminativi, anche al fine di ridurre fenomeni di intensa erosione del suolo;
1. Garantire l'equilibrio geomorfologico dei bacini idrografici; 1.3. Garantire la sicurezza idrogeomorfologica del territorio, tutelando le specificità degli assetti naturali.	- mitigare il rischio idraulico e geomorfologico nelle aree instabili dei versanti argillosi della media valle del Bradano;	- prevedono l'uso di tecniche a basso impatto ambientale e di ingegneria naturalistica per la messa in sicurezza delle aree a maggior pericolosità; - prevedono misure atte a impedire l'occupazione antropica delle aree di versante e di scarpata a pericolo di frana;
1. Garantire l'equilibrio geomorfologico dei bacini idrografici;	- recuperare e riqualificare le aree estrattive dismesse lungo i versanti della depressione carsica di Gioia del Colle.	- promuovono opere di riqualificazione ambientale delle aree estrattive dismesse; - prevedono misure atte a impedire l'apertura di nuove cave eo discanche lungo i versanti.

Tabella 1-56 - Sez. C2 - Tabulati degli obiettivi di qualità paesaggistica e territoriale (A.1 Struttura e componenti idrogeomorfologiche)

Di seguito la tabella relativa alla struttura e alle componenti ecosistemiche e ambientali (cfr. Tabella 1-57 e Tabella 1-58).

Per l'area di progetto le azioni ed i progetti del PPTR, tra i maggiormente significativi per gli obiettivi di qualità paesaggistica e territoriale, per la struttura e componenti ecosistemiche e ambientali:

- Migliorare la qualità ambientale del territorio, aumentare la connettività e la biodiversità del sistema ambientale regionale e contrastare il consumo di suoli agricoli e naturali a fini infrastrutturali ed edilizi;
- Valorizzare i corsi d'acqua come corridoi ecologici multifunzionali;
- Elevare il gradiente ecologico degli agro ecosistemi;
- Promuovere il recupero delle masserie, dell'edilizia rurale e dei manufatti in pietra a secco;
- Salvaguardare gli spazi rurali e le attività agricole e Valorizzare i caratteri peculiari dei paesaggi rurali storici;

- Contenere i perimetri urbani da nuove espansioni edilizie e promuovere politiche per contrastare il consumo di suolo.

A.2 Struttura e componenti Ecosistemiche e Ambientali		
2. Migliorare la qualità ambientale del territorio; 2.2 Aumentare la connettività e la biodiversità del sistema ambientale regionale; 2.7 Contrastare il consumo di suoli agricoli e naturali a fini infrastrutturali ed edilizi.	- salvaguardare e migliorare la funzionalità ecologica;	- approfondiscono il livello di conoscenza delle componenti e della funzionalità degli ecosistemi; - prevedono, promuovono e incentivano la realizzazione del progetto territoriale della Rete Ecologica Polivalente (REP) approfondendola alla scala locale; - definiscono specificazioni progettuali e normative al fine della implementazione della Rete Ecologica regionale per la tutela della Biodiversità (REB), in particolare attraverso la riconnessione dei pascoli frammentati dallo spietramento/frantumazione; - prevedono misure atte a impedire la compromissione della funzionalità della rete ecologica;
2. Migliorare la qualità ambientale del territorio; 2.3 Valorizzare i corsi d'acqua come corridoi ecologici multifunzionali.	- salvaguardare la continuità dei corridoi ecologici costituiti dal sistema fluvio carsico delle lame;	- prevedono opere di tutela e valorizzazione della valenza naturalistica del sistema delle lame; - prevedono misure atte a impedire l'occupazione delle aree delle lame da strutture antropiche ed attività improprie; - evitano ulteriori artificializzazioni delle aree di pertinenza delle lame con sistemazioni idrauliche dal forte impatto sulle dinamiche naturali).
2. Migliorare la qualità ambientale del territorio; 2.3 Valorizzare i corsi d'acqua come corridoi ecologici multifunzionali; 2.7 Contrastare il consumo di suoli agricoli e naturali a fini infrastrutturali ed edilizi.	- salvaguardare il sistema di stepping stone costituito dal complesso e articolato delle forme carsiche;	- individuano le diversificate forme carsiche epigee o ipogee con riferimento particolare alle doline, pozzi, inghiottitoi, voragini o gravi, caverne e grotte al fine di tutelarne la naturalità - prevedono misure atte a impedire la semplificazione e l'occupazione del sistema delle forme carsiche da parte di strutture antropiche ed attività improprie;
2. Migliorare la qualità ambientale del territorio; 2.3 Valorizzare i corsi d'acqua come corridoi ecologici multifunzionali.	- salvaguardare gli habitat di grande valore naturalistico e storico-ambientale dell'altopiano;	- individuano e tutelano della vegetazione rupestre del castello del Garagnone, della vegetazione igrofila delle "cisterne"-dei-"votani" e dei "laghi" (stagioni d'acqua temporanee), della vegetazione boschiva anche residuale, dei pascoli arborati.
2. Migliorare la qualità ambientale del territorio; 2.3 Valorizzare i corsi d'acqua come corridoi ecologici multifunzionali.	- salvaguardare la continuità ecologica dei solchi torrentizi fossili (lame) di erosione del costone occidentale;	- prevedono misure atte a rinaturalizzare i solchi torrentizi fossili (lame) del costone occidentale e a impedire ulteriore artificializzazione del sistema naturale;
2. Migliorare la qualità ambientale del territorio; 2.3 Valorizzare i corsi d'acqua come corridoi ecologici multifunzionali.	- tutelare il sistema idrografico del bacino del Bradano e dei suoi affluenti;	- prevedono opere di tutela e valorizzazione del sistema naturale del bacino del fiume Bradano e dei suoi affluenti;
2. Sviluppare la qualità ambientale del territorio; 2.4 Elevare il gradiente ecologico degli agro ecosistemi.	- salvaguardare la diversità ecologica, e la biodiversità degli ecosistemi forestali;	- prevedono la conservazione e il miglioramento strutturale degli ecosistemi forestali di maggiore rilievo naturalistico (il Bosco Difesa Grande, Scoparello, i nuclei di Fragno, le querce presso Serra Laudati, Circo, Fra Diavolo, i boschi di caducifoglie autoctone tra l'alta e Bassa Murgia e i piccoli lembi presso Minervino.); - prevedono la gestione dei boschi basata sulla silvicoltura naturalistica; - promuovono il miglioramento e la razionalizzazione della raccolta e della trasformazione dei prodotti del bosco e della relativa commercializzazione;
2. Sviluppare la qualità ambientale del territorio; 2.4 Elevare il gradiente ecologico degli agro ecosistemi.	- Salvaguardare l'ecosistema delle pseudo steppe mediterranee dei pascoli dell'altopiano.	- individuano e tutelano gli ecosistemi delle pseudo steppe dell'altopiano; - promuovono l'attività agro-silvo-pastorale tradizionale come presidio ambientale del sistema dei pascoli e dei tratturi; - prevedono misure atte a impedire le opere di spietramento/frantumazione e il recupero dei pascoli, anche attraverso la riconnessione della frammentazione dei pascoli conseguente allo spietramento.
	- Migliorare la valenza ecologica delle aree in abbandono e controllarne gli effetti erosivi;	- Promuovono i processi di ricolonizzazione naturale delle aree agricole in abbandono con particolare riferimento a quelle ricavate attraverso azioni di spietramento/frantumazione;

Tabella 1-57 - Sez. C2 - Tabulati degli obiettivi di qualità paesaggistica e territoriale (A.2 Struttura e componenti ecosistemiche e ambientali)

Tra gli indirizzi:

- Salvaguardare la continuità dei corridoi ecologici costituiti dal sistema fluvio carsico delle lame e dei solchi torrentizi fossili di erosione del costone occidentale;
- Salvaguardare gli habitat di grande valore naturalistico e storico-ambientale dell'altopiano;
- tutelare il sistema idrografico del bacino del Bradano e dei suoi affluenti;
- Salvaguardare l'integrità, le trame e i mosaici culturali dei territori rurali di interesse paesaggistico che caratterizzano l'ambito, con particolare riguardo ai pascoli rocciosi dell'altopiano associati alle colture cerealicole in corrispondenza delle lame e ai paesaggi delle quotizzazioni ottocentesche ("quite");

- Salvaguardare la complessità delle colture arborate che si attestano sul gradino murgiano caratterizzate dalla consociazione di oliveti, mandorleti e vigneti;
- Tutelare i mosaici agricoli periurbani di Gioia del Colle e Santeremo in Colle, Gravina e Altamura.

4. Riquilibrare e valorizzare i paesaggi rurali storici. 4.1 Valorizzare i caratteri peculiari dei paesaggi rurali storici; 4.2 Promuovere il presidio dei territori rurali; 4.3 Sostenere nuove economie agroalimentari per tutelare i paesaggi del pascolo e del bosco.	– salvaguardare l'integrità, le trame e i mosaici culturali dei territori rurali di interesse paesaggistico che caratterizzano l'ambito, con particolare riguardo ai pascoli rocciosi dell'altopiano associati alle colture cerealicole in corrispondenza delle lame e ai paesaggi delle quotizzazioni ottocentesche ("quite");	– individuano e perimetrano nei propri strumenti di pianificazione, i paesaggi rurali descritti a fianco e gli elementi che li compongono al fine di tutelarne l'integrità, con particolare riferimento alle opere di rilevante trasformazione territoriale, quali i fotovoltaici al suolo che occupano grandi superfici; Individuano i paesaggi rurali dei pascoli rocciosi al fine di tutelarne l'integrità; – prevedono misure atte a favorire l'attività di allevamento anche attraverso la formazione e l'informazione di giovani allevatori; – prevedono misure per l'integrazione multifunzionale dell'attività agricola (agriturismo, artigianato) con l'escursionismo naturalistico e il turismo d'arte; – prevedono misure atte a impedire lo spietramento dei pascoli e la loro conversione in seminativi e il recupero dei pascoli già trasformati in seminativi,
4. Riquilibrare e valorizzare i paesaggi rurali storici 4.1 Valorizzare i caratteri peculiari dei paesaggi rurali storici; 4.4 Valorizzare l'edilizia e manufatti rurali tradizionali anche in chiave di ospitalità agrituristica; 5.2 Promuovere il recupero delle masserie, dell'edilizia rurale e dei manufatti in pietra a secco.	– conservare e valorizzare l'edilizia e i manufatti rurali storici diffusi e il loro contesto di riferimento;	– individuano l'edilizia rurale storica quali trulli, case e casine, poste e riposi, masserie, jazzi, muretti a secco, al fine della loro conservazione, estesa anche ai contesti di pertinenza; – promuovono misure atte a contrastare l'abbandono del patrimonio insediativo rurale diffuso attraverso il sostegno alla funzione produttiva di prodotti di qualità e l'integrazione dell'attività con l'accoglienza turistica;
4. Riquilibrare e valorizzare i paesaggi rurali storici 5. Valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo.	– conservare e valorizzare il sistema di segni e manufatti legati alla cultura idraulica storica;	– individuano, ai fini del loro recupero e valorizzazione, le numerose strutture tradizionali per l'approvvigionamento idrico quali volani, cisterne, piscine, pozzi, neviere;
4. Riquilibrare e valorizzare i paesaggi rurali storici; 4.1 Valorizzare i caratteri peculiari dei paesaggi rurali storici;	– salvaguardare la complessità delle colture arborate che si attestano sul gradino murgiano caratterizzate dalla consociazione di oliveti, mandorleti e vigneti;	– promuovono misure atte a conservare la complessità della trama agricola, contrastando la semplificazione dei mosaici alberati e l'abbandono della coltivazione del mandorlo.
4. Riquilibrare e valorizzare i paesaggi rurali storici; 4.1 Valorizzare i caratteri peculiari dei paesaggi rurali storici; 4.5 Salvaguardare gli spazi rurali e le attività agricole;	– riquilibrare il sistema di poderi dell'Ente Riforma attraverso una conversione multifunzionale dell'agricoltura;	– prevedono, promuovono e incentivano forme innovative di attività turistica (agriturismo e albergo diffuso) finalizzati al recupero del patrimonio edilizio rurale esistente e alla limitazione dei fenomeni di abbandono.
4. Riquilibrare e valorizzare i paesaggi rurali storici; 4.1 Valorizzare i caratteri peculiari dei paesaggi rurali storici;	– salvaguardare i residui lembi boscali che si sviluppano nelle zone più acciuse della Fossa Bratanica;	– prevedono misure atte a contrastare l'estensione delle coltivazioni cerealicole a scapito delle superfici boscate;
4. Riquilibrare e valorizzare i paesaggi rurali storici; 4.1 Valorizzare i caratteri peculiari dei paesaggi rurali storici;	– salvaguardare il sistema jazzo/masseria presente lungo il costone murgiano;	– prevedono misure atte a mitigare l'impatto dell'allargamento della via Appia sul sistema jazzo/masseria del costone murgiano;
4. Riquilibrare e valorizzare i paesaggi rurali storici; 4.1 Valorizzare i caratteri peculiari dei paesaggi rurali storici; 4.6 Promuovere l'agricoltura periurbana; 6. Riquilibrare i paesaggi degradati delle urbanizzazioni contemporanee. 6.4 Contenerne i perimetri urbani da nuove espansioni edilizie e promuovere politiche per contrastare il consumo di suolo;	– tutelare i mosaici agricoli periurbani di Gioia del Colle e Santeremo in Colle, Gravina e Altamura;	– prevedono misure atte a valorizzare la multifunzionalità delle aree agricole periurbane previste dal Progetto territoriale per il paesaggio regionale del PPTR (Patto città-campagna); – prevedono misure atte a valorizzare il patrimonio rurale e monumentale presente nelle aree periurbane inserendolo come potenziale delle aree periferiche e integrandolo alle attività urbane
5. Valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo. 5.1 Riconoscere e valorizzare i beni culturali come sistemi territoriali integrali.	– valorizzare i sistemi dei beni culturali nei contesti agro-ambientali.	– promuovono la fruizione dei contesti topografici stratificati (CTS) di Tratturo Metti- Castelana; Gravina-Botromagno; Belmonte-S. Angelo; Via Appia e insediamenti rupestri, in coerenza con le indicazioni dei Progetti territoriali per il paesaggio regionale del PPTR Sistema infrastrutturale per la Mobilità dolce e Sistemi territoriali per la fruizione dei beni patrimoniali; – promuovono la conservazione e valorizzazione dei valori patrimoniali archeologici e monumentali, attraverso la tutela dei valori del contesto e conservando il paesaggio rurale per integrare la dimensione paesistica con quella culturale del bene patrimoniale.

Tabella 1-58 - Sez. C2 - Tabulati degli obiettivi di qualità paesaggistica e territoriale (A.2 Struttura e componenti ecosistemiche e ambientali)

Per l'area di progetto le azioni ed i progetti del PPTR, tra i maggiormente significativi per gli obiettivi di qualità paesaggistica e territoriale, per la struttura e componenti antropiche e storico-culturali (cfr. Tabella 1-59):

- Valorizzare i paesaggi e le figure territoriali di lunga durata, valorizzare il patrimonio identitario culturale insediativo e riquilibrare i paesaggi degradati delle urbanizzazioni contemporanee;

- Contenere i perimetri urbani da nuove espansioni edilizie e promuovere politiche per contrastare il consumo di suolo;
- Definire standard di qualità territoriale e paesaggistica nell'insediamento, riqualificazione e riuso delle attività produttive e delle infrastrutture.

Tra gli indirizzi:

- Valorizzare le aree interne dell'altopiano murgiano attraverso la promozione di nuove forme di accoglienza turistica;
- potenziare le relazioni paesaggistiche, ambientali, funzionali delle urbanizzazioni periferiche, riqualificare e restaurare i paesaggi della Riforma Agraria;
- Tutelare e valorizzare il patrimonio di beni culturali dell'Alta Murgia nei contesti di valore agro-ambientale;
- **riqualificare le aree produttive dal punto di vista paesaggistico, ecologico, urbanistico edilizio ed energetico.**

A3 - Struttura e componenti antropiche e storico-culturali 3.2 componenti dei paesaggi urbani		
3. Valorizzare i paesaggi e le figure territoriali di lunga durata; 5. Valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo; 6. Riqualificare i paesaggi degradati delle urbanizzazioni contemporanee.	- tutelare e valorizzare le specificità e i caratteri identitari dei centri storici;	- prevedono la riqualificazione dei fronti urbani dei centri murgiani, mantenendo le relazioni qualificanti tra insediamento e spazi aperti; - salvaguardano la mixité funzionale e sociale dei quartieri dei centri storici con particolare rispetto per la valorizzazione delle tradizioni produttive artigianali; - preservano le relazioni fisiche e visive tra insediamento e paesaggio rurale storico;
4.4 Valorizzare l'edilizia e manufatti rurali tradizionali anche in chiave di ospitalità agrituristica; 5. Valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo; 5.2 Promuovere il recupero delle masserie, dell'edilizia rurale o dei manufatti in pietra a secco; 5.8 Valorizzare e rivalutare i paesaggi e le città storiche dell'intorno; 8. Favorire la fruizione lenta dei paesaggi	- valorizzare le aree interne dell'altopiano murgiano attraverso la promozione di nuove forme di accoglienza turistica;	- prevedono misure atte a potenziare i collegamenti tra i centri e le grandi aree poco insediate dell'altopiano, al fine di integrare i vari settori del turismo (d'arte, storico-culturale, naturalistico, rurale, enogastronomico) in coerenza con le indicazioni dei Progetti territoriali per il paesaggio regionale del PPTR Sistema infrastrutturale per la Mobilità dolce e Sistemi territoriali per la fruizione dei beni patrimoniali; - promuovono la realizzazione di reti di alberghi diffusi, anche attraverso il recupero del patrimonio edilizio rurale (masserie e sistemi masseria/jazzi, poderi della Riforma Agraria);
5. Riqualificare i paesaggi degradati delle urbanizzazioni contemporanee; 6.4 Contenere i perimetri urbani da nuove espansioni edilizie e promuovere politiche per contrastare il consumo di suolo; 6.8 Potenziare la multifunzionalità delle aree agricole periurbane;	- potenziare le relazioni paesaggistiche, ambientali, funzionali delle urbanizzazioni periferiche, innalzandone la qualità abitativa e riqualificando gli spazi aperti periurbani e interclusi;	- specificano, anche cartograficamente, nei propri strumenti di pianificazione, gli spazi aperti interclusi dai tessuti edili urbani e gli spazi aperti periurbani; - ridefiniscono i margini urbani, al fine di migliorare la transizione tra il paesaggio urbano e quello della campagna aperta; - riconnettono le periferie con i servizi urbani nei centri di riferimento, in particolare per le periferie dei centri di Altamura, Minervino Murge, Gioia del Colle;
4. Riqualificare e valorizzare i paesaggi rurali storici; 4.1 Valorizzare i caratteri peculiari dei paesaggi rurali storici; 4.5 Salvaguardare gli spazi rurali e le attività agricole; 5. Valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo;	- riqualificare e restaurare i paesaggi della Riforma Agraria, in particolare elevando la riconoscibilità dei paesaggi frutto delle quotizzazioni sull'altopiano murgiano e immediatamente a nord di esso, valorizzando il rapporto dello stesso con le aree agricole confinanti;	- individuano, anche cartograficamente, nei propri strumenti conoscitivi e di pianificazione gli elementi (edifici, manufatti, infrastrutture, sistemazioni e partizioni rurali) ai fini di garantirne la tutela; - prevedono misure atte a impedire la proliferazione di edificazioni che snaturano il rapporto tra edificato e spazio agricolo caratteristico delle modalità insediative della Riforma;
4. Riqualificare e valorizzare i paesaggi rurali storici 5. Valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo; 5.1 Riconoscere e valorizzare i beni culturali come sistemi territoriali integrati;	- tutelare e valorizzare il patrimonio di beni culturali dell'Alta Murgia nei contesti di valore agro-ambientale;	- individuano, anche cartograficamente, e tutelano le testimonianze della cultura idraulica legata al carsismo dell'altopiano murgiano (antichi manufatti per la captazione dell'acqua, relazioni con vore e inghiottitoi); - individuano, anche cartograficamente, o tutelano le tracce di insediamenti preistorici o rupestri presenti nelle grotte dell'altopiano murgiano, promuovendone il recupero nel rispetto delle loro relazioni con il paesaggio rurale storico; - favoriscono la realizzazione dei progetti di fruizione dei contesti topografici stratificati (CTS) presenti sulla superficie dell'ambito, in coerenza con le indicazioni dei Progetti territoriali per il paesaggio regionale del PPTR Sistema infrastrutturale per la Mobilità dolce e Sistemi territoriali per la fruizione dei beni patrimoniali.
6. Riqualificare i paesaggi degradati delle urbanizzazioni contemporanee	- promuovere o incentivare la riqualificazione ecologica, paesaggistica, urbana e architettonica dei tessuti edili a specializzazione turistica e ricettiva presso Castelli del Monte.	- individuano, anche cartograficamente, le urbanizzazioni paesaggisticamente improprie e abusive, e ne mitigano gli impatti anche attraverso delocalizzazione tramite apposite modalità perequative;
6. Riqualificare i paesaggi degradati delle urbanizzazioni contemporanee. 9. Definire standard di qualità territoriale e paesaggistica nell'insediamento, riqualificazione e riuso delle attività produttive e delle infrastrutture	- riqualificare le aree produttive dal punto di vista paesaggistico, ecologico, urbanistico edilizio ed energetico.	- individuano, anche cartograficamente, le aree produttive da trasformare prioritariamente in APPEA (Aree Produttive Paesaggisticamente e Ecologicamente Attrezzate) secondo quanto delineato dalle Linee Guida del PPTR, riducono l'impatto visivo/percettivo e migliorano la relazione con il territorio circostante e in particolare con le aree agricole confinanti.

Tabella 1-59 - Sez. C2 - Tabulati degli obiettivi di qualità paesaggistica e territoriale (A.3 Struttura e componenti antropiche e storico-culturali – 3.2 Componenti dei paesaggi urbani) nel dettaglio in giallo la tematica inerente il progetto in esame

Per l'area di progetto le azioni ed i progetti del PPTR, tra i maggiormente significativi per gli obiettivi di qualità paesaggistica e territoriale, per le componenti visivo percettive (cfr.

<p>5. Valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo; 5.5 Recuperare la perceibilità e l'accessibilità monumentale alle città storiche; 5.6 Riqualificare e recuperare l'uso delle infrastrutture storiche (strade, ferrovie, sentieri, tratturi); 7. Valorizzare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia; 7.3 Salvaguardare e valorizzare le strade, le ferrovie e i percorsi panoramici e di interesse paesistico-ambientale</p>	<p>- salvaguardare, riqualificare e valorizzare i percorsi, le strade e le ferrovie dai quali è possibile percepire visuali significative dell'ambito. Con particolare riferimento alle componenti elencate nella sezione A.3.6 della scheda;</p>	<p>- implementano l'elenco delle strade panoramiche indicate dal PPTR (Progetti territoriali per il paesaggio regionale del PPTR Sistema infrastrutturale per la Mobilità dolce) e individuano cartograficamente le altre strade da cui è possibile cogliere visuali di insieme delle figure territoriali dell'ambito; - individuano fasce di rispetto a tutela della fruibilità visiva dei paesaggi attraversati e impediscono le trasformazioni territoriali lungo i margini stradali che compromettano le visuali panoramiche; - definiscono i criteri per la realizzazione delle opere di corredo alle infrastrutture per la mobilità (aree di sosta attrezzate, segnaletica e cartellonistica, barriere acustiche) in funzione della limitazione degli impatti sui quadri paesaggistici; - indicano gli elementi detrattori che interferiscono con le visuali panoramiche e stabiliscono le azioni più opportune per un ripristino del valore paesaggistico della strada; - valorizzano le strade panoramiche come risorsa per la fruizione paesaggistica dell'ambito in quanto canali di accesso visuale preferenziali alle figure territoriali e alle bellezze panoramiche, in coerenza con le indicazioni dei Progetti territoriali per il paesaggio regionale del PPTR Sistema infrastrutturale per la Mobilità dolce;</p>
<p>5. Valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo; 7. Valorizzare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia; 11. Definire standard di qualità territoriale e paesaggistica nell'insediamento, riqualificazione e riuso delle attività produttive e delle infrastrutture; 7.4 Salvaguardare e riqualificare i viali storici di accesso alla città; 11b.1 Salvaguardare, riqualificare e valorizzare le relazioni funzionali, visive ed ecologiche fra l'infrastruttura e il contesto attraversato.</p>	<p>- salvaguardare, riqualificare e valorizzare gli assi storici di accesso alla città e le corrispettive visuali verso le "porte" urbane.</p>	<p>- individuano i viali storici di accesso alle città, al fine di garantire la tutela e ripristinare dove possibile le condizioni originarie di continuità visiva verso il fronte urbano - impediscono interventi lungo gli assi di accesso storici che compromettano, riducendola o alterandola, la relazione visuale prospettica del fronte urbano; evitando la formazione di barriere e gli effetti di discontinuità. - impediscono interventi che alterino lo skyline urbano o che interferiscano con le relazioni visuali tra asse di ingresso e fulcri visivi urbani; - attuano misure di riqualificazione dei margini lungo i viali storici di accesso alle città attraverso la regolamentazione unitaria dei manufatti che definiscono i fronti stradali e dell'arredo urbano; - prevedono misure di tutela degli elementi presenti lungo i viali storici di accesso che rappresentano quinte visive di pregio (filari alberati, ville periurbane).</p>

Tabella 1-60):

- Salvaguardare e Valorizzare i paesaggi e le figure territoriali di lunga durata;
- Valorizzare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia, valorizzare il patrimonio identitario culturale insediativo;
- Valorizzare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia;
- Salvaguardare i punti panoramici e le visuali panoramiche (bacini visuali, fulcri visivi);
- Definire standard di qualità territoriale e paesaggistica nell'insediamento, riqualificazione e riuso delle attività produttive e delle infrastrutture;
- Salvaguardare, riqualificare e valorizzare le relazioni funzionali, visive ed ecologiche fra l'infrastruttura e il contesto attraversato.

Tra gli indirizzi:

- Salvaguardare e valorizzare le componenti delle figure territoriali dell'ambito e salvaguardare e valorizzare lo skyline del costone murgiano occidentale (caratterizzante l'identità regionale e d'ambito, evidente e riconoscibile dalla Fossa Bradanica percorrendo la provinciale SP230) e inoltre gli altri orizzonti persistenti dell'ambito, con particolare attenzione a quelli individuati dal PPTR;

- salvaguardare le visuali panoramiche di rilevante valore paesaggistico, caratterizzate da particolari valenze ambientali, naturalistiche e storico culturali, e da contesti rurali di particolare valore testimoniale;
- valorizzare i grandi scenari e le visuali panoramiche come risorsa per la promozione, anche economica, dell'ambito, per la fruizione culturale-paesaggistica e l'aggregazione sociale;
- salvaguardare, riqualificare e valorizzare i punti panoramici posti in corrispondenza dei nuclei insediativi principali, dei castelli e di qualsiasi altro bene architettonico e culturale posto in posizione orografica privilegiata, dal quale sia possibile cogliere visuali panoramiche di insieme dei paesaggi identificativi delle figure territoriali dell'ambito, nonché i punti panoramici posti in corrispondenza dei terrazzi naturali accessibili tramite la rete viaria o i percorsi e sentieri ciclo-pedonali

A.3.3 le componenti visivo percettive		
3. Salvaguardare e Valorizzare i paesaggi e le figure territoriali di lunga durata;	- salvaguardare e valorizzare le componenti delle figure territoriali dell'ambito descritte nella sezione B.2 della scheda, in coerenza con le relative Regole di riproducibilità (sezione B.2.3.1);	- impediscono le trasformazioni territoriali (nuovi insediamenti residenziali turistici e produttivi, nuove infrastrutture, rimboschimenti, impianti tecnologici e di produzione energetica) che alterino o compromettano le componenti e le relazioni funzionali, storiche, visive, culturali, simboliche ed ecologiche che caratterizzano la struttura delle figure territoriali; - individuano gli elementi detrattori che alterano o interferiscono con le componenti descritte nella sezione B.2 della scheda, compromettendo l'integrità e la coerenza delle relazioni funzionali, storiche, visive, culturali, simboliche, ecologiche, e ne mitigano gli impatti;
3. Salvaguardare e Valorizzare i paesaggi e le figure territoriali di lunga durata;	- salvaguardare e valorizzare lo skyline del costone murgiano occidentale (caratterizzante l'identità regionale e d'ambito, evidente e riconoscibile dalla Fossa Bradanica percorrendo la provinciale SP230) e inoltre gli altri orizzonti persistenti dell'ambito, con particolare attenzione a quelli individuati dal PPTR (vedi sezione A.3.6 della scheda);	- individuano cartograficamente ulteriori orizzonti persistenti che rappresentino riferimenti visivi significativi nell'attraversamento dei paesaggi dell'ambito al fine di garantirne la tutela; - impediscono le trasformazioni territoriali che alterino il profilo degli orizzonti persistenti o interferiscano con i quadri delle visuali panoramiche; - impediscono le trasformazioni territoriali (nuovi insediamenti residenziali, turistici e produttivi, nuove infrastrutture, rimboschimenti, impianti tecnologici e di produzione energetica) che compromettano o alterino il profilo e la struttura del costone garganico caratterizzata secondo quanto descritto nella sezione B.2.
3. Salvaguardare e Valorizzare i paesaggi e le figure territoriali di lunga durata;	- salvaguardare le visuali panoramiche di rilevante valore paesaggistico, caratterizzate da particolari valenze ambientali, naturalistiche e storico culturali, e da contesti rurali di particolare valore testimoniale;	- individuano cartograficamente le visuali di rilevante valore paesaggistico che caratterizzano l'identità dell'ambito, al fine di garantirne la tutela e la valorizzazione; - impediscono le trasformazioni territoriali che interferiscano con i quadri delle visuali panoramiche o comunque compromettano le particolari valenze ambientali storico culturali che le caratterizzano;
7. Valorizzare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia; 7.1 Salvaguardare i grandi scenari caratterizzanti l'immagine regionale.	- valorizzare i grandi scenari e le visuali panoramiche come risorsa per la promozione, anche economica, dell'ambito, per la fruizione culturale-paesaggistica e l'aggregazione sociale;	- incentivano azioni di conoscenza e comunicazione, anche attraverso la produzione di specifiche rappresentazioni dei valori paesaggistici descritti nella sezione B.2.
5. Valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo. 7. Valorizzare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia; 7.2 Salvaguardare i punti panoramici e le visuali panoramiche (bacini visuali, fulcri visivi).	- salvaguardare, riqualificare e valorizzare i punti panoramici posti in corrispondenza dei nuclei insediativi principali, dei castelli e di qualsiasi altro bene architettonico e culturale posto in posizione orografica privilegiata, dal quale sia possibile cogliere visuali panoramiche di insieme dei paesaggi identificativi delle figure territoriali dell'ambito, nonché i punti panoramici posti in corrispondenza dei terrazzi naturali accessibili tramite la rete viaria o i percorsi e sentieri ciclo-pedonali. Con particolare riferimento alle componenti elencate nella sezione A.3.6 della scheda;	- verificano i punti panoramici potenziali indicati dal PPTR ed individuano cartograficamente gli altri siti naturali o antropico-culturali da cui è possibile cogliere visuali panoramiche di insieme delle "figure territoriali", così come descritte nella Sezione B delle schede, al fine promuovere la fruizione paesaggistica dell'ambito; - individuano i con visuali corrispondenti ai punti panoramici e le aree di visuale in essi ricadenti al fine di garantirne la tutela; - impediscono modifiche allo stato dei luoghi che interferiscano con i con visuali formati dal punto di vista e dalle linee di sviluppo del panorama; - riducono gli ostacoli che impediscano l'accesso al belvedere o ne compromettano il campo di percezione visiva e definiscono le misure necessarie a migliorarne l'accessibilità; - individuano gli elementi detrattori che interferiscono con i con visuali e stabiliscono le azioni più opportune per un ripristino del valore paesaggistico dei luoghi e per il miglioramento della percezione visiva dagli stessi. - promuovono i punti panoramici come risorsa per la fruizione paesaggistica dell'ambito in quanto punti di accesso visuale preferenziali alle figure territoriali e alle bellezze panoramiche in coerenza con le indicazioni dei Progetti territoriali per il paesaggio regionale del PPTR, Sistema infrastrutturale per la Mobilità dolce e Sistemi territoriali per la fruizione dei beni patrimoniali.

<p>5. Valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo;</p> <p>5.5 Recuperare la perceibilità e l'accessibilità monumentale alle città storiche;</p> <p>5.6 Riquilibrare e recuperare l'uso delle infrastrutture storiche (strade, ferrovie, sentieri, tratturi);</p> <p>7. Valorizzare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia;</p> <p>7.3 Salvaguardare e valorizzare le strade, le ferrovie e i percorsi panoramici e di interesse paesistico-ambientale</p>	<p>- salvaguardare, riqualificare e valorizzare i percorsi, le strade e le ferrovie dai quali è possibile percepire visuali significative dell'ambito. Con particolare riferimento alle componenti elencate nella sezione A.3.6 della scheda;</p>	<p>- implementano l'elenco delle strade panoramiche indicate dal PPTR (Progetti territoriali per il paesaggio regionale del PPTR Sistema infrastrutturale per la Mobilità dolce) e individuano cartograficamente le altre strade da cui è possibile cogliere visuali di insieme delle figure territoriali dell'ambito;</p> <p>- individuano fasce di rispetto a tutela della fruibilità visiva dei paesaggi attraversati e impediscono le trasformazioni territoriali lungo i margini stradali che compromettano le visuali panoramiche;</p> <p>- definiscono i criteri per la realizzazione delle opere di corredo alle infrastrutture per la mobilità (aree di sosta attrezzate, segnaletica e cartellonistica, barriere acustiche) in funzione della limitazione degli impatti sui quadri paesaggistici;</p> <p>- indicano gli elementi detrattori che interferiscono con le visuali panoramiche e stabiliscono le azioni più opportune per un ripristino del valore paesaggistico della strada;</p> <p>- valorizzano le strade panoramiche come risorsa per la fruizione paesaggistica dell'ambito in quanto canali di accesso visuale preferenziali alle figure territoriali e alle bellezze panoramiche, in coerenza con le indicazioni dei Progetti territoriali per il paesaggio regionale del PPTR Sistema infrastrutturale per la Mobilità dolce;</p>
<p>5. Valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo;</p> <p>7. Valorizzare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia;</p> <p>11. Definire standard di qualità territoriale e paesaggistica nell'insediamento, riqualificazione e riuso delle attività produttive e delle infrastrutture;</p> <p>7.4 Salvaguardare e riqualificare i viali storici di accesso alla città;</p> <p>11b.1 Salvaguardare, riqualificare e valorizzare le relazioni funzionali, visive ed ecologiche fra l'infrastruttura e il contesto attraversato.</p>	<p>- salvaguardare, riqualificare e valorizzare gli assi storici di accesso alla città e le corrispondenti visuali verso le "porte" urbane.</p>	<p>- individuano i viali storici di accesso alle città, al fine di garantirne la tutela e ripristinare dove possibile le condizioni originarie di continuità visiva verso il fronte urbano</p> <p>- impediscono interventi lungo gli assi di accesso storici che compromettano, riducendola o alterandola, la relazione visuale prospettica del fronte urbano, evitando la formazione di barriere e gli effetti di discontinuità.</p> <p>- impediscono interventi che alterino lo skyline urbano o che interferiscano con le relazioni visuali tra asse di ingresso e fulcro visivi urbani;</p> <p>- attuano misure di riqualificazione dei margini lungo i viali storici di accesso alle città attraverso la regolamentazione unitaria dei manufatti che definiscono i fronti stradali e dell'arredo urbano;</p> <p>- prevedono misure di tutela degli elementi presenti lungo i viali storici di accesso che rappresentano quinte visive di pregio (filari alberati, ville periurbane).</p>

Tabella 1-60 - Sez. C2 - Tabulati degli obiettivi di qualità paesaggistica e territoriale (A.3.3 componenti visivo percettive)

1.6.7 Aspetti percettivi dell'area di progetto

Il contesto è identificabile con l'esteso altopiano calcareo della Murgia, altopiano che sotto l'aspetto ambientale si caratterizza per la presenza di un esteso mosaico di aree aperte con presenza di due principali matrici ambientali i seminativi a cereali e i pascoli rocciosi. Il paesaggio rurale dell'Alta Murgia si presenta saturo di una infinità di segni naturali e antropici che sanciscono un equilibrio secolare tra l'ambiente, la pastorizia e l'agricoltura che hanno dato vita a forme di organizzazione dello spazio estremamente ricche e complesse le cui tracce.

La parte sud-orientale dell'Alta Murgia è morfologicamente identificabile in una successione di spianate e gradini che degradano verso l'Arco Ionico fino al mare Adriatico. Questa porzione d'ambito è caratterizzata da una struttura insediativa di centri urbani più significativi tra cui Gioia del Colle e Santeramo in Colle (prossimi al contesto individuato) caratterizzati da un mosaico dei coltivi periurbani e da un'articolazione complessa di associazioni prevalenti: oliveto/seminativo, sia a trama larga che trama fitta, di mosaici agricoli e di colture seminate strutturate su differenti tipologie di trame agraria. Nella porzione meridionale, le pendenze diventano maggiori e le tipologie colturali si alternano e si combinano talvolta con il pascolo talvolta con il bosco.

Il paesaggio rurale di Gravina e di Altamura (presente nel contesto individuato) è caratterizzato da un significativo mosaico periurbano in corrispondenza dei due insediamenti e si connota per una struttura rurale a trama fitta piuttosto articolata composta da oliveto, seminativo e dalle relative

associazioni culturali. La Fossa bradanica, fra Spinazzola, Poggiorsini, Gravina in Puglia e Altamura, coltivata prevalentemente a seminativi, presenta suoli adatti all'utilizzazione agricola, con poche limitazioni tali da ascriverli alla prima o seconda classe di capacità d'uso (I, IIs).

Le trasformazioni dell'uso agroforestale sono rappresentate da intensivizzazioni soprattutto per la Fossa Bradanica a ridosso delle incisioni del reticolo idrografico e nelle aree a morfologia pianeggiante fra le serre, in analogia ad altre aree pugliesi, dove s'intensifica negli ultimi anni il ricorso all'irriguo per i seminativi, le orticole e le erbacee in particolare.

I criteri seguiti per la perimetrazione dell'ambito compreso all'interno di quello generale dell'Alta Murgia, sono stati determinati principalmente da una dominante ambientale caratterizzato dal rilievo morfologico dell'altopiano e dalla prevalenza di vaste superfici a pascolo e a seminativo che si sviluppano fino alla Fossa bradanica

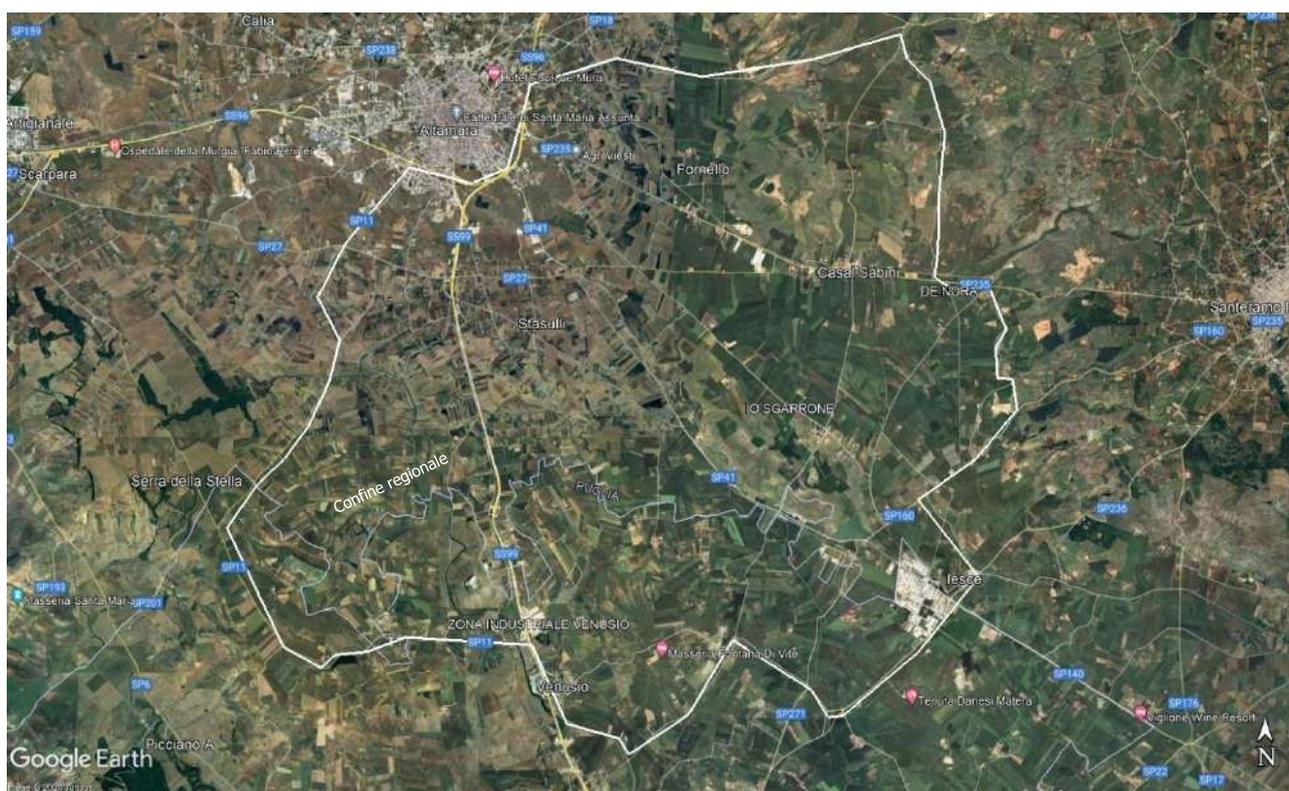


Figura 1-152 - Keyplan del contesto paesaggistico indagato (linea bianca) per l'analisi degli aspetti percettivi dell'intervento

La delimitazione (cfr. Figura 1-152) è avvenuta individuando la maglia stradale di carattere provinciale, compresa tra le aree agricole di Altamura a nord e Matera a sud, ad ovest presso la

Serra della Stella E LA Selva di Gravina, lungo l'asse della SP11 ed est, in direzione della SP235 (Casal Sabini) verso l'abitato di Santeramo in Colle.

Il contesto presenta sostanzialmente superfici agricole con la presenza di elementi detrattori del paesaggio come l'occupazione antropica delle forme carsiche e di quelle legate all'idrografia superficiale che contribuiscono a frammentare la naturale continuità morfologica delle forme, e ad incrementare le condizioni sia di rischio idraulico, ove le stesse forme rivestono un ruolo primario nella regolazione dell'idrografia superficiale, sia di impatto morfologico nel complesso sistema del paesaggio. Una delle forme di occupazione antropica maggiormente impattante è quella dell'apertura di cave, che creano vere e proprie ferite alla naturalità del territorio.

Nella mappa dei punti di osservazione su base IGM sono indicati n.15 punti di ripresa; sono state effettuate lungo gli assi della mobilità principali che racchiudono l'area di progetto del parco eolico di Altamura (cfr. Figura 1-153).

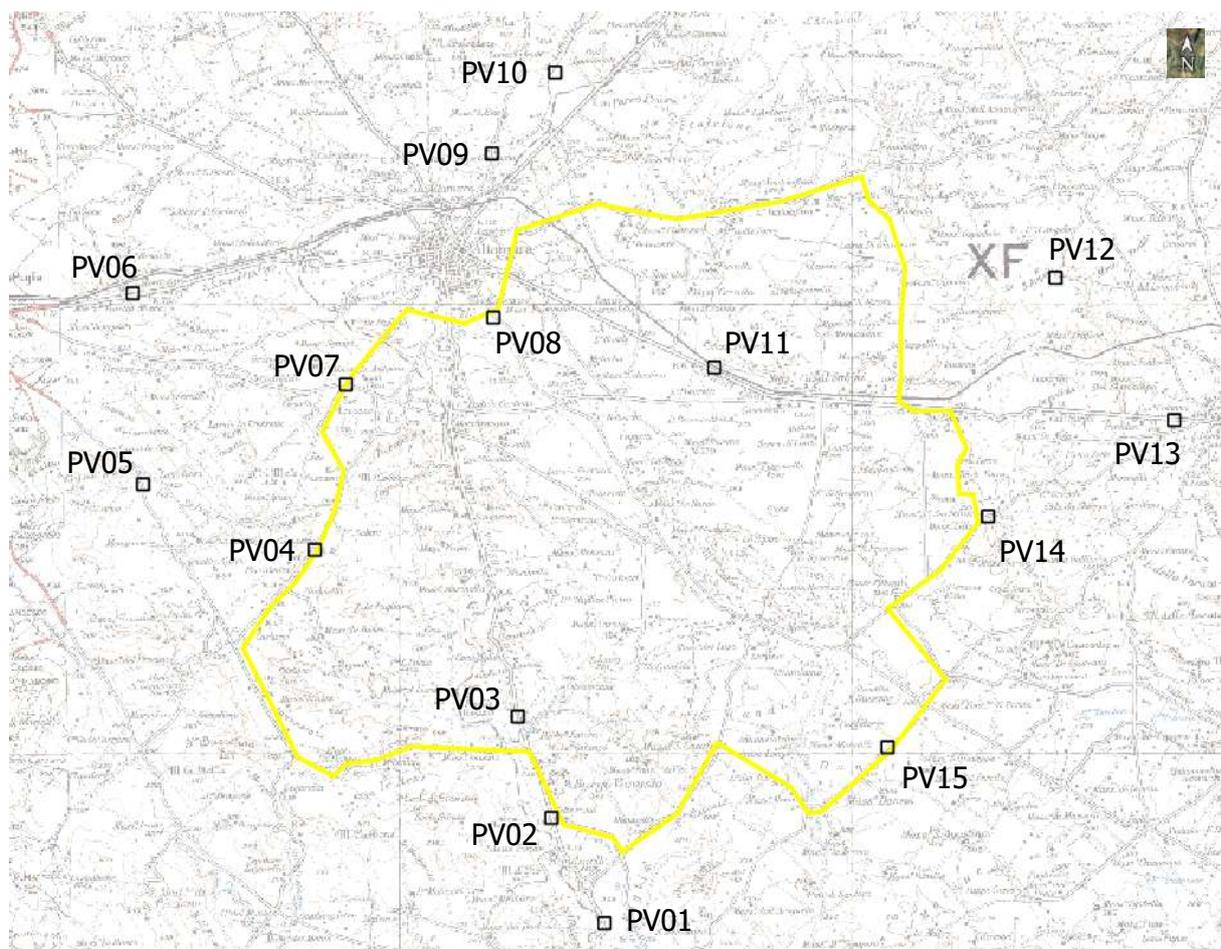


Figura 1-153 - Punti di visuale e contesto impianto eolico Altamura - base IGM 1:100.000 da Geoportale Nazionale – elab. shapefile

I bacini di visuale e le modeste pendenze permettono una lettura completa del territorio secondo i caratteri strutturali presenti nel contesto paesaggistico indagato; comprende una parte di territorio compreso tra la provincia di Bari e di Matera, ove sono presenti vaste estensioni di pascoli rocciosi a bassa altitudine, boschi e terreni argillosi e profondi di natura alluvionale caratterizzati da un paesaggio di basse colline ondulate con presenza di corsi d'acqua superficiali.

Le colture prevalenti per superficie investita e valore della produzione sono i cereali e fra questi le foraggere avvicendate, prati e pascoli. Ai margini dell'ambito con la Puglia centrale, è diffuso l'olivo. La produttività agricola legata al grano duro ed alle foraggere è essenzialmente di tipo estensiva. Il ricorso all'irriguo è localizzato nella Fossa Bradanica e riguarda essenzialmente orticole e erbacee di pieno campo.

Nella carta IGM con localizzazione punti di vista, sono indicati i punti di ripresa (PV) che rappresentano un quadro esaustivo del paesaggio percepito in cui risiede il nuovo impianto di progetto. I punti di ripresa n.15 indicati, sono georeferenziati secondo le coordinate: Nome: WGS84/UTM zone 33N – Datum: WGS84 – Proiezione: UTM – Zona: 33N – EPSG: 32633.

Nella tabella riassuntiva a seguire sono riportati i punti di vista con relativa georeferenziazione.

Punto di vista	Coordinate WGS84		Note
	Latitudine	Longitudine	
PV01	40°41'38.95"N	16° 35'29.90"E	SS99_Matera
PV02	40°42'55.95"N	16°34'42.63"E	SS99_Attraversamento torrente Gravina di Matera
PV03	40°44'8.81"N	16°34'12.80"E	SS99_Zona industriale Venusio
PV04	40°46'11.52"N	16°31'4.63"E	SP11
PV05	40°47'0.75"N	16°28'24.40"	SP201
PV06	40°49'18.51"N	16°28'17.44"E	SS96_Ospedale della Murgia (Gravina di Puglia)
PV07	40°48'10.34"N	15°58'26.99"E	SP27
PV08	40°48'55.98"N	16°33'56.20"E	SS99_Altamura

PV09	40°50'54.21"N	16°33'57.33"E	SP157_Santuario Madonna del Buon Camino
PV10	40°51'51.84"N	16°34'58.63"E	Centro visite Lamalunga_sito archeologico
PV11	40°48'17.48"N	16°37'22.99"E	SP235_Cava Pontrelli_orme dinosauri
PV12	40°49'17.59"N	16°42'45.27"E	Contrada S.Angelo_Parco nazionale Alta Murgia
PV13	40°47'33.46"N	16°44'43.97"E	SP235_Sant'Eramo in Colle
PV14	40°46'26.56"N	16°41'37.68"E	SP160
PV15	40°43'42.01"N	16°39'59.02"E	SP217_Jesce

Tabella 1-61 - Tabella riepilogativa dei punti di vista con coordinate georeferenziate

Si illustrano a seguire, le visuali significative verso l'area del parco eolico di progetto individuate lungo il sistema gli assi stradali precedentemente rappresentato.

Le visuali verso l'area di progetto sono state collocate secondo criteri di intervisibilità rappresentativi del contesto esaminato; inoltre sono state collocate in zone strategiche sia dal punto di vista naturalistico che storico archeologico.

I valori visivo-percettivi ripresi dalle visuali proposte sono rappresentati dai luoghi privilegiati di fruizione del paesaggio (punti e strade panoramiche e paesaggistiche) e dai grandi scenari e dai principali riferimenti visuali che lo caratterizzano.

Sono individuate visuali di rilevante valore paesaggistico che caratterizzano l'identità dell'ambito, al fine di garantirne la tutela e la valorizzazione; al fine di impedire trasformazioni territoriali che interferiscano con i quadri delle visuali panoramiche o comunque compromettano le particolari valenze ambientali storico culturali che le caratterizzano.

Data la morfologia del territorio, le visuali dirette ed aperte sull'area di progetto inquadrano un territorio dai connotati agricoli e naturalistici; in generale le vie di comunicazione hanno andamento rettilineo, si distendono su aree sostanzialmente pianeggianti all'interno dell'altopiano murgiano.

Sono stati collocati su strade panoramiche, costituite da tratti di strade provinciali che attraversano l'altopiano murgiano lì dove scollinano sul gradone murgiano orientale, verso la piana olivetata o sul gradone murgiano occidentale, verso la Fossa bradanica.

Altri tratti panoramici sono individuati su strade che radialmente si dipartono da alcuni centri urbani quali Altamura e Santeramo in Colle e che attraversano l'altopiano e colgono visioni d'insieme più ampie del paesaggio murgiano.



Figura 1-154 - PV01 - SS99 presso Matera - La freccia indica la localizzazione del progetto



Figura 1-155 - PV02 – SS99 Attraversamento Torrente Gravina di Matera - La freccia indica la localizzazione del progetto



Figura 1-156 - PV03 – Zona industriale Venusio - La freccia indica la localizzazione del progetto



Figura 1-157 - PV04 – SP11 - La freccia indica la localizzazione del progetto



Figura 1-158 - PV05 - SP143 Confine Regionale Puglia - Basilicata - La freccia indica la localizzazione del progetto



Figura 1-159 - PV06 – Ospedale della Murgia (Gravina di Puglia) - La freccia indica la localizzazione del progetto



Figura 1-160 - PV07 – SP27 - La freccia indica la localizzazione del progetto



Figura 1-161 - PV08 – SP99 Altamura - La freccia indica la localizzazione del progetto

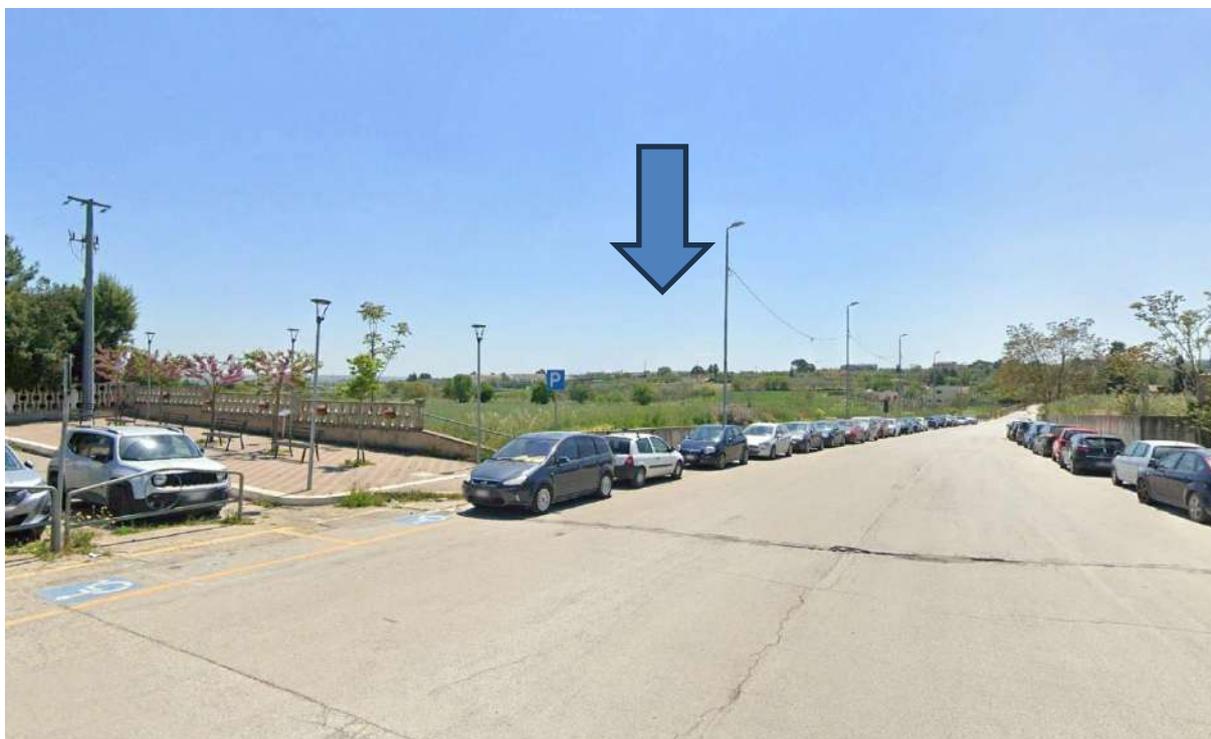


Figura 1-162 - PV09 – SP157 Santuario Madonna del Buon Camino - La freccia indica la localizzazione del progetto

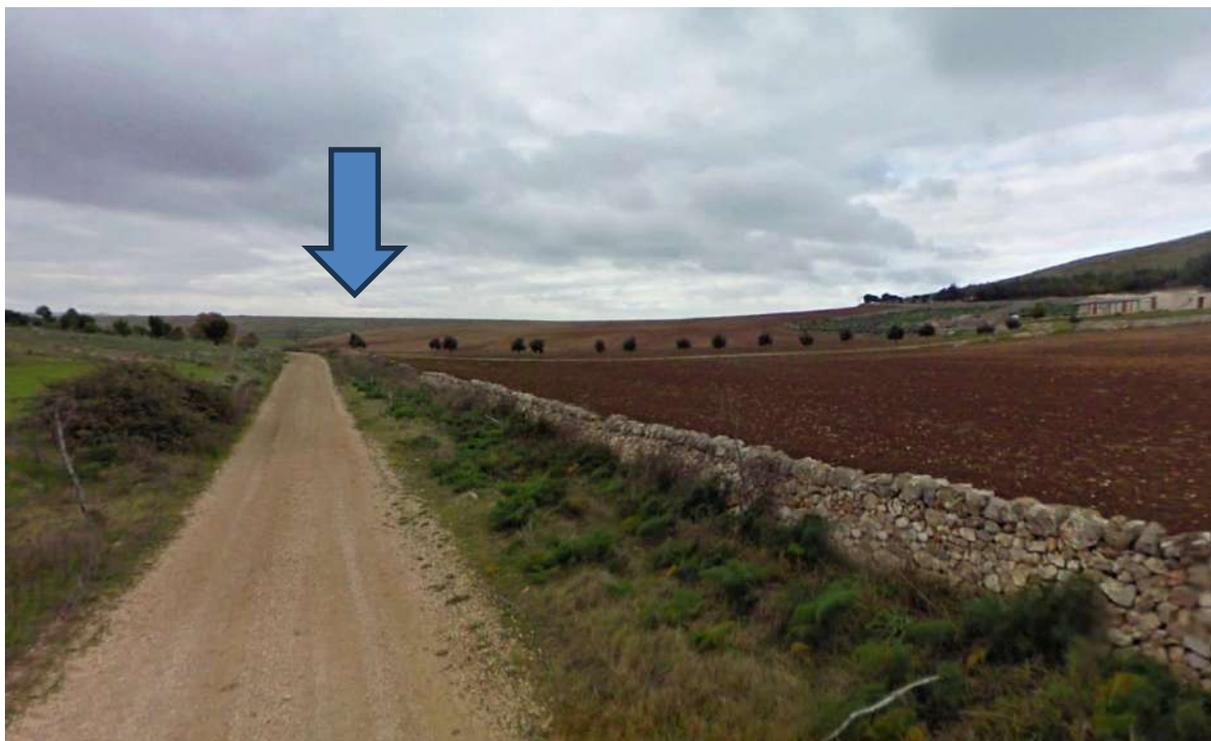


Figura 1-163 - PV010 – Centro visite Lamalunga area archeologica - La freccia indica la localizzazione del progetto



Figura 1-164 – PV011 – SP235 Cava Pontrelli con orme dinosauri - La freccia indica la localizzazione del progetto



Figura 1-165 - PV012 – Contrada S. Angelo Parco nazionale Alta Murgia - La freccia indica la localizzazione del progetto



Figura 1-166 - PV013 – S. Eramo in Colle - La freccia indica la localizzazione del progetto



Figura 1-167 - PV014 – SP160- La freccia indica la localizzazione del progetto



Figura 1-168 - PV015 – SP271 Jesce - La freccia indica la localizzazione del progetto

1.7 Agenti fisici

1.7.1 Rumore

1.7.1.1 Inquadramento normativo

Principali riferimenti normativi

La Commissione Centrale Tecnica dell'UNI il 28 gennaio 2013 ha approvato la UNI/TS 11143-7:2013, la quale è stata elaborata per supportare, dal punto di vista metodologico, i diversi tipi di iter autorizzativo per la realizzazione o la modifica di un parco eolico, in conformità alla legislazione nazionale vigente, riportata in questo paragrafo. Essa descrive una metodologia per la stima dell'impatto acustico e del clima acustico, allo scopo di definire un percorso chiaro per i progettisti, i consulenti e per gli enti pubblici competenti. In particolare, la presente specifica tecnica si applica a singoli aerogeneratori, aventi potenza elettrica pari ad almeno 500 kW (come nel caso in esame), e a parchi eolici destinati allo sfruttamento industriale dell'energia del vento. Essa descrive i metodi per la caratterizzazione sperimentale del clima acustico presso i ricettori collocati nell'area di influenza e per la valutazione previsionale dell'impatto acustico.

Si specifica che la UNI/TS 11143-7:2013 non si applica alle sorgenti sonore e alle attività che, pur contemplate nella valutazione dell'impatto acustico di un parco eolico, non sono legate alla fase di esercizio, come, per esempio, le attività di costruzione. Inoltre, non riguarda il calcolo del livello di potenza sonora degli aerogeneratori, per il quale è opportuno applicare la norma CEI EN 61400-11, insieme alla UNI ISO 9613-1 "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 1: Calcolo dell'assorbimento atmosferico".

La Legge Quadro n.447 del 1995, recentemente modificata dal D.Lgs. 42/2017, costituisce il riferimento normativo cardine in materia di inquinamento acustico ambientale. Nello specifico per l'individuazione dei valori limite di riferimento sul territorio per le diverse sorgenti acustiche demanda ai Comuni la determinazione delle classi acustiche e dei relativi livelli limite in termini di emissione e immissione secondo i criteri dettati dalle normative regionali in armonia con il DPCM 14.11.1997.

Nel caso di comuni che non hanno ancora individuato la suddivisione in classi acustiche del proprio territorio di competenza, come nel caso specifico, si fa riferimento a quanto previsto all'art. 6 del DPCM 1 marzo 1991 nel quale vengono individuati dei limiti di accettabilità su tutto il territorio nazionale per le sorgenti sonore fisse (cfr. Tabella 1-62).

Zone	Limite diurno Leq(A)	Limite notturno Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (*)	65	55
Zona B (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
(*) Zone di cui all'art.2 del decreto ministeriale n 1444 del 2/04/1968		

Tabella 1-62 Limiti di accettabilità previsti dall'art. 6 del DPCM 1 marzo 1991

L'art.2 del decreto ministeriale n 1444 del 2/04/1968 definisce:

- Zona A: le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestano carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;
- Zona B: le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A: si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1,5 mc/mq;

In particolare, l'area oggetto di studio non possiede requisiti tali da ricadere nella casistica delle zone classificate di tipo "A" o "B" della precedente tabella poiché l'area edificata è inferiore allo 0,5% del totale, né tantomeno di tipo esclusivamente industriale, in quanto quest'ultimo tipo di sorgenti sono poste a buona distanza dalla porzione di territorio indagata. Ne consegue pertanto come i valori di riferimento in Leq(A) assunti nel presente studio risultino essere pari a 70 dB(A) nel periodo diurno (6:00-22:00) e 60 dB(A) in quello notturno (22:00-6:00). A questi si considerano inoltre i valori di immissione differenziale, ovvero le differenze tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo, fissati a 5 dB(A) nel periodo diurno e 3 dB(A) in quello notturno. A riguardo, il DPCM 14.11.1997 stabilisce che il criterio differenziale non si applica, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile, se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno (35 dB(A) nel caso di finestre chiuse) e inferiore a 40 dB(A) nel periodo notturno (25 dB(A) nel caso di finestre chiuse).

Quanto detto fa riferimento alle sorgenti acustiche fisse, ovvero quindi agli aerogeneratori. Per quanto riguarda le attività di cantiere, queste si inquadrano come sorgenti acustiche temporanee soggette, proprio per la temporaneità del loro svolgimento, a possibili deroghe ai limiti di rumorosità

da parte del Comune competente.

1.7.1.2 Limiti acustici

Da un punto di vista acustico, non essendo i comuni dotati di piano di zonizzazione, per la verifica del rispetto dei limiti occorre riferirsi al DPCM 1° marzo 1991. Essendo l'area interessata lontana dal centro urbano va considerata come la categoria definita dallo stesso DPCM "Tutto il territorio nazionale" per la quale i limiti di immissione sono pari a 70 dBA per il periodo diurno e 60 per il periodo notturno.

1.7.1.3 Censimento ricettori

Al fine di verificare la presenza di ricettori all'interno dell'area di studio è stato condotto un censimento di tutti gli edifici situati all'interno dell'ambito di studio definito come un'area buffer di 1000 metri dal centro degli aerogeneratori.

Nel complesso, il censimento ha evidenziato la presenza di 455 ricettori di cui 179 di tipo residenziale, mentre il restante ruderi, box o depositi agricolo classificati come 'Altri ricettori'. Gli edifici censiti sono poi stati codificati negli elaborati grafici con il codice Rxxx, riportati in appendice C dello studio acustico.

1.7.2 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Il parco eolico di progetto sorgerà nel territorio comunale di Altamura (BA), con le opere di connessione che interesseranno anche in minima parte il comune di Santeramo in Colle (BA).

Il Parco, quindi, verrà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale. Data la natura dell'intervento si procede all'analisi dei riferimenti normativi in merito alla tematica dei campi elettromagnetici.

Normativa Tecnica

- DPCM 8 luglio 2003: "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- DL 9 aprile 2008 n° 81 "Testo unico sulla sicurezza sul lavoro";
- Norma CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici";

- Norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche";
- Norma CEI 106-11 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6). Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo.";
- DM del MATTM del 29.05.2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".

Il panorama normativo italiano in fatto di protezione contro l'esposizione dei campi elettromagnetici si riferisce alla legge 22/2/01 n°36 che è la legge quadro sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici completata a regime con l'emanazione del D.P.C.M. 8.7.2003.

Nel DPCM 8 Luglio 2003 "*Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti*", vengono fissati i limiti di esposizione e i valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti. In particolare, negli articoli 3 e 4 vengono indicate le seguenti 3 soglie di rispetto per l'induzione magnetica:

- "Nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti **non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica e 5kV/m per il campo elettrico** intesi come valori efficaci" [art. 3, comma 1];
- "A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, **si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 μ T**, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio." [art. 3, comma 2];
- "Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3 μ T per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio". [art. 4].

L'**obiettivo qualità** da perseguire nella realizzazione dell'impianto è pertanto quello di avere un **valore di intensità di campo magnetico non superiore ai $3\mu\text{T}$** come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

2 IMPATTI PREVISTI SUI FATTORI AMBIENTALI E AGENTI FISICI

2.1 Metodologia generale per l'analisi degli impatti

Scopo del presente capitolo è quello di descrivere la metodologia applicata per la determinazione degli impatti indotti sull'ambiente dalla realizzazione dell'opera nella sua dimensione costruttiva (Paragrafo 2.2 e 2.3) e dall'opera in sè nella sua dimensione fisica ed operativa (Paragrafo 2.4 e 2.5).

Stante tale finalità, la metodologia si compone di cinque step, ed in particolare:

- lettura dell'opera secondo le tre dimensioni citate;
- scomposizione dell'opera in azioni;
- determinazione della catena azioni-fatti causali-impatti;
- stima dei potenziali impatti;
- stima degli impatti residui.

Il primo step, sul quale si fonda la seguente analisi ambientale, risiede nella lettura delle opere ed interventi previsti dal progetto in esame secondo le tre seguenti dimensioni, ciascuna delle quali connotata da una propria modalità di lettura (cfr. Tabella 2-1 Le dimensioni di lettura dell'opera).

Dimensione	Modalità di lettura
Costruttiva: "Opera come costruzione"	Opera intesa rispetto agli aspetti legati alle attività necessarie alla sua realizzazione ed alle esigenze che ne conseguono, in termini di materiali, opere ed aree di servizio alla cantierizzazione, nonché di traffici di cantierizzazione indotti
Fisica: "Opera come manufatto"	Opera come manufatto, colto nelle sue caratteristiche fisiche e funzionali
Operativa: "Opera come esercizio"	Opera intesa nella sua operatività con riferimento al suo funzionamento

Tabella 2-1 Le dimensioni di lettura dell'opera

Muovendo da tale tripartizione, il secondo momento di lavoro consiste nella scomposizione delle opere secondo specifiche azioni di progetto. Tali azioni per ogni dimensione dell'opera sono state definite in funzione della tipologia di opera e delle attività di cantiere necessarie alla sua realizzazione e della sua funzionalità una volta finalizzata.

A seguito della determinazione delle azioni di progetto, vengono individuati tutti i possibili fattori potenzialmente causa di impatto e i relativi impatti da essi generati.

I fattori di pressione o fattori causali sono definiti e analizzati nell'ambito dello studio di ciascun fattore ambientale. La caratterizzazione in termini di "detrattore" dipende infatti, oltre che dal tipo di intervento previsto in progetto, dalle caratteristiche proprie della matrice analizzata ovvero dalla sensibilità o vulnerabilità della componente con cui le opere interagiscono.

Di seguito una tabella esplicativa della catena "Azioni – Fattori causali – Impatti potenziali".

Azione di progetto	Attività che deriva dalla lettura degli interventi costitutivi l'opera in progetto, colta nelle sue tre dimensioni
Fattore causale di impatto	Aspetto delle azioni di progetto suscettibile di interagire con l'ambiente in quanto all'origine di possibili impatti
Impatto ambientale potenziale	Modificazione dell'ambiente, in termini di alterazione e compromissione dei livelli qualitativi attuali derivante da uno specifico fattore causale

Tabella 2-2 Catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali

Una volta individuati i potenziali impatti generati dall'opera nelle sue tre dimensioni, considerando tutte le componenti ambientali interferite, se ne determina la significatività, ovvero il livello di interferenza che l'opera può determinare (nelle sue tre dimensioni) sull'ambiente circostante.

Nel caso in cui si registri un impatto ambientale residuo significativo, sono valutate e individuate per ciascuna matrice interferita, le adeguate opere ed interventi di mitigazione.

Infine, si evidenzia che la stima degli impatti darà conto anche degli eventuali "effetti positivi" generati dalla presenza dell'opera in termini di miglioramento dello stato qualitativo iniziale della matrice ambientale analizzata.

Nel proseguo del presente documento saranno fornite le analisi degli impatti ambientali afferenti prima alla dimensione costruttiva e successivamente alle dimensioni fisica e operativa.

2.2 La definizione delle azioni di progetto e dei fattori ambientali e agenti fisici nella dimensione costruttiva

In merito al secondo step della metodologia sopra definita, il presente paragrafo è volto all'individuazione delle azioni di progetto relative alla realizzazione dell'opera, ovvero alla sua dimensione costruttiva. Si specificano, pertanto, nella seguente tabella, le azioni di cantiere che saranno poi analizzate nei paragrafi successivi, all'interno di ciascun fattore ambientale, al fine dell'individuazione dei fattori causali e conseguentemente degli impatti associati ad ogni azione di progetto.

AC.01	approntamento aree di cantiere e livellamento terreno
AC.02	scavi per fondazioni superficiali e cavidotti
AC.03	esecuzione pali per fondazioni profonde
AC.04	esecuzione fondazioni superficiali e elementi strutturali gettati in opera
AC.05	ripristino viabilità esistente
AC.06	realizzazione viabilità in misto granulare stabilizzato
AC.07	installazione elementi per realizzazione SET
AC.08	posa in opera di cavidotti interrati
AC.09	montaggio aerogeneratori
AC.10	trasporto materiali
AC.11	posa in opera di elementi prefabbricati

Tabella 2-3 Definizione azioni di progetto per la dimensione costruttiva

2.3 La significatività degli impatti potenziali della dimensione costruttiva

2.3.1 Popolazione e salute umana

2.3.1.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.1, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sul fattore ambientale in esame per la sola dimensione costruttiva.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali riferita al fattore ambientale Salute umana è riportata nella seguente tabella.

Dimensione costruttiva		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC.01 - Approntamento aree cantiere e livellamento terreno	Produzione emissioni atmosferiche e acustiche	Modifica dell'esposizione all'inquinamento atmosferico e al rumore
AC.02 - Scavi per fondazioni superficiali e cavidotti		
AC.03 - esecuzione pali per fondazioni profonde		
AC.04 - Esecuzione fondazioni superficiali e elementi strutturali gettati in opera		
AC.05 - ripristino viabilità esistente		
AC.06 - realizzazione viabilità in misto granulare stabilizzato		
AC.07 - installazione elementi per realizzazione SET		
AC.08 - posa in opera di cavidotti interrati		
AC.09 - montaggio aerogeneratori		
AC.10 - trasporto materiali		
AC.11 - posa in opera di elementi prefabbricati		

Tabella 2-4 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali per la Dimensione Costruttiva

Nel seguito della trattazione, si riportano le analisi quantitative delle emissioni atmosferiche ed acustiche prodotte durante la fase di cantiere.

2.3.1.2 *Analisi degli effetti potenziali*

2.3.1.2.1 *Modifica dell'esposizione all'inquinamento atmosferico*

Per comprendere come l'intervento, durante la fase di cantiere, possa determinare modifiche sullo stato di salute della popolazione residente nel suo intorno, si è proceduto attraverso due tipologie differenti di analisi (per maggiori dettagli si rimanda alla componente atmosfera):

- analisi emissiva, per i cantieri fissi;
- analisi diffusionale, per i cantieri mobili relativi alla realizzazione del cavidotto.

Con la prima analisi, in considerazione della distanza dei recettori residenziali presenti, sono state stimate le emissioni di PM10 prodotte dalle attività più gravose in termini di inquinamento atmosferico previste per la realizzazione del parco eolico, ossia la movimentazione delle terre e i gas di scarico emessi dai mezzi di cantiere.

A tale scopo si è fatto riferimento alla metodologia di calcolo delle emissioni descritta dalle Linee Guida redatte da ARPAT, da cui è stato possibile stimare le emissioni di PM10 e confrontarle con i

valori limite distinti in funzione della distanza dei recettori dalla sorgente emissiva e della durata dell'attività emissiva.

Nel caso in esame i recettori residenziali presenti sono localizzati ad una distanza maggiore di 150 m dalle aree di intervento e le emissioni stimate risultano essere pari a 37,73 g/h, e quindi inferiori ai 415 g/h della soglia di emissione definita dalle Linee Guida ARPAT.

Per la seconda analisi, invece, è stata effettuata la modellazione diffusionale degli inquinanti in atmosfera attraverso il software di calcolo Aermid View e secondo la metodologia del Worst case scenario. In particolare, è stato individuato uno scenario di riferimento allo scopo di rappresentare la situazione più gravosa per i recettori presenti.

Pertanto, è stata considerata un'area di cantiere relativa al cantiere mobile per la realizzazione del cavidotto.

In considerazione dei limiti normativi per la protezione della salute umana, sono stati presi come riferimento 4 recettori residenziali (R), rappresentativi degli edifici più vicini all'area del cantiere mobile e 2 recettori sensibili (RS) nei pressi di centri medici, mostrati nella seguente figura.



Figura 2-1 Localizzazione recettori considerati

I risultati delle simulazioni condotte hanno portato alla stima delle concentrazioni degli inquinanti in termini di PM₁₀, PM_{2,5} e NO₂. In particolare, per la protezione della salute umana sono stati analizzati:

- le concentrazioni medie annue di PM₁₀, PM_{2,5} e NO₂;
- il 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀;
- il 99,8°percentile delle concentrazioni orarie di NO₂.

Per quanto riguarda il PM10:

- il valore più alto in termini di concentrazioni medie annue è stato stimato presso RS1 ed è pari a $0,132 \mu\text{g}/\text{m}^3$; quindi, risulta essere inferiore al limite normativo di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, anche considerando il valore di fondo registrato dalla centralina di riferimento;
- il valore più alto in termini di 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere si trova in corrispondenza di RS1 ed è pari a $0,345 \mu\text{g}/\text{m}^3$, quindi inferiore al limite normativo di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 giorni all'anno, anche considerando il valore di fondo registrato dalla centralina di riferimento.

Per quanto riguarda il PM2,5:

- il valore più alto in termini di concentrazioni medie annue è stato stimato presso RS1 ed è pari a $0,072 \mu\text{g}/\text{m}^3$; quindi, risulta essere inferiore al limite normativo di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, anche considerando il valore di fondo registrato dalla centralina di riferimento.

Per quanto riguarda l'NO₂:

- il valore più alto in termini di concentrazioni medie annue si trova in corrispondenza di RS1 ed è pari a $1,936 \mu\text{g}/\text{m}^3$, quindi, risulta essere inferiore al limite normativo di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, anche considerando il valore di fondo registrato dalla centralina di riferimento;
- il valore più alto in termini di 99,8°percentile delle concentrazioni orarie è stato stimato presso RS1 ed è pari a $31,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$, quindi, risulta essere inferiore al limite normativo di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 18 volte all'anno, anche considerando il valore di fondo registrato dalla centralina di riferimento.

Alla luce di quanto fin qui esposto e del carattere temporaneo e reversibile degli effetti indotti dalle attività di cantiere, si può affermare che non sussistono condizioni di criticità per il fattore salute umana relativamente alla potenziale modifica dell'esposizione all'inquinamento atmosferico.

2.3.1.2.2 Modifica dell'esposizione al rumore

Nel presente paragrafo, allo scopo di valutare la modifica dell'esposizione della popolazione al rumore in fase di cantiere, si riassumono i risultati ottenuti nello studio specialistico, a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Il lavoro svolto ha riguardato la definizione e la valutazione dei livelli di esposizione al rumore indotti dalla fase di cantiere durante la realizzazione dell'impianto eolico di progetto.

La metodologia assunta per l'analisi e valutazione del rumore indotto dal fronte di avanzamento dei lavori è basata sulla rappresentazione delle condizioni peggiori determinate dall'operatività e dall'avanzamento, lungo le aree di intervento, delle diverse sorgenti all'interno del cantiere mobile. Pertanto, il cantiere tipo considera tutte le attività necessarie per la realizzazione dell'allacciamento tramite cavidotto del nuovo impianto eolico di Altamura alla Cabina Primaria esistente. Tale metodo permette di determinare in ogni situazione la configurazione peggiore.

Inoltre, per quanto riguarda il cantiere fisso, per la verifica delle interferenze acustiche è stata analizzata la fase di cantiere più critica verificata la quale si possono escludere a priori interferenze indotte dalle altre fasi delle lavorazioni. Cautelativamente l'impatto della fase cantiere viene calcolato con le sorgenti considerate attive contemporaneamente su tutte le aree di installazione. Questa contemporaneità nella realtà non si realizzerà su tutte le aree di cantiere; pertanto, i risultati della simulazione vanno intesi come dei livelli massimi di immissione che potranno realizzarsi solo per brevi o brevissimi periodi della stessa giornata lavorativa.

Dalla disamina dei risultati ottenuti è possibile affermare che la fase di corso d'opera per la realizzazione del parco eolico oggetto di studio è tale da non indurre una interferenza sul clima acustico attuale presso i ricettori esaminati.

Alla luce di ciò si può affermare che non sussistono condizioni di criticità per il fattore salute umana relativamente alla potenziale modifica dell'esposizione al rumore.

2.3.2 Biodiversità

2.3.2.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.1, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sul fattore ambientale biodiversità.

Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (costruttiva, fisica ed operativa) sono stati individuati, per il presente paragrafo, i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali per la sola dimensione costruttiva.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali, riferita al fattore ambientale in esame, è riportata nella seguente tabella.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC. 01 Approntamento aree cantiere e livellamento terreno	Occupazione di superficie vegetata	Sottrazione di habitat e biocenosi
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
	Presenza di acque di cantiere	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
	Produzione di emissioni inquinanti	
AC. 02 Scavi per fondazioni superficiali e cavidotti	Asportazione di terreno vegetale	Sottrazione di habitat e biocenosi
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC. 03 Esecuzione pali per fondazioni profonde	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
	Produzione emissioni inquinanti, interferenza con acquiferi,	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC. 04 Esecuzione fondazioni superficiali e elementi strutturali gettati in opera	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
AC. 05 Ripristino viabilità esistente	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC. 06 Realizzazione di viabilità in granulare misto stabilizzato	Asportazione di terreno vegetale	Sottrazione di habitat e biocenosi
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC.07 Installazione elementi per realizzazione SET	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC. 08 Posa in opera di cavidotti interrati	Interferenza con acquiferi, produzione emissioni inquinanti	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
AC. 09 Montaggio aerogeneratori	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC. 10 Trasporto materiali	Produzione emissioni inquinanti	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna
AC. 11 Posa in opera di elementi prefabbricati	Produzione emissioni inquinanti	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna

Tabella 2-5 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali per la Dimensione Costruttiva

Nel paragrafo seguente si analizzano i singoli impatti individuati per il fattore ambientale biodiversità, relativi alla dimensione costruttiva del progetto in esame, e riportati nella tabella precedente.

Si specifica che non è stato considerato il potenziale impatto di interruzione di connessioni ecologiche, sebbene alcuni interventi progettuali ricadano su elementi della Rete Ecologica Regionale (cfr. paragrafo 1.2.6), in quanto essi, per le loro ridotte dimensioni e per l'ubicazione rispetto alla Rete Ecologica Regionale (REB - REP) della Puglia, non inficiano la funzionalità della stessa.

In particolare è stato considerato quanto segue:

- il tratto di cavidotto (cfr. Figura 2-2 e Figura 2-3 e Figura 2-4) che attraversa un "elemento primario dei sistemi di naturalità" della Rete di Conservazione della Biodiversità (REB), che corrisponde ad un elemento, nello specifico "principale istituto di tutela della natura", della Rete Ecologica Polivalente (REP), oltre ad essere interrato, e quindi l'eventuale interferenza si verificherebbe solo nella dimensione costruttiva, è localizzato prevalentemente in corrispondenza di strade esistenti, quindi la sua realizzazione non altera la funzionalità ecologica dell'area nella quale si inserisce;
- il breve tratto di cavo AT (cfr. Figura 2-2 e Figura 2-5) che attraversa un "elemento primario dei sistemi di naturalità" della Rete di Conservazione della Biodiversità (REB), che corrisponde ad un elemento, nello specifico "principale istituto di tutela della natura", della Rete Ecologica Polivalente (REP), oltre ad essere interrato, e quindi l'eventuale interferenza si verificherebbe solo nella dimensione costruttiva, è molto breve e quindi tale da non inficiare la funzionalità dell'area nella quale è previsto;
- la stazione di trasformazione (SET), che è prevista (cfr. Figura 2-2 e Figura 2-5) all'interno di un "elemento primario dei sistemi di naturalità" della Rete di Conservazione della Biodiversità (REB), che corrisponde ad un elemento, nello specifico "principale istituto di tutela della natura", della Rete Ecologica Polivalente (REP), è di dimensioni ridotte e ubicata in prossimità di una strada esistente (SS96), quindi tale da non alterare la funzionalità ecologica dell'area nella quale sarà realizzata.

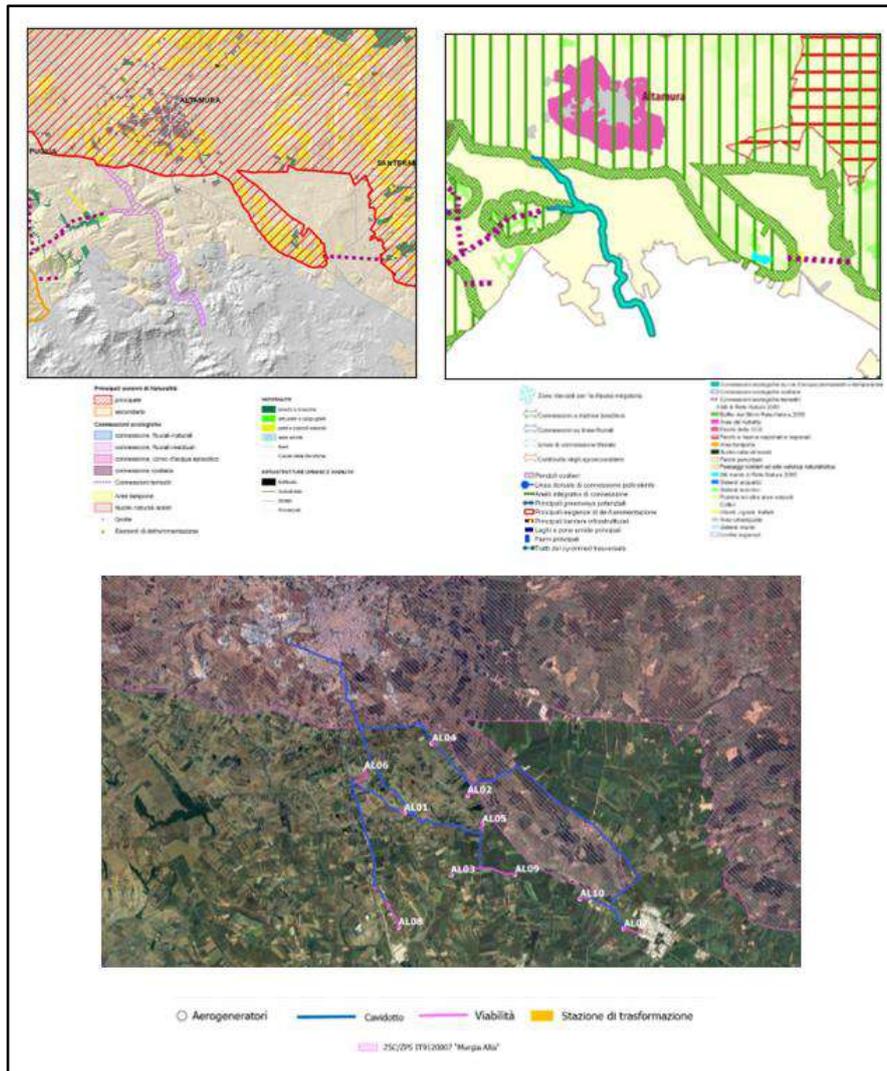


Figura 2-2 Progetto su foto satellitare (immagine sotto) confrontato con la Rete Ecologica Regionale (REB: immagine sopra a sinistra; REP: immagine sopra a destra – Fonte: PPTR)

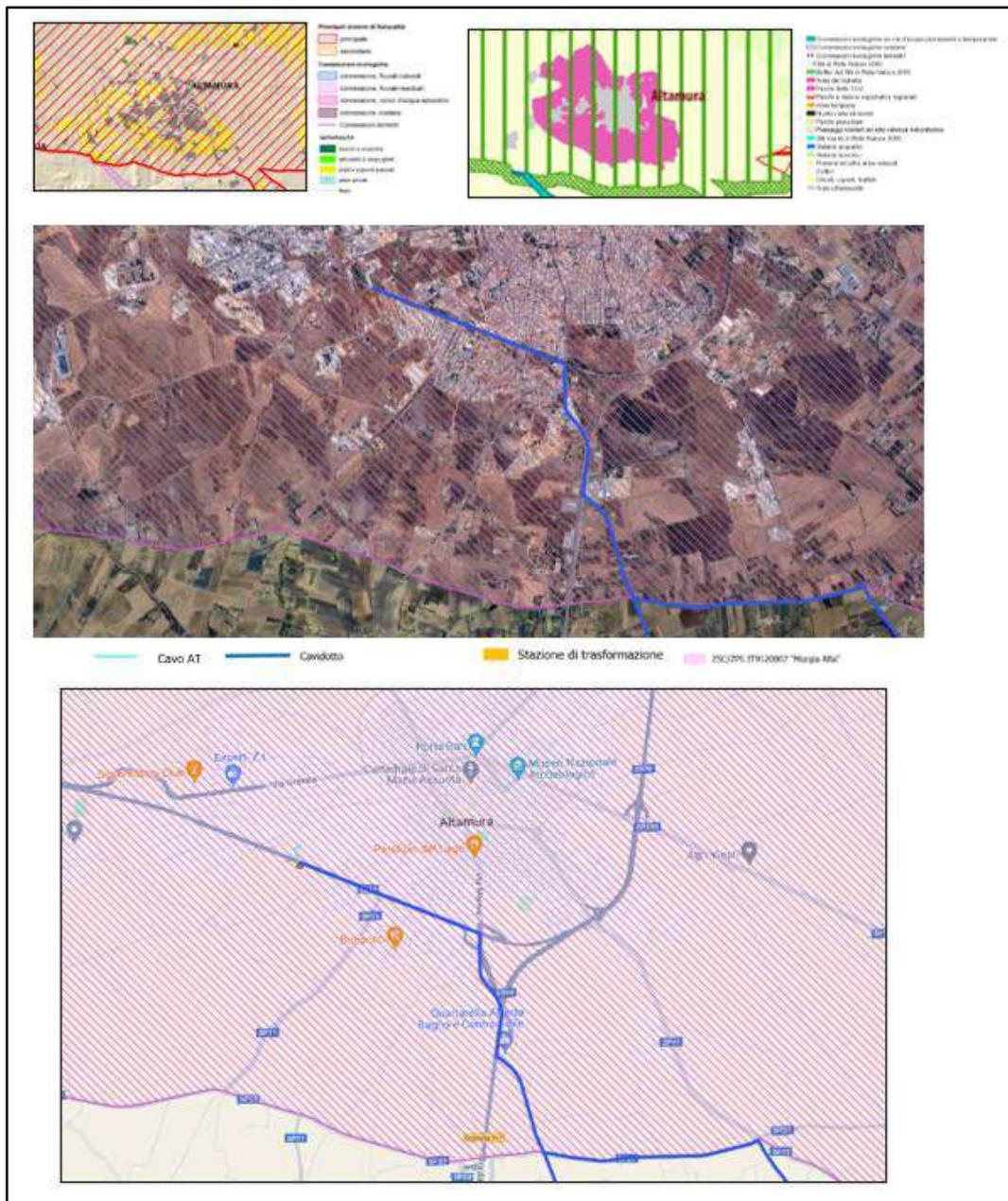


Figura 2-3 Tratto di cavidotto su foto satellitare (immagine al centro) e rispetto alla viabilità (immagine sotto) confrontati con la Rete Ecologica Regionale (REB: immagine sopra a sinistra; REP: immagine sopra a destra – Fonte: PPTR)

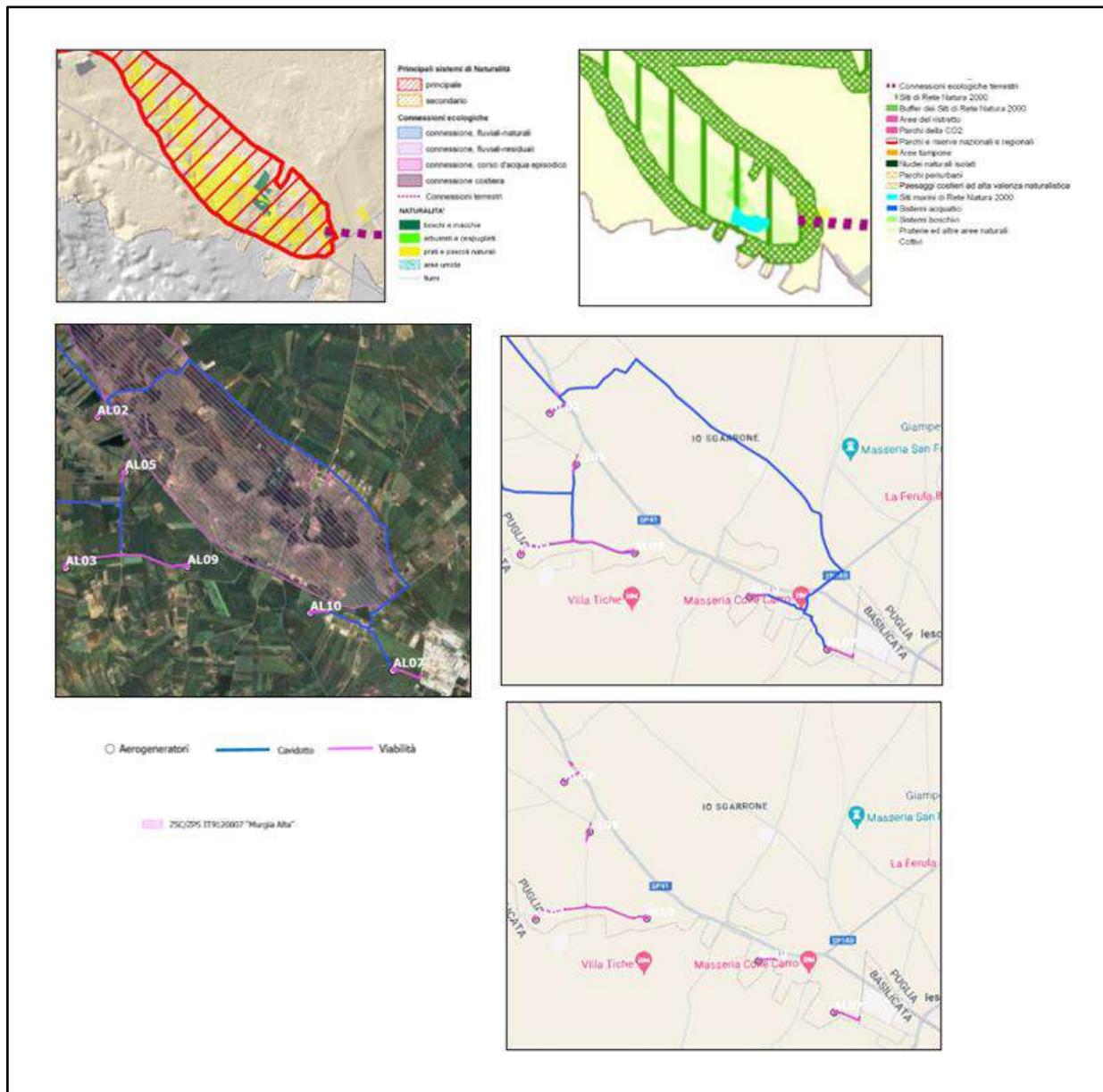


Figura 2-4 Tratto di cavidotto su foto satellitare (immagine al centro a sinistra) e rispetto alla viabilità (immagine al centro a destra e sotto a destra) confrontati con la Rete Ecologica Regionale (REB; immagine sopra a sinistra; REP: immagine sopra a destra – Fonte: PPTR)

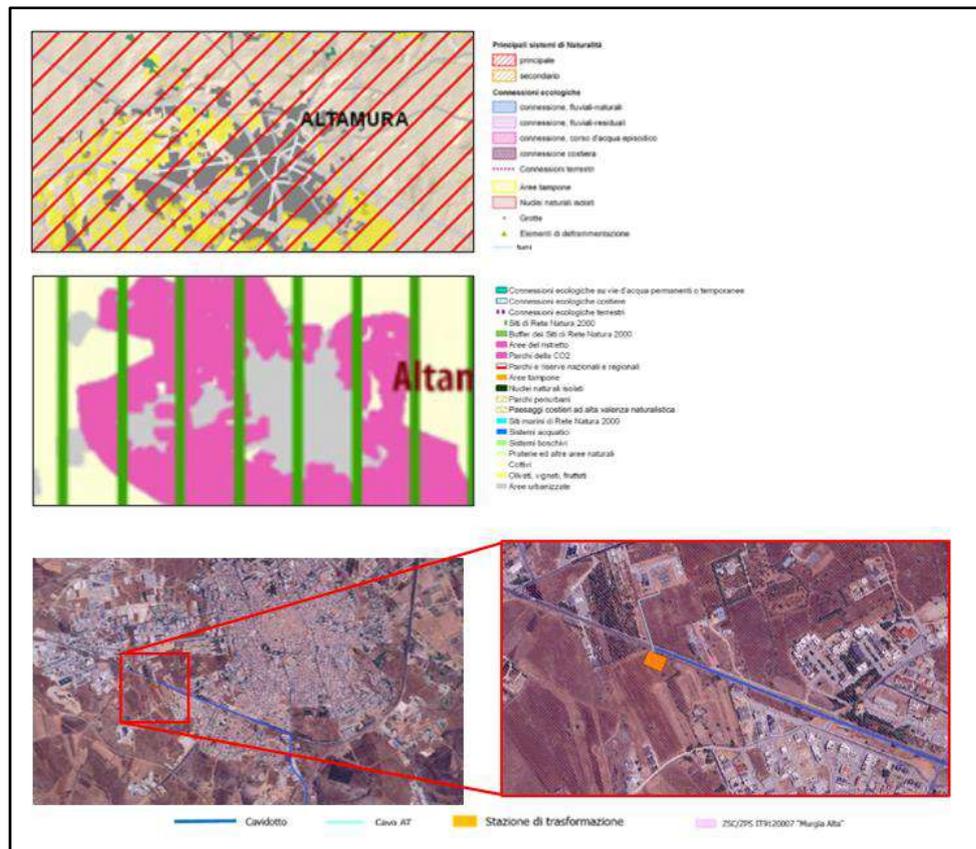


Figura 2-5 Tratto di cavo AT e stazione di trasformazione (SET) su foto satellitare (immagini sotto) confrontati con la Rete Ecologica Regionale (REB: immagine sopra; REP: immagine al centro – Fonte: PPTR)

2.3.2.2 Analisi degli effetti potenziali

Sottrazione di habitat e biocenosi

A livello globale, la frammentazione e la perdita di habitat idonei per la riproduzione o il reperimento di cibo, sono considerati tra i principali motivi di riduzione della biodiversità e causa di estinzione per molte specie.

L'interferenza si verifica laddove la realizzazione dell'opera può portare all'eliminazione di vegetazione o alla sottrazione di superfici, quindi con perdita e/o alterazione di particolari ambienti o habitat specie-specifici e conseguenze sulle specie faunistiche ad essi associate.

Le fasi di preparazione delle piazzole, che svolgono anche la funzione di aree di lavoro, degli scavi di fondazione per gli aerogeneratori, di realizzazione e/o adeguamento delle infrastrutture di accesso e di servizio, dello scavo per il cavidotto, della predisposizione dell'area per la stazione elettrica di trasformazione e dell'area di trasbordo, comportano lo scotico del suolo e il livellamento del terreno

o gli scavi a maggiore profondità. Le suddette azioni quindi possono comportare il potenziale impatto in esame.

Le zone dove sorgeranno le future piazzole degli aerogeneratori consistono in aree di lavoro perfettamente livellate (pendenza trasversale o longitudinale massima pari a 1%) della estensione massima di circa 3.500 metri quadrati, adiacenti all'area di imposta della fondazione dell'aerogeneratore. L'area così realizzata per le fasi di montaggio, sarà ridimensionata, a fine lavori, in un'area necessaria ad interventi manutentivi.

In linea generale, l'accesso alla piazzola verrà sfruttato anche per il montaggio a terra della gru tralicciata, necessaria per l'installazione in quota dei vari componenti degli aerogeneratori, prima del tiro in alto. Per poter consentire il montaggio della suddetta gru, nonché agevolare il tiro in alto, è previsto l'utilizzo di 2 gru ausiliarie, per cui, nel caso in cui non sia possibile reperire spazi idonei per il posizionamento di tali gru, si procederà alla realizzazione di piazzoline di supporto, che saranno completamente rinverdite a seguito dell'esecuzione dei lavori.

Nella tabella a seguire si riporta l'elenco delle piazzole e relative aree di lavoro, con indicazione della superficie occupata nella fase costruttiva e della vegetazione presente attualmente in loro corrispondenza.

Area di lavoro	Piazzola	Superficie (mq)	Vegetazione
Area (AL01)	AL01	3.200	Seminativo
Area (AL02)	AL02	3.150	Seminativo
Area (AL03)	AL03	3.150	Seminativo
Area (AL04)	AL04	3.500	Seminativo
Area (AL05)	AL05	3.150	Seminativo
Area (AL06)	AL06	3.500	Seminativo
Area (AL07)	AL07	3.200	Seminativo
Area (AL08)	AL08	3.150	Seminativo
Area (AL09)	AL09	3.400	Seminativo/Vegetazione di un fosso
Area (AL10)	AL10	3.150	Seminativo
TOTALE SUPERFICI		32.550	

Tabella 2-6 Dimensioni delle 10 aree di lavoro ubicate in corrispondenza delle previste piazzole di servizio, con specifica della vegetazione presente attualmente in loro corrispondenza

Piazzola AL01: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.200 m² ed interessa un'area a seminativo, come si può osservare nella figura seguente.

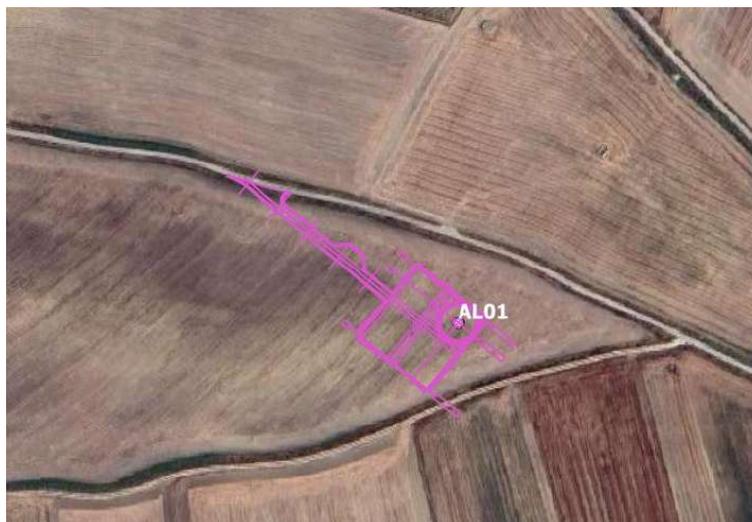


Figura 2-6 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola AL01, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola AL02: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.150 m² ed interessa un'area a seminativo, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-7 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola AL02, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola AL03: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.150 m² ed interessa un seminativo, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-8 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola AL03, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola AL04: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.500 m² ed è prevista in corrispondenza di un seminativo, come si può osservare nella figura seguente.

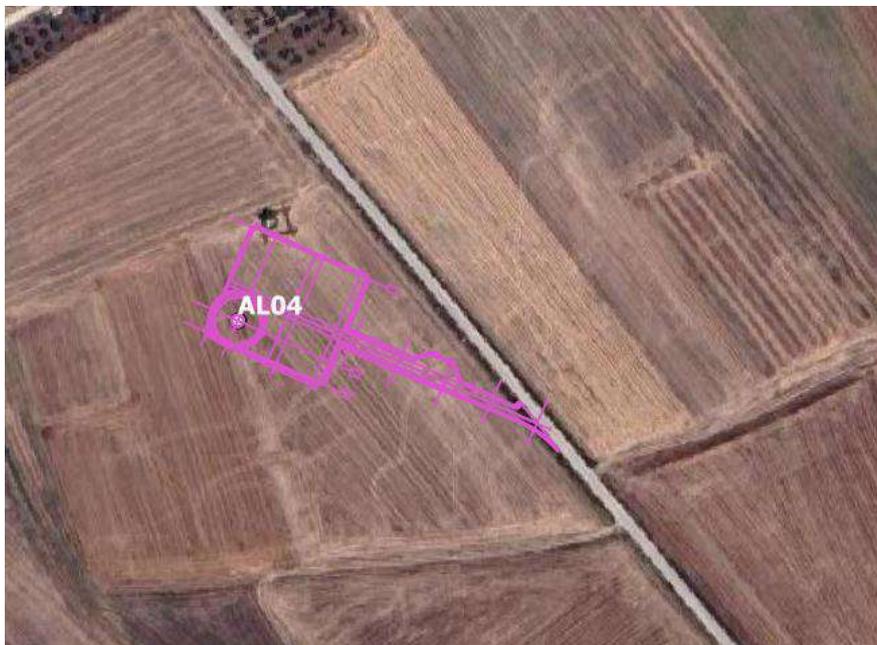


Figura 2-9 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola AL04, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola AL05: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.150 m², che interessa una superficie caratterizzata da seminativi, in prossimità di un oliveto e di un piccolo corpo d'acqua artificiale, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-10 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola AL05, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola AL06: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.500 m² ed è prevista in corrispondenza di un seminativo, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-11 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola AL06, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola AL07: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.200 m² ed interessa un'area caratterizzata da seminativo, come si può osservare nella figura seguente.

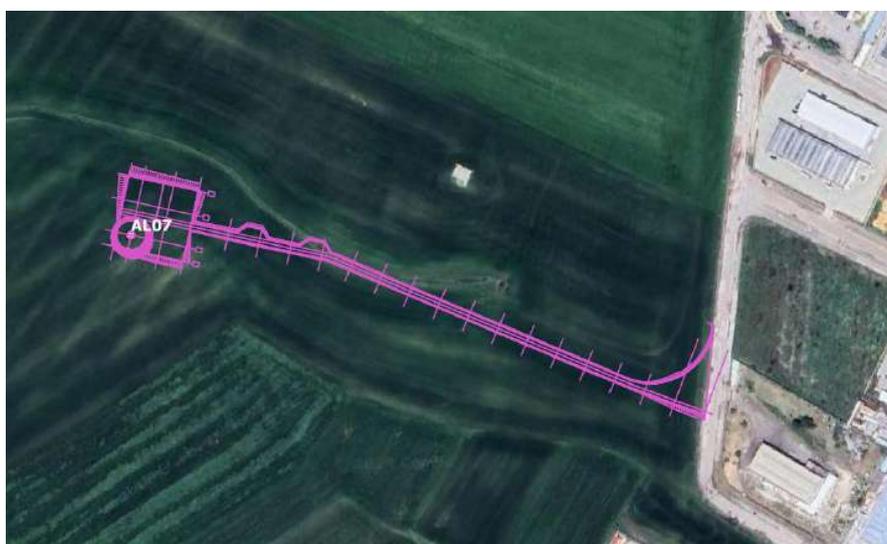


Figura 2-12 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola AL07, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola AL08: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.150 m² ed è prevista in corrispondenza di un seminativo, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-13 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola AL08, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola AL09: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.400 m² ed interessa una zona a seminativo con presenza di un tratto di un fosso, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-14 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola AL09 e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola AL10: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.150 m² ed interessa un seminativo, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-15 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola AL10 e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Stante quanto esposto, le aree di lavoro interesseranno esclusivamente superfici coltivate, quindi in relazione al potenziale impatto in esame, si avrà interessamento di habitat seminaturali, che sono utilizzati principalmente da specie faunistiche ad elevata adattabilità o comunque in grado di tollerare la presenza dell'uomo e delle sue attività. L'unica superficie caratterizzata da habitat naturali, dove è prevista una parte dell'area di lavoro relativa all'aerogeneratore AL09, è costituita dalla vegetazione erbacea di un fosso.

Gli habitat sottratti complessivamente sono costituiti da superfici di estensione limitata, anche considerando che per una parte delle aree di lavoro, quella che non sarà occupata dalle piazzole, si avrà il ripristino, al termine dei lavori, allo stato ante-operam, quindi per le suddette superfici l'interferenza è a carattere temporaneo.

L'area interessata dall'impianto eolico è raggiungibile, dal porto di Taranto, attraverso la SS 7, la SS 100, la SP 106, la SP 235, la SP 169, la SP 51 e la SP 140. Da qui, tramite strade comunali e interpoderali, è possibile raggiungere i siti di installazione degli aerogeneratori previsti in progetto.

Essendo necessario movimentare trasporti eccezionali, si è effettuata un'attenta ricognizione per individuare i percorsi più idonei che, tra l'altro, impattino il meno possibile sul territorio attraversato, tramite la minimizzazione degli interventi di adeguamento della viabilità esistente o la nuova viabilità da realizzare, riducendo così la potenziale sottrazione di habitat e delle relative biocenosi.

I brevi tratti di nuova viabilità di servizio saranno realizzati con pavimentazione in misto di cava adeguatamente rullato, al fine di minimizzare l'impatto sul territorio.

La viabilità di accesso ad ogni singola piazzola, rappresentata nelle immagini dalla Figura 2-6 alla Figura 2-15, è costituita da nuovi tratti brevi, di congiunzione con la viabilità esistente. Gli assi di collegamento alle strade esistenti previsti nel progetto sono solo due, come meglio specificato nella parte seguente, e sono rappresentati, come anticipato, da adeguamento di viabilità già presente attualmente.

Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei tratti di accesso alle singole piazzole del campo eolico, con indicazione della loro lunghezza e della vegetazione attualmente presente in corrispondenza della loro localizzazione.

Piazzola di riferimento	Collegamento	Lunghezza (metri)	Vegetazione
AL01	Piazzola – Strada Comunale Esterna 115 Sant'Agostino	120	Seminativo
AL02	Piazzola – Strada Provinciale 41	270	Seminativo
AL03	Piazzola – Asse 01_AD	600	Seminativo
AL04	Piazzola – Strada Comunale Esterna	100	Seminativo
AL05	Piazzola – Strada Comunale Esterna 111 Fontana La Chianca	115	Seminativo
AL06	Piazzola – S.S. 99	520	Seminativo/Vegetazione fosso
AL07	Piazzola – Strada contrada Lesce	420	Seminativo/Vegetazione fosso
AL08	Piazzola – Asse 02_AD	100	Seminativo
AL09	Piazzola – Strada Comunale Esterna 111 Fontana La Chianca	1.090	Seminativo/Vegetazione fosso/Strada esistente/Oliveto/Vigneto
AL10	Piazzola – Strada esistente	250	Seminativo
Totale		3.585	

Tabella 2-7 Bretelle di accesso alle singole piazzole

Considerando un'ampiezza di scavo di circa 7 m, si ha in totale che l'area interessata dalla sottrazione di habitat, relativamente agli assi di accesso ai 10 aerogeneratori, è di circa 2,5 ettari, costituiti quasi esclusivamente da coltivazioni ed eventuale vegetazione spontanea associata.

Per quanto attiene alla viabilità di connessione, i due assi stradali previsti nel progetto, rappresentati nella Figura 2-16 e nella Figura 2-17, sono di adeguamento di viabilità esistente, come dettagliato di seguito:

- Asse 01 AD: si tratta di un asse che, partendo dalla strada comunale Esterna 111, ripercorre una viabilità interpodereale esistente che conduce verso il sito di installazione dell'aerogeneratore AL03;
- Asse 02 AD: consiste nell'adeguamento di viabilità interpodereale esistente, finalizzato ad avvicinare i convogli all'area di installazione dell'aerogeneratore AL08.

I due suddetti tratti in adeguamento interessano complessivamente una superficie di estensione ridotta, in quanto appunto relativi a sistemazione di viabilità esistente, limitrofa a zone coltivate, costituite da seminativi e, solo per un breve tratto finale dell'asse 02_AD, da oliveti.



Figura 2-16 Rappresentazione dell'Asse 01_AD su immagini satellitari (Fonte: Google earth pro)

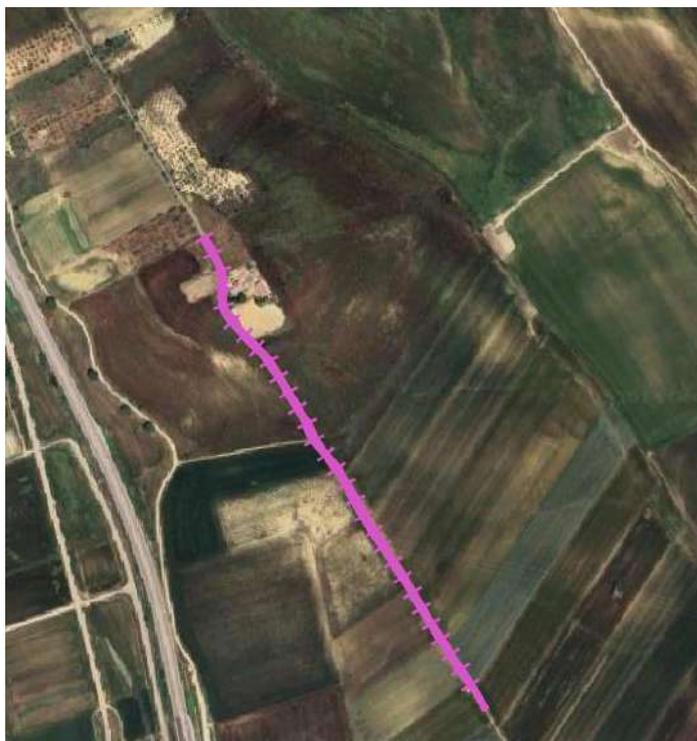


Figura 2-17 Rappresentazione dell'Asse 02_AD su immagini satellitari (Fonte: Google earth pro)

Inoltre per il transito dei mezzi di trasporto necessari per l'approvvigionamento della componentistica degli aerogeneratori, risulta necessario effettuare, su alcune delle arterie stradali esistenti che saranno utilizzate, alcuni piccoli interventi localizzati, consistenti in tagli sulle isole triangolari e sulle corone giratorie, al fine di bypassare alcune rotatorie, rimozione di alcune isole spartitraffico e rimozione di un tratto, di circa 10 metri, di una barriera di sicurezza (guard-rail). I suddetti interventi, quindi, sono relativi a superfici artificiali, non comportando l'impatto in esame.

Infine sono previsti 4 interventi puntuali di allargamento della carreggiata (allargamento sempre realizzato in misto stabilizzato rullato) di strade esistenti, come specificato di seguito:

- Intervento 1: ampliamento della sede stradale della S.P. 41, in prossimità dell'innesto in strada comunale esterna. L'intervento è localizzato a poca distanza dalla strada di accesso all'aerogeneratore AL02;
- Intervento 2: allargamento dell'intersezione sulla S.P. 28 per innesto verso la zona di installazione dell'aerogeneratore AL05;
- Intervento 3: ampliamento dell'intersezione tra la S.P. 41 e la S.P. 28, verso la zona di installazione dell'aerogeneratore AL10;
- Intervento 4: ampliamento della sede stradale di una strada esistente in prossimità della SS 99, in direzione del sito di installazione dell'aerogeneratore AL08.

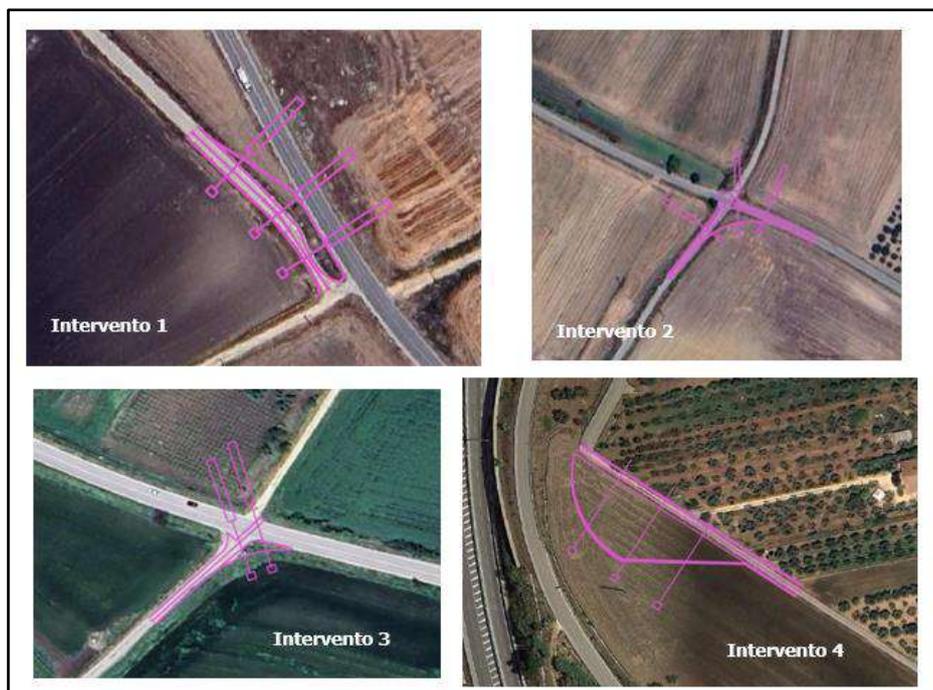


Figura 2-18 Interventi puntuali di ampliamento di sedi stradali esistenti

I suddetti interventi di ampliamento di carreggiate di strade esistenti, interessano superfici coltivate, costituite da seminativi, e solo in un caso vi è vegetazione spontanea erbacea.

Il **cavidotto** per il trasporto dell'energia si sviluppa per circa 37,01 km di lunghezza complessiva, fra le varie connessioni dei singoli aerogeneratori fino al recapito finale presso la stazione utenza di trasformazione di nuova costruzione.

Il cavidotto è prevalentemente previsto in corrispondenza di viabilità esistente, comprese strade interpoderali, e della viabilità di nuova realizzazione del progetto in esame descritta nella parte precedente, ad esclusione di brevi tratti. I brevi tratti del cavidotto non ricadenti in corrispondenza di viabilità interessano principalmente zone coltivate, soprattutto seminativi e in minima parte oliveti, come si può osservare dall'immagine seguente.

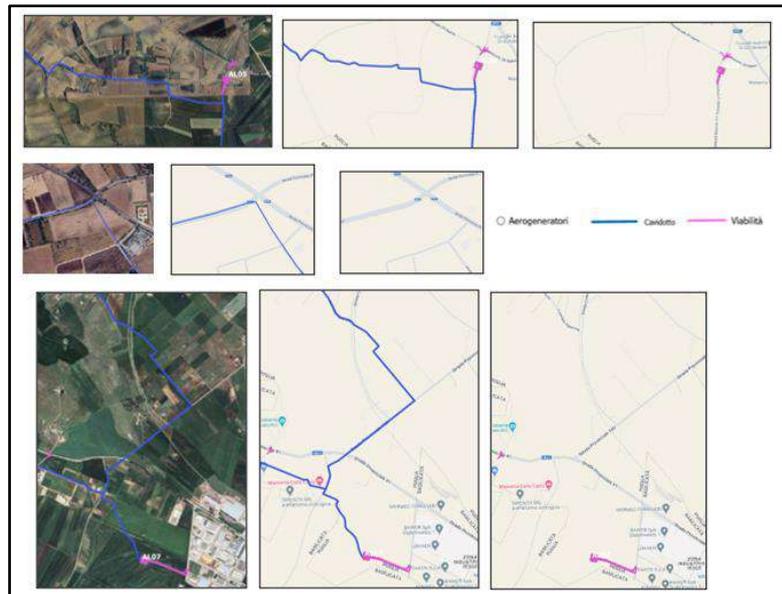


Figura 2-19 Tratti di cavidotto non ricadenti su viabilità esistente o da realizzare

La maggior parte del cavidotto, quindi, non interessa vegetazione naturale spontanea, sebbene alcuni tratti ricadano all'interno o lungo il confine della ZSC/ZPS IT9120007 "Murgia Alta", ad esclusione di due tratti, interni alla suddetta ZSC/ZPS, uno in prossimità della SET (cfr. Figura 2-20) e l'altro in prossimità dell'aerogeneratore AL02, entrambi localizzati su prati aridi. Nello specifico il tratto di cavidotto in prossimità dell'aerogeneratore AL02 è localizzato su una porzione di prateria arida (cfr. Figura 2-21), che è individuata dalla Regione Puglia come habitat di interesse comunitario, il 62A0 "Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale (*Scorzoneretalia villosae*)".



Figura 2-20 Cavo AT non ricadente su viabilità esistente

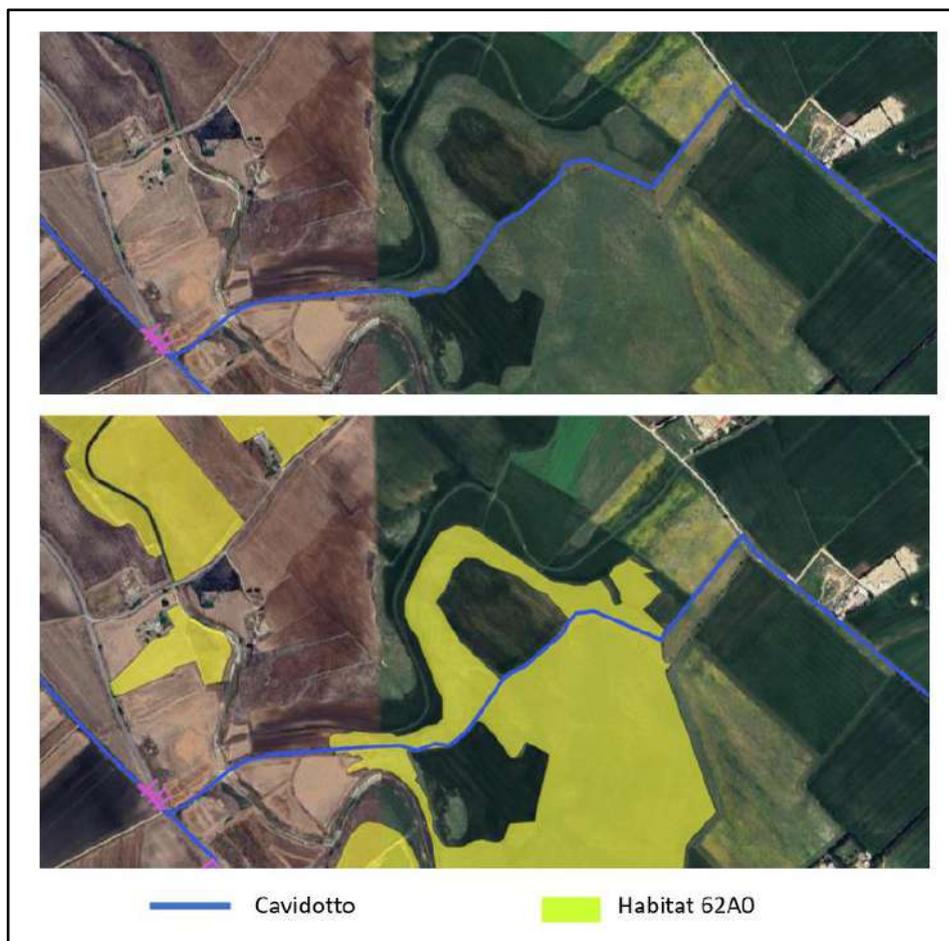


Figura 2-21 Tratto di cavidotto che interessa un habitat di interesse comunitario (Fonte: Regione Puglia)

Inoltre alcuni tratti del cavidotto, previsti in corrispondenza di viabilità esistente, sono limitrofi a superfici erbacee individuate come habitat 6220* "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*".



Figura 2-22 Tratti di cavidotto limitrofi a habitat di interesse comunitario (Fonte: Regione Puglia)

Al fine di limitare eventuali interferenze con gli habitat di interesse comunitario suddetti è previsto uno specifico accorgimento in fase di cantiere, che consiste nella opportuna delimitazione delle aree di lavoro con idonea recinzione, prima di iniziare i lavori, in modo che durante le attività di cantiere non si oltrepasserà l'area individuata, né tanto meno si accantonerà del materiale nelle aree esterne alla recinzione. Questo al fine di limitare al minimo le dimensioni delle superfici interessate dai lavori e quindi la vegetazione interferita. Nello specifico particolare attenzione sarà posta relativamente ai tratti di cavidotto, in corrispondenza o in prossimità dei quali è segnalata la presenza degli habitat di interesse comunitario 6220* "Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*" e 62A0 "Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale (*Scorzoneretalia villosae*)".

Inoltre si evidenzia che il cavidotto sarà interrato, quindi gli scavi prodotti per la realizzazione di tale elemento progettuale comporteranno una perdita di habitat e di biocenosi a carattere temporaneo, che terminerà al completamento dei lavori. In particolare, per quanto attiene all'habitat 62A0, e nell'eventualità di interessamento anche dell'habitat 6220*, è previsto l'opportuno ripristino dello stesso, al termine dei lavori, mediante raccolta del fiorume e asporto e opportuna conservazione del terreno nella porzione interessata, come indicato nel paragrafo 8 della Sezione 1.

Il progetto del parco eolico "Altamura" prevede il collegamento dell'impianto in antenna AT 150 kV alla Cabina Primaria denominata "ALTAMURA", subordinato alla realizzazione del nuovo stallo linea AT. In prossimità della stazione esistente il proponente realizzerà una stazione di trasformazione (SET) per elevare a 150 kV l'energia trasportata a 30 kV dalla rete di media tensione al fine di

consegnarla alla RTN. La suddetta stazione di trasformazione è prevista nel territorio del comune di Altamura.

Nell'area prevista per la realizzazione della nuova Stazione Elettrica di Trasformazione, nella fase costruttiva sarà necessario l'asporto della vegetazione presente, costituita da prati aridi (cfr. Figura 2-23), localizzati in prossimità di una strada esistente (S.S.96).



Figura 2-23 Ubicazione della nuova Stazione Elettrica di Trasformazione (in arancione) su immagini satellitari

L'area dove è prevista la SET ricade all'interno della ZSC/ZPS "Murgia alta", ma dall'analisi della distribuzione degli habitat di interesse comunitario sul territorio regionale, nessuno è interferito da essa (cfr. figura seguente).

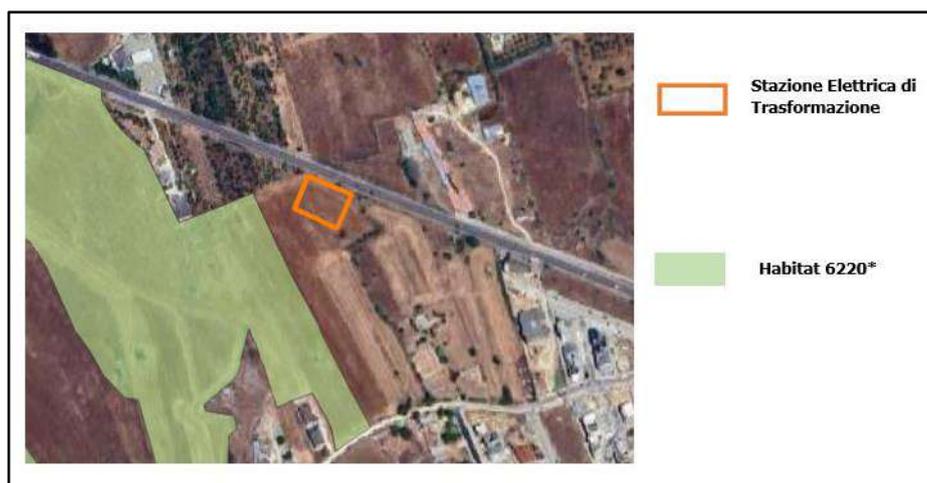


Figura 2-24 Distribuzione habitat di interesse comunitario nei pressi della SET (Fonte: Regione Puglia)

Per il trasbordo, tra i diversi automezzi, dei componenti costituenti gli aerogeneratori, è prevista anche un'area perfettamente livellata delle dimensioni pari a 120 X 60 metri, in adiacenza alla SS100. Tale area è ubicata nel territorio del comune di Mottola, in provincia di Taranto, ed è costituita da seminativi (cfr. figura seguente).



Figura 2-25 Area di trasbordo su immagini satellitari (Fonte: Google earth pro)

In base all'analisi effettuata, tutti gli elementi la cui realizzazione possa comportare la sottrazione di habitat e biocenosi nella dimensione costruttiva del progetto in esame, interessano quasi esclusivamente superfici coltivate, quindi habitat seminaturali utilizzati da specie animali ad elevata adattabilità ecologica o antropofila o comunque tolleranti la presenza dell'uomo, e in minima parte formazioni naturali spontanee, quali praterie e vegetazione erbacea ripariale di fossi.

È opportuno considerare che laddove non è prevista la realizzazione di opere costituenti il parco eolico, l'interferenza sarà a carattere temporaneo, in quanto le superfici interessate dai lavori saranno ripristinate al loro uso al termine degli stessi, con particolare attenzione alle aree relative all'habitat 62A0. Si ritiene quindi che le superfici di habitat sottratti, non siano tali da alterare la funzionalità degli stessi e la dinamica delle popolazioni faunistiche presenti.

In base a quanto esposto il potenziale impatto in esame risulta trascurabile, a tale esito concorrono gli accorgimenti previsti in fase di cantiere e gli interventi di mitigazione e di valorizzazione paesaggistico- ambientale (cfr. paragrafo 3).

Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi

Durante la fase di cantiere potrebbero venire emesse sostanze, in conseguenza delle attività previste, in grado di alterare lo stato qualitativo di acque, suolo ed atmosfera. Le lavorazioni che principalmente concorrono all'emissione di polveri e sostanze inquinanti, sono rappresentate dalle attività di movimentazione delle terre e dai gas di scarico prodotti dai mezzi di cantiere. L'emissione di inquinanti potrebbe alterare la qualità dell'aria e avere conseguenze sulla funzionalità delle specie vegetali e sullo stato di salute delle specie animali.

Ai fini di una migliore analisi dei possibili impatti derivanti dalle attività di cantiere che comportano produzione di inquinanti, si è fatto riferimento agli studi condotti per il fattore ambientale atmosfera, al quale si rimanda per una descrizione più dettagliata (Cfr.2.3.5). L'obiettivo degli studi suddetti, è stato quello di stimare le potenziali interferenze sulla qualità dell'aria, legate alle attività di cantiere per la realizzazione delle opere previste nell'ambito del progetto oggetto di studio.

Rispetto al caso specifico del progetto in esame, si è proceduto attraverso due tipologie differenti di analisi:

- analisi emissiva per i cantieri fissi;
- analisi diffusionale, per i cantieri mobili relativi alla realizzazione del cavidotto.

La prima analisi prevede la stima delle emissioni prodotte dalle attività più gravose, in termini di inquinamento atmosferico, previste per la realizzazione del parco eolico, ossia la movimentazione delle terre e i gas di scarico emessi dai mezzi di cantiere.

Per l'analisi emissiva per i cantieri fissi si è fatto riferimento alla metodologia di calcolo delle emissioni descritta nella Linee Guida di ARPA Toscana³⁹, da cui è stato possibile stimare le emissioni di PM10 e confrontarle con i valori limite distinti in funzione della distanza dei ricettori dalla sorgente emissiva e della durata dell'attività emissiva.

Nel caso in esame, data la localizzazione dell'area di intervento, è stato ritenuto che le emissioni di inquinanti atmosferici relative al traffico di cantiere su strade non asfaltate potesse essere considerato trascurabile, rispetto alle emissioni generate dalla movimentazione delle terre correlate alle attività di scavo e allo stoccaggio del materiale polverulento e dall'operatività dei mezzi di cantiere, ossia i gas di scarico emessi da tali mezzi. Le attività prese in considerazione sono state quindi la formazione e stoccaggio di cumuli e i gas di scarico emessi dai mezzi di cantiere.

³⁹ "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" elaborate da ARPA Toscana.

Le emissioni totali prodotte dalla formazione e stoccaggio dei cumuli e dai gas di scarico dei mezzi di cantiere sono state stimate pari a 37,73 g/h e risultano essere inferiori ai 415 g/h della soglia di emissione di PM10 di riferimento e pertanto irrilevanti.

In base a quanto appena esposto l'impatto potenziale relativo alla modifica della qualità dell'aria, in relazione alle attività di realizzazione dell'opera, può essere considerato trascurabile, quindi anche le potenziali conseguenze sulla vegetazione e sulla fauna.

Per quanto attiene all'analisi diffusionale per i cantieri mobili, essa prevede la modellazione diffusionale attraverso il software di calcolo *Aermod View* e secondo la metodologia del *Worst case scenario*.

È stato individuato uno scenario di riferimento per le analisi modellistiche in fase di cantiere che intende rappresentare la situazione più gravosa per i recettori presenti, pertanto, è stata considerata un'area di cantiere relativa al cantiere mobile (cfr. Figura 2-26) per la realizzazione del cavidotto.

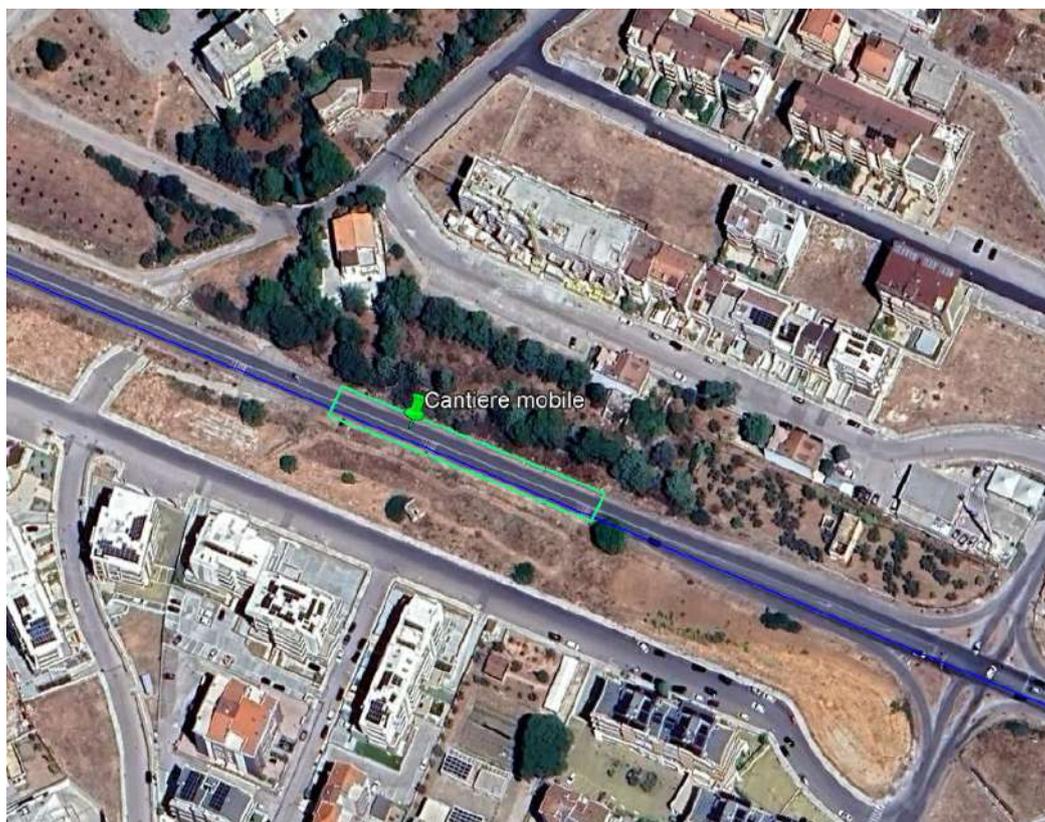


Figura 2-26 Sorgente emissiva simulata (in blu il tratto previsto per la realizzazione del cavidotto)

Al fine di poter effettuare la sovrapposizione degli effetti tra i valori di fondo di qualità dell'aria ed il contributo del cantiere in esame, sono stati considerati 4 recettori residenziali (R) rappresentativi degli edifici più prossimi all'area del cantiere mobile e 2 recettori sensibili (RS) nei pressi di centri

medici, inoltre in considerazione della localizzazione all'interno dell'area ZSC/ZPS "Murgia Alta", si è fatto riferimento a 4 recettori vegetazionali (V); come mostrato nella figura seguente.



Figura 2-27 Localizzazione recettori considerati

I risultati delle simulazioni condotte hanno portato alla stima delle concentrazioni degli inquinanti in termini di concentrazioni medie annue di PM10, PM2,5, NOx e NO₂, di 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10 e di 99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO₂:

- PM10, per i recettori residenziali e sensibili il valore di concentrazione media annua ottenuto è ben al di sotto del limite normativo di 40 µg/m³, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento; il valore del 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10 in corrispondenza dei suddetti recettori è anch'esso nettamente al di sotto del limite normative di 50 µg/m³ da non superarsi per più di 35 giorni all'anno, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento;
- PM2,5, la concentrazione media annua in corrispondenza dei recettori residenziali e sensibili è nettamente inferiore al limite normativo di 25 µg/m³, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento;

- NO₂, per i recettori residenziali e sensibili la concentrazione media annua risulta essere nettamente inferiore al limite normativo di 40 µg/m³ per la salute umana, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento; la medesima situazione si osserva anche per le concentrazioni orarie, dato che i valori stimati i recettori sono nettamente inferiori al limite normativo di 200 µg/m³, da non superarsi per più di 18 volte all'anno, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.
- NO_x, per tutti i recettori vegetazionali considerati, i valori ottenuti per la concentrazione media annua superano il limite annuo per la protezione della vegetazione di 30 µg/m³, ma si sottolinea che questo superamento deriva dal valore di fondo registrato dalla centralina di riferimento, classificata come di "fondo suburbano", che risulta al di sopra del limite normativo. Si sottolinea che i valori delle concentrazioni di NO_x ottenuti dalle simulazioni modellistiche risultano essere al di sotto del limite di legge, infatti, come mostrano i valori percentuali in Tabella 2-8, le concentrazioni stimate presso i recettori risultano essere basse rispetto al fondo.

Recettore	Concentrazione media annua di NO _x (µg/m ³)	Media annua di NO _x registrata dalla centralina di Altamura – Via Santeramo "suburbana di fondo" – 2023 (µg/m ³)	Qualità dell'aria complessiva (µg/m ³)	Contributo rispetto al fondo (%)	Limite normativo (µg/m ³)
V1	3,819	35,36	39,179	10,80%	30
V2	0,390		35,750	1,10%	
V3	0,347		35,707	0,98%	
V4	1,151		36,511	3,25%	

Tabella 2-8 Concentrazioni medie annue di NO_x

Di seguito si riporta la mappa di isoconcentrazione per il cantiere mobile relativa alle concentrazioni medie annue di NO_x ottenute mediante la simulazione modellistica.

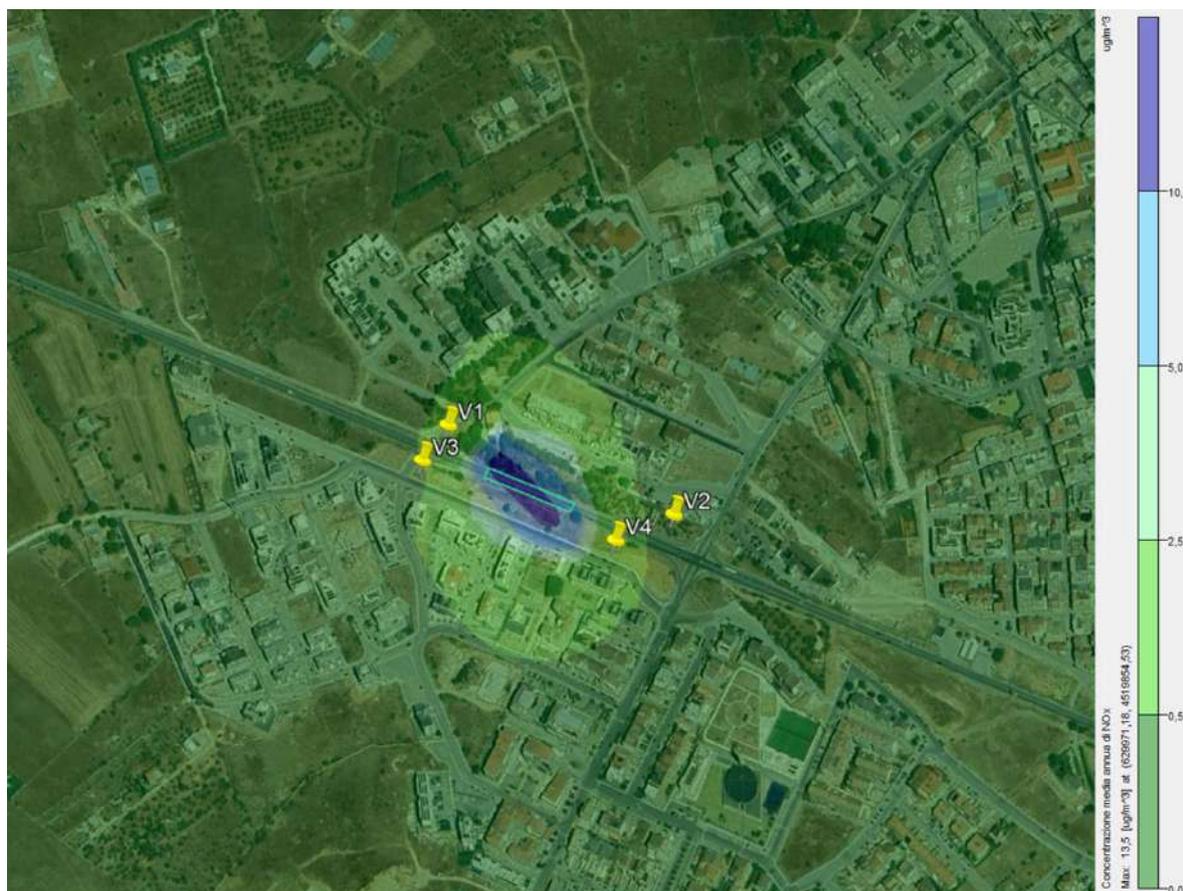


Figura 2-28 Mappa di isoconcentrazione della media annua di NO_x

Dall'osservazione dei risultati ottenuti dalle simulazioni modellistiche effettuate, si riscontra che le concentrazioni stimate degli inquinanti per la fase di cantiere del progetto risultano sempre al di sotto dei limiti normativi.

L'unica eccezione è rappresentata dalla concentrazione media annua dell' NO_x , per cui tuttavia è il valore di fondo rilevato dalla centralina di riferimento, caratterizzata come "suburbana di fondo", ad essere superiore al valore limite per la protezione della vegetazione. Infatti, il contributo del cantiere risulta essere inferiore a quello del fondo. Inoltre, si sottolinea che le attività di cantiere sono temporanee e limitate alla durata del cantiere stesso; pertanto, risulta evidente come i valori ottenuti possono ritenersi cautelativi.

Alla luce di tali risultati, si può ritenere trascurabile la produzione di sostanze inquinanti durante lo svolgimento delle attività di cantiere e quindi anche il conseguente potenziale impatto di modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi. Inoltre, sebbene l'emissione di particolato sia da ritenersi trascurabile, sono previsti alcuni accorgimenti (cfr. capitolo 8 della Sezione 2), da adottare in fase di cantiere, per il controllo della produzione di polveri, quali ad esempio la

copertura degli autocarri durante il trasporto del materiale, il lavaggio dei mezzi e degli pneumatici, la bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva.

La potenziale alterazione degli habitat e delle biocenosi può essere causata anche dalla produzione di acque inquinate e da sversamenti accidentali. A tal proposito è opportuno considerare che la progettazione idraulica del parco eolico prevede la protezione delle sedi viarie e delle piazzole di montaggio dalle azioni delle acque meteoriche, successivamente le acque vengono trasportate all'interno delle reti di drenaggio fino al reticolo idrografico naturale.

Per quanto attiene al possibile verificarsi di sversamenti accidentali, ma anche per le acque di cantiere, potenzialmente inquinate, saranno messe in atto, nel corso delle lavorazioni, tutte le opportune misure mirate ad eliminare o limitare il più possibile le interferenze sui corpi idrici, come specificato nel capitolo 8 della Sezione 2.

Un'ulteriore possibile causa dell'impatto potenziale in esame è rappresentata dall'attività di scavo, per fondazioni superficiali e cavidotti, che potrebbe comportare modifiche dello stato qualitativo delle acque superficiali, sotterranee e del suolo, che possono ripercuotersi sugli habitat, e le relative biocenosi, presenti nell'area.

Il cavidotto verrà realizzato principalmente su strade asfaltate e, vista la limitata profondità di scavo, pari a circa 1.20 m, sarà interessata esclusivamente la fondazione/rilevato stradale e non ci saranno interferenze con i terreni in posto sottostanti. Per quanto riguarda le zone previste per gli aerogeneratori, in base a quanto riportato nella relazione geologica, dai rilievi idrogeologici si deduce che non ci siano le condizioni geologiche per la formazione di falde freatiche a profondità interferite dai lavori, anche in relazione alla realizzazione di fondazioni su pali, e le aree interessate dalla realizzazione degli aerogeneratori (AL01, AL03, AL05, AL07, AL09 e AL10), dove affiorano i litotipi argillosi, non sono interessate da una vera e propria falda freatica, ma si possono formare nella coltre superficiale alterata solo livelli idrici a carattere stagionale.

In base a quanto esposto si ritiene trascurabile il potenziale impatto di alterazione della qualità degli habitat e delle relative biocenosi, in conseguenza delle attività di scavo.

In conclusione, si può ritenere trascurabile il potenziale impatto riguardante le modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi, che può essere determinato dalle emissioni di inquinanti, dalla produzione di acque inquinate e dagli sversamenti accidentali, legati alla fase costruttiva del progetto. Si specifica che il potenziale impatto in esame è temporaneo, in quanto i fattori causali si esauriscono al termine delle attività di cantierizzazione ed esecuzione dei lavori previsti.

Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna

La produzione di rumori e vibrazioni, causati dalle attività in progetto, potrebbe interferire con la presenza di fauna selvatica, ed in particolare potrebbe comportare l'allontanamento delle specie più sensibili. Anche la presenza di uomini e mezzi di lavoro, può essere causa di disturbo alla fauna locale.

Al fine di valutare le potenziali interferenze acustiche legate alle attività di cantiere svolte per la realizzazione delle opere di progetto, si è fatto riferimento alle analisi condotte per l'agente fisico rumore e riportate al paragrafo 2.3.7, al quale si rimanda per specifiche.

Nell'ambito delle suddette analisi si è proceduto alla determinazione dei livelli di potenza sonora relativa alla fase di cantiere più critica, mediante una modellazione acustica con il software *SoundPlan* e la metodica di calcolo della UNI 9613-2, verificata la quale si possono escludere a priori interferenze indotte dalle altre fasi delle lavorazioni. Tali simulazioni sono state condotte sia per il cantiere fisso che per quello mobile.

Per il cantiere fisso, la fase più critica individuata risulta essere quella del riporto del terreno con impiego di pala meccanica cingolata, rullo compressore e autocarro. Il cantiere lavorerà esclusivamente nel periodo diurno.

Cautelativamente l'impatto della fase di cantiere viene calcolato con le sorgenti considerate attive contemporaneamente su tutte le aree di installazione. Questa contemporaneità nella realtà non si realizzerà su tutte le aree di cantiere; pertanto, i risultati della simulazione vanno intesi come dei livelli massimi di immissione, che potranno realizzarsi solo per brevi o brevissimi periodi della stessa giornata lavorativa.

Per quanto concerne le attività di realizzazione delle opere di progetto, sulla base delle condizioni assunte nello studio, ovvero di scenario potenzialmente più critico in virtù del numero di mezzi oltre che dei valori di potenza sonora, nonché di ulteriori fattori cautelativi quali la sovrapposizione di più cantieri in parallelo, dai risultati calcolati mediante il software *SoundPlan* si evince come il livello acustico indotto dalla fase di cantiere sia contenuto al territorio nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere.

In particolare le curve di isolivello acustico nella fase di cantiere mostrano che i livelli più alti sono quelli in prossimità degli aerogeneratori (aree di lavoro) e quindi in prossimità delle aree di interesse conservazionistico si riscontrano i livelli acustici più bassi (cfr. figura seguente).

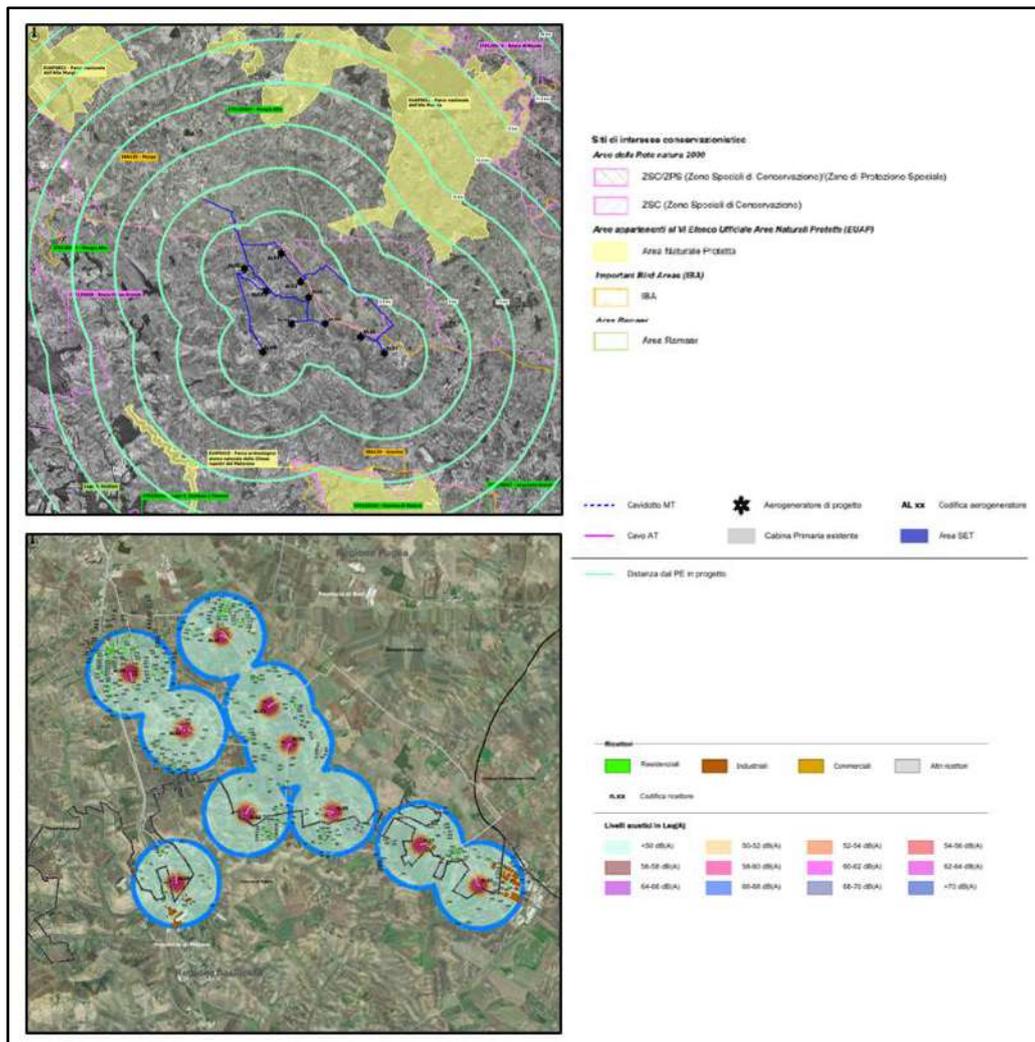
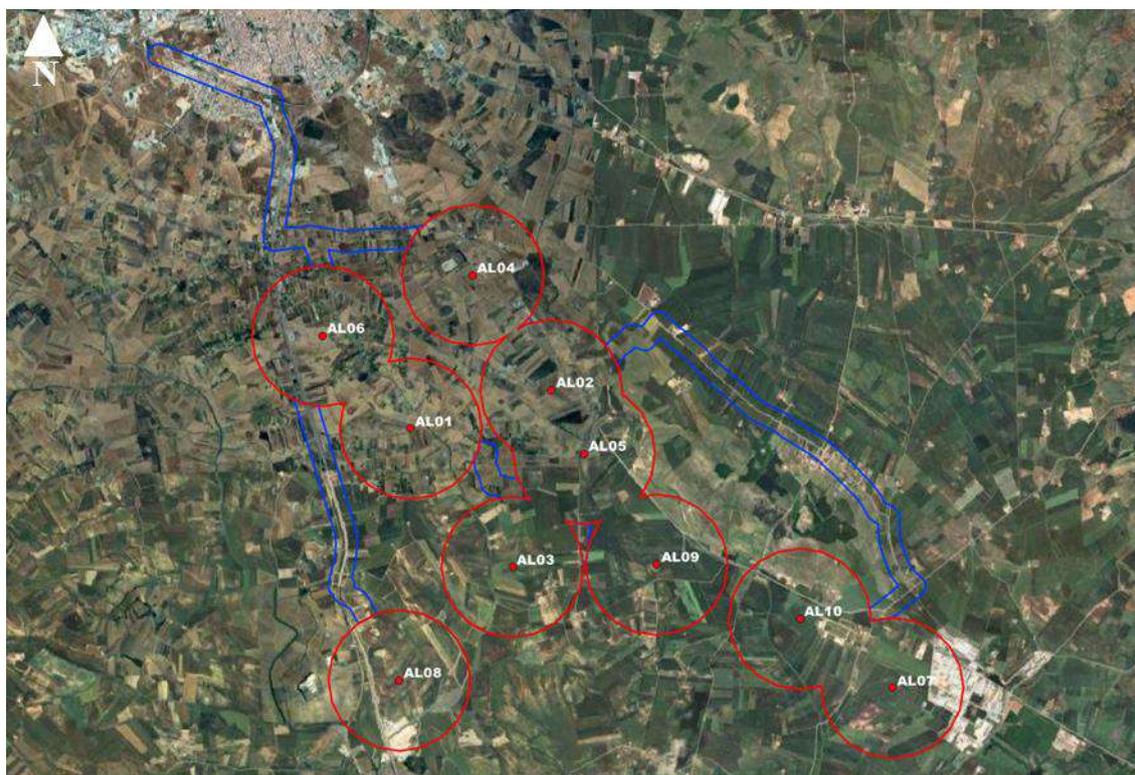


Figura 2-29 Stralcio della carta dei siti di interesse conservazionistico (immagine sopra) a confronto con la tavola delle curve di isolivello acustico del campo eolico nella fase di costruzione (immagine sotto)

Per quanto attiene al cantiere mobile, la metodologia assunta per l'analisi e valutazione del rumore indotto dal fronte di avanzamento dei lavori è basata sulla rappresentazione delle condizioni peggiori determinate dall'operatività e dall'avanzamento, lungo le aree di intervento, delle diverse sorgenti all'interno del cantiere mobile. Pertanto, il cantiere tipo considera tutte le attività necessarie per la realizzazione dell'allacciamento tramite cavidotto del nuovo impianto eolico di Altamura alla stazione TERNA. Tale metodo permette di determinare in ogni situazione la configurazione peggiore.



Legenda

	Ambito di studio aerogeneratori
	Ambito di studio cavidotto

Figura 2-30 Localizzazione Cantiere Mobile

Lo scenario selezionato per la verifica delle interferenze acustiche indotte dalle lavorazioni previste all'interno del Cantiere Mobile coincide con l'area in cui è prevista la realizzazione del cavidotto di collegamento tra la zona di allocazione dell'intero impianto eolico e la stazione di Terna.

Di seguito si riportano le mappature in planimetria e in sezione verticale, restituite dal modello di simulazione utilizzato, per le aree di cantiere di tipo mobile.

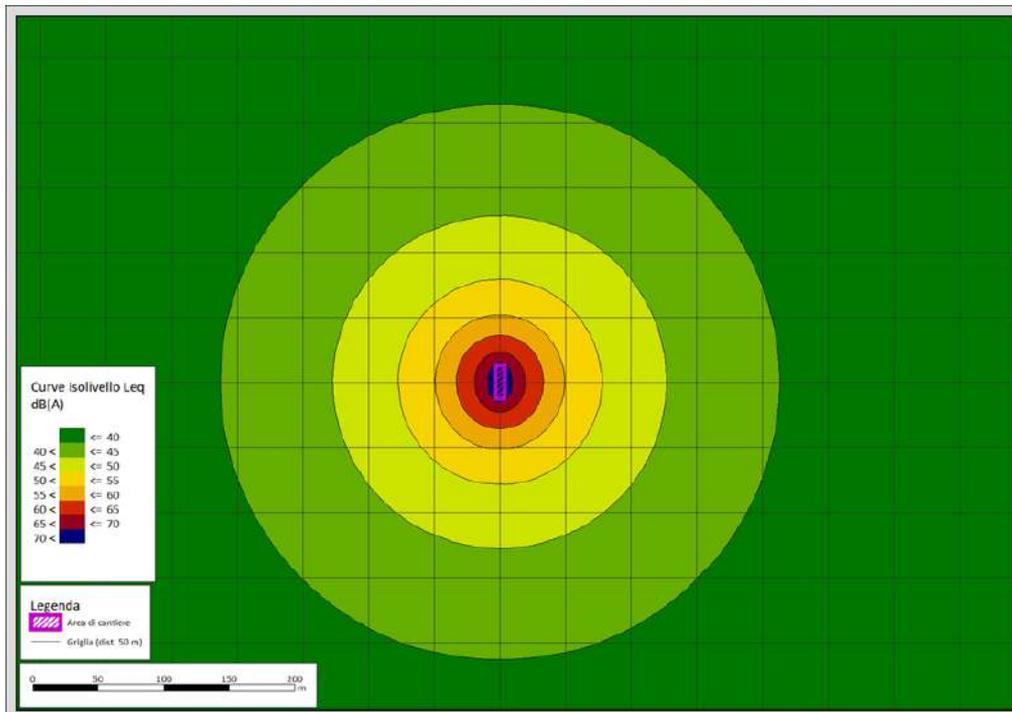


Figura 2-31 Mappatura acustica in planimetria: cantiere mobile connesso alla realizzazione del cavidotto



Figura 2-32 Mappatura acustica in sezione verticale: cantiere mobile connesso cantiere mobile connesso alla realizzazione del cavidotto

Dai risultati si evince come il valore di 70 dB(A) rimanga circoscritto alle aree di lavorazione e come non sussistano condizioni di criticità nel periodo diurno.

Dalla disamina dei risultati ottenuti è possibile affermare che la fase di cantiere per la realizzazione del parco eolico oggetto di studio è tale da non indurre una interferenza sul clima acustico attuale. Inoltre in fase di esecuzione delle opere in progetto si prevede l'adozione di alcune misure per la salvaguardia del clima acustico, come dettagliato al paragrafo 8 della sezione 2.

In base a quanto esposto la potenziale alterazione del comportamento delle specie faunistiche dell'area, con conseguente allontanamento delle specie più sensibili, risulta trascurabile. Inoltre si sottolinea il fatto che tale potenziale impatto è a carattere temporaneo, in quanto al termine dei lavori non sussisterà più il fattore causale.

2.3.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

2.3.3.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.1, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sul fattore ambientale suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare.

Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (costruttiva, fisica ed operativa) sono stati individuati, per il presente paragrafo, i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali per la sola dimensione costruttiva.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali riferita al fattore ambientale in esame è riportata nella seguente tabella.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC. 01 Approntamento aree cantiere e livellamento terreno	Occupazione di suolo	Perdita di suolo agricolo e dei relativi prodotti
	Presenza di acque di cantiere	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
	Produzione di emissioni inquinanti	
AC. 02 Scavi per fondazioni superficiali e cavidotti	Asportazione di suolo	Perdita di suolo agricolo e dei relativi prodotti
	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC. 03 Esecuzione pali per fondazioni profonde	Produzione emissioni inquinanti, interferenza con acquiferi	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC. 04 Esecuzione fondazioni superficiali e elementi strutturali gettati in opera	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC. 05 Ripristino viabilità esistente	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC. 06 Realizzazione di viabilità in granulare misto stabilizzato	Asportazione di suolo	Perdita di suolo agricolo e dei relativi prodotti
	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC.07 Installazione elementi per realizzazione SET	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC. 08 Posa in opera di cavidotti interrati	Interferenza con acquiferi, produzione di emissioni inquinanti	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC. 09 Montaggio aerogeneratori	Produzione emissioni inquinanti, sversamenti accidentali	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC. 10 Trasporto materiali	Produzione emissioni inquinanti	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC. 11 Posa in opera di elementi prefabbricati	Produzione emissioni inquinanti	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari

Tabella 2-9 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali per la Dimensione Costruttiva

Nel paragrafo seguente si analizzano i singoli impatti individuati per il fattore ambientale suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare, relativi alla dimensione costruttiva del progetto in esame, e riportati nella tabella precedente.

2.3.3.2 Analisi degli effetti potenziali

Perdita di suolo agricolo e dei relativi prodotti

L'interferenza in esame si verifica laddove la realizzazione dell'opera porta alla sottrazione di suolo per la predisposizione delle aree di lavoro e per l'esecuzione degli elementi progettuali, in particolare laddove saranno interessate superfici coltivate si avrà perdita di suolo agricolo e delle relative coltivazioni presenti.

Le fasi di preparazione delle piazzole di servizio, che costituiscono le aree di lavoro, degli scavi di fondazione per gli aerogeneratori, di realizzazione e/o adeguamento delle infrastrutture di accesso e di servizio, dello scavo del cavidotto, di predisposizione dell'area per la stazione elettrica di trasformazione e dell'area di trasbordo, comportano lo scotico del suolo e il livellamento del terreno o gli scavi a maggiore profondità. Le suddette azioni, quindi, possono comportare il potenziale impatto in esame.

Le zone dove sorgeranno le future piazzole degli aerogeneratori consistono in aree di lavoro perfettamente livellate (pendenza trasversale o longitudinale massima pari a 1%) della estensione massima di circa 3.500 metri quadrati, adiacenti all'area di imposta della fondazione dell'aerogeneratore. L'area così realizzata per le fasi di montaggio, a fine lavori sarà ridimensionata in un'area necessaria per interventi manutentivi.

In linea generale, l'accesso alla piazzola verrà sfruttato anche per il montaggio a terra della gru tralicciata, necessaria per l'installazione in quota dei vari componenti degli aerogeneratori, prima del tiro in alto. Per poter consentire il montaggio della suddetta gru, nonché agevolare il tiro in alto, è previsto l'utilizzo di 2 gru ausiliarie, per cui, nel caso in cui non sia possibile reperire spazi idonei per il posizionamento di tali gru, si procederà alla realizzazione di piazzoline di supporto, che saranno completamente rinverdite a seguito dell'esecuzione dei lavori.

Nella tabella a seguire si riporta l'elenco delle piazzole e relative aree di lavoro, con indicazione della superficie occupata nella fase costruttiva e dell'attuale uso del suolo.

Area di lavoro	Piazzola	Superficie (mq)	Uso del suolo
Area (AL01)	AL01	3.200	Seminativo
Area (AL02)	AL02	3.150	Seminativo
Area (AL03)	AL03	3.150	Seminativo
Area (AL04)	AL04	3.500	Seminativo
Area (AL05)	AL05	3.150	Seminativo
Area (AL06)	AL06	3.500	Seminativo
Area (AL07)	AL07	3.200	Seminativo
Area (AL08)	AL08	3.150	Seminativo
Area (AL09)	AL09	3.400	Seminativo/Fosso
Area (AL10)	AL10	3.150	Seminativo
TOTALE SUPERFICI		32.550	

Tabella 2-10 Dimensioni delle 10 aree di lavoro ubicate in corrispondenza delle previste piazzole di servizio, con specifica dell'uso del suolo presente attualmente in loro corrispondenza

Piazzola AL01: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.200 m² ed interessa un'area coltivata a seminativi, come si può osservare nella figura seguente.

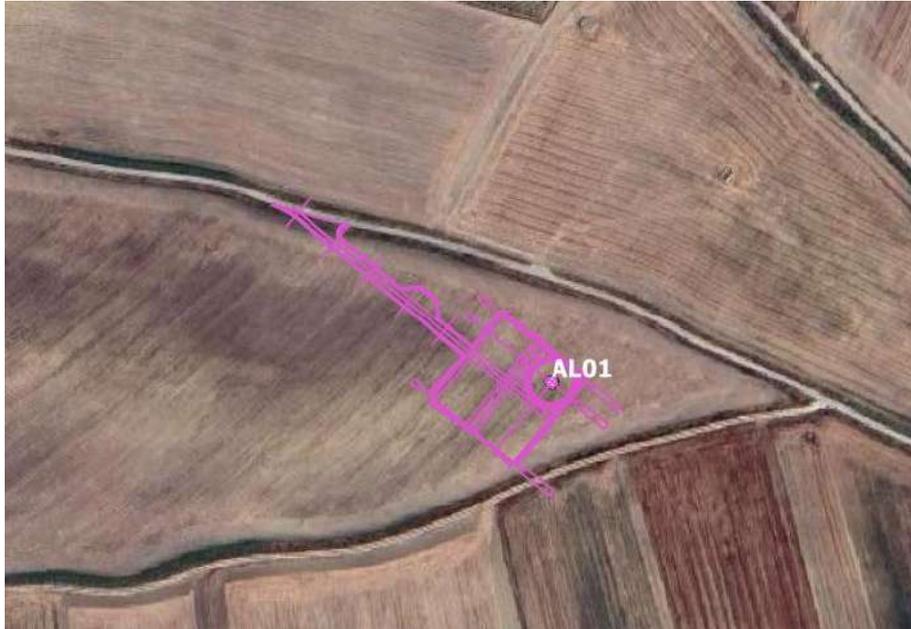


Figura 2-33 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola AL01, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola AL02: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.150 m² ed interessa una zona coltivata a seminativi, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-34 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola AL02, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola AL03: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.150 m² e interessa un seminativo, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-35 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola AL03, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola AL04: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.500 m² e interessa una zona coltivata a seminativi, come si può osservare nella figura seguente.

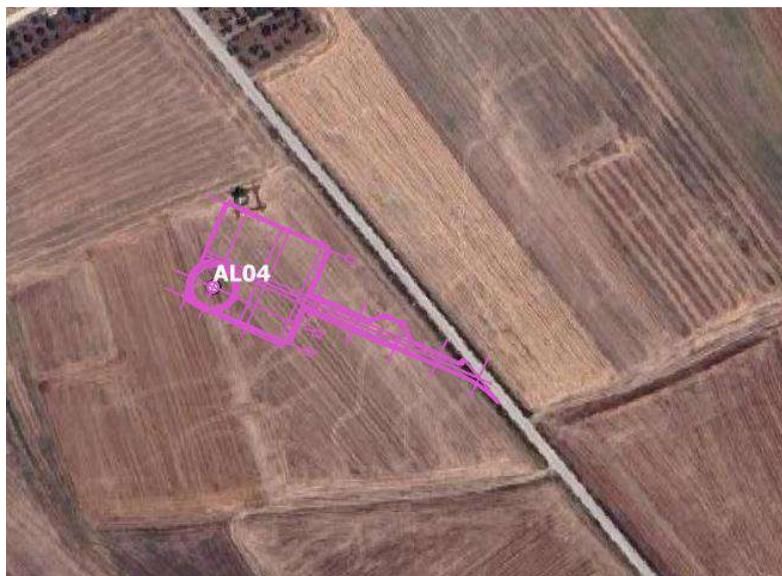


Figura 2-36 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola AL04, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola AL05: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.150 m² ed interessa un seminativo, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-37 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola AL05, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola AL06: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.500 m² ed interessa una superficie caratterizzata da coltivazioni, costituite da seminativi, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-38 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola AL06, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola AL07: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.200 m² ed interessa una superficie di seminativo, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-39 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola AL07, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola AL08: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.150 m² ed interessa una zona coltivata, costituita da seminativi, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-40 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola AL08, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola AL09: tale piazzola avrà una superficie di circa 3.400 m² ed interessa superfici coltivate, costituite da seminativi con presenza di un fosso, come si può osservare nella figura seguente.



Figura 2-41 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola AL09, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Piazzola AL10: la piazzola avrà una superficie di circa 3.150 m² ed è prevista in corrispondenza di aree coltivate, costituite da seminativi, come si può osservare nella figura seguente.

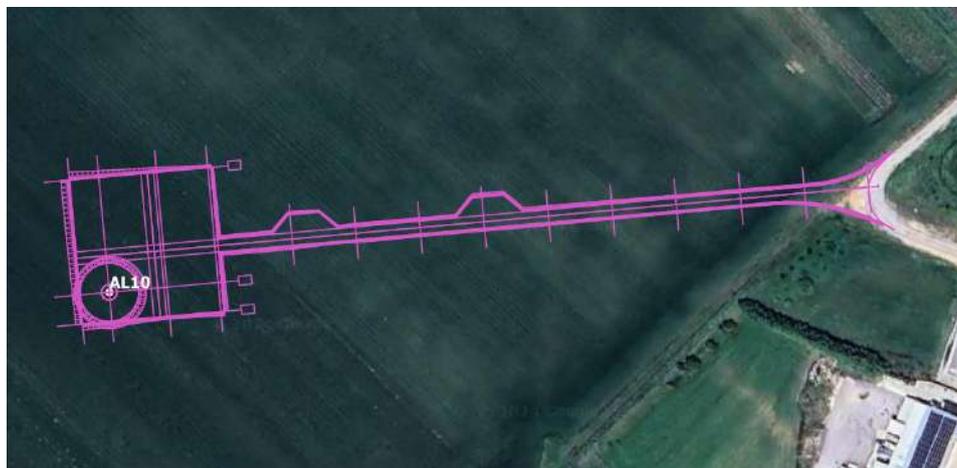


Figura 2-42 Rappresentazione su immagine satellitare dell'impronta a terra della piazzola AL10, e della relativa strada di accesso, nella fase costruttiva

Stante quanto esposto, le aree di lavoro interesseranno superfici coltivate, quindi in relazione al potenziale impatto in esame, si avrà perdita quasi esclusivamente di suolo agricolo e delle relative produzioni, costituite da seminativi. Solo in corrispondenza di una parte di una piazzola (AL09) è presente una formazione naturale spontanea, costituita dalla vegetazione erbacea di un fosso.

L'area interessata dall'impianto eolico è raggiungibile, dal porto di Taranto, attraverso la SS 7, la SS 100, la SP 106, la SP 235, la SP 169, la SP 51 e la SP 140. Da qui, tramite strade comunali e interpoderali, è possibile raggiungere i siti di installazione degli aerogeneratori previsti in progetto.

Nello specifico, nella progettazione della viabilità di collegamento e accesso agli aerogeneratori si è cercato, preliminarmente, di ripercorrere i tracciati esistenti, ricorrendo a piccoli e puntuali interventi di allargamento della piattaforma stradale e, laddove questo non si ritiene possibile, ad interventi di rigeometrizzazione dei tracciati esistenti, limitando così al minimo indispensabile gli interventi di nuova viabilità, riducendo così la potenziale perdita di suolo. Il tracciato è stato studiato ed individuato al fine di ridurre quanto più possibile i movimenti di terra ed il relativo impatto sul territorio, nonché l'interferenza con le colture esistenti.

Nella tabella seguente si riportano i nuovi brevi tratti di bretelle tra le singole piazzole e la viabilità esistente o gli assi di previsti nel progetto, e descritti successivamente nel presente paragrafo, e l'uso del suolo presente attualmente in corrispondenza di essi.

Piazzola di riferimento	Collegamento	Lunghezza (metri)	Uso del suolo
AL01	Piazzola – Strada Comunale Esterna 115 Sant'Agostino	120	Seminativo
AL02	Piazzola – Strada Provinciale 41	270	Seminativo
AL03	Piazzola – Asse 01_AD	600	Seminativo
AL04	Piazzola – Strada Comunale Esterna	100	Seminativo
AL05	Piazzola – Strada Comunale Esterna 111 Fontana La Chianca	115	Seminativo
AL06	Piazzola – S.S. 99	520	Seminativo/fosso
AL07	Piazzola – Strada contrada Lesce	420	Seminativo/fosso
AL08	Piazzola – Asse 02_AD	100	Seminativo
AL09	Piazzola – Strada Comunale Esterna 111 Fontana La Chianca	1.090	Seminativo/Fosso/Strada esistente/Oliveto/Vigneto
AL10	Piazzola – Strada esistente	250	Seminativo
Totale		3.585	

Tabella 2-11 Bretelle di accesso alle singole piazzole e uso del suolo presente in corrispondenza di esse

Per quanto attiene alla viabilità di connessione, i due assi stradali previsti nel progetto, rappresentati nella Figura 2-43 e nella Figura 2-44, sono di adeguamento di viabilità esistente, come dettagliato di seguito:

- Asse 01 AD: si tratta di un asse che, partendo dalla strada comunale Esterna 111, ripercorre una viabilità interpodereale esistente che conduce verso il sito di installazione dell'aerogeneratore AL03;
- Asse 02 AD: consiste nell'adeguamento di viabilità interpodereale esistente, finalizzato ad avvicinare i convogli all'area di installazione dell'aerogeneratore AL08.

I due suddetti tratti in adeguamento interessano complessivamente una superficie di estensione ridotta, in quanto appunto relativi a sistemazione di viabilità esistente, limitrofa a zone coltivate, costituite da seminativi e, solo per un breve tratto finale dell'asse 02_AD, da oliveti.



Figura 2-43 Rappresentazione dell'Asse 01_AD su immagini satellitari (Fonte: Google earth pro)

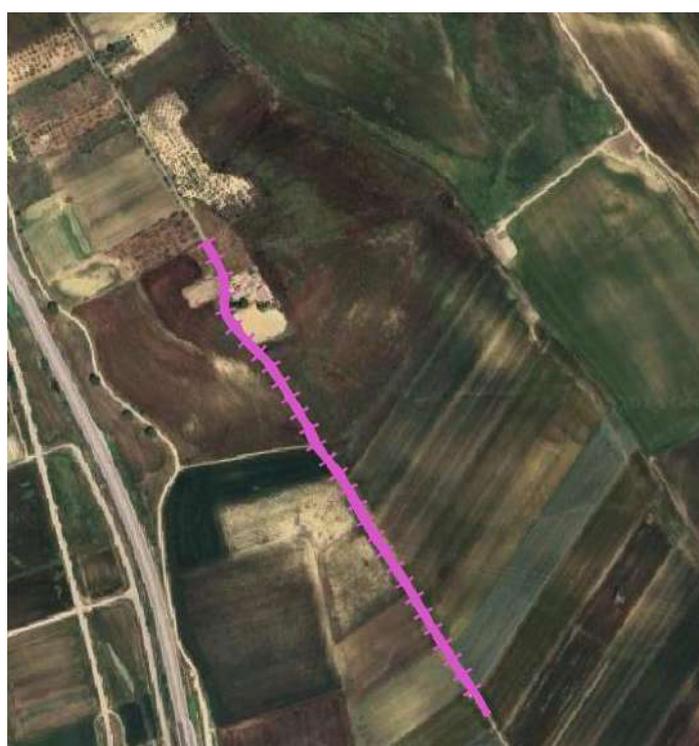


Figura 2-44 Rappresentazione dell'Asse 02_AD su immagini satellitari (Fonte: Google earth pro)

Inoltre per il transito dei mezzi di trasporto necessari per l'approvvigionamento della componentistica degli aerogeneratori, risulta necessario effettuare, su alcune delle arterie stradali esistenti che

saranno utilizzate, alcuni piccoli interventi localizzati, consistenti in tagli sulle isole triangolari e sulle corone giratorie, al fine di bypassare alcune rotatorie, rimozione di alcune isole spartitraffico e rimozione di un tratto, di circa 10 metri, di una barriera di sicurezza (guard-rail). I suddetti interventi, quindi, sono relativi a superfici artificiali, non comportando l'impatto in esame.

Infine sono previsti 4 interventi puntuali di allargamento della carreggiata (allargamento sempre realizzato in misto stabilizzato rullato) di strade esistenti, come specificato di seguito:

- Intervento 1: ampliamento della sede stradale della S.P. 41, in prossimità dell'innesto in strada comunale esterna. L'intervento è localizzato a poca distanza dalla strada di accesso all'aerogeneratore AL02;
- Intervento 2: allargamento dell'intersezione sulla S.P. 28 per innesto verso la zona di installazione dell'aerogeneratore AL05;
- Intervento 3: ampliamento dell'intersezione tra la S.P. 41 e la S.P. 28, verso la zona di installazione dell'aerogeneratore AL10;
- Intervento 4: ampliamento della sede stradale di una strada esistente in prossimità della SS 99, in direzione del sito di installazione dell'aerogeneratore AL08.

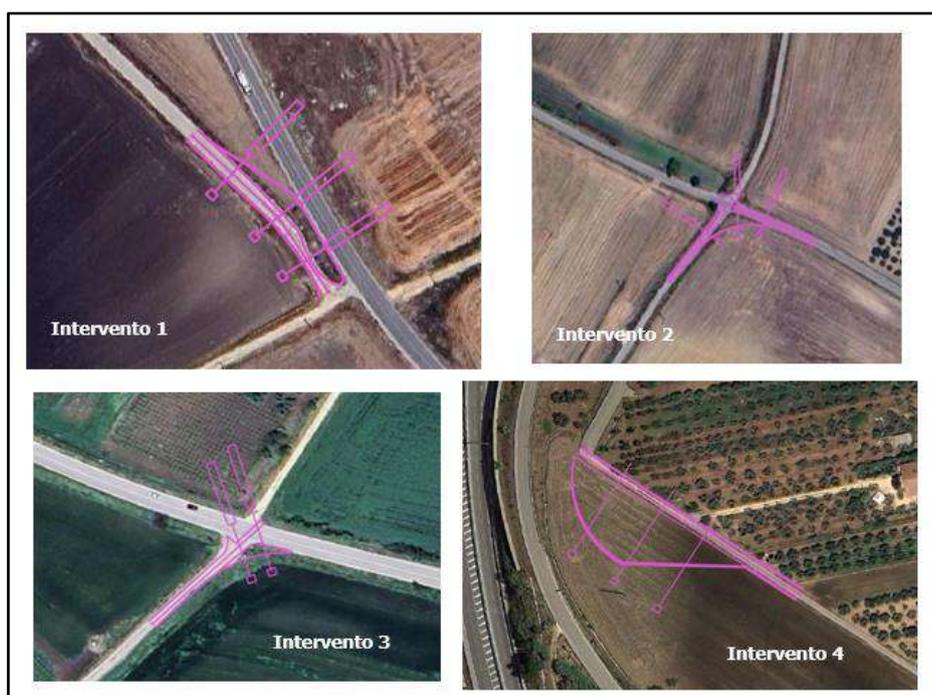


Figura 2-45 Interventi puntuali di ampliamento di sedi stradali esistenti

I suddetti interventi di ampliamento di carreggiate di strade esistenti, interessano superfici coltivate, costituite da seminativi, e solo in un caso vi è vegetazione spontanea erbacea.

Il **cavidotto** per il trasporto dell'energia si sviluppa per circa 37,01 km di lunghezza complessiva, fra le varie connessioni dei singoli aerogeneratori fino al recapito finale presso la stazione utenza di trasformazione di nuova costruzione.

Il cavidotto è prevalentemente previsto in corrispondenza di viabilità esistente, comprese strade interpoderali, e della viabilità di nuova realizzazione del progetto in esame descritta nella parte precedente, ad esclusione di brevi tratti. I brevi tratti del cavidotto non ricadenti in corrispondenza di viabilità interessano principalmente zone coltivate, soprattutto seminativi e in minima parte oliveti, e in pochi casi praterie, come si può osservare dalle immagini seguenti.

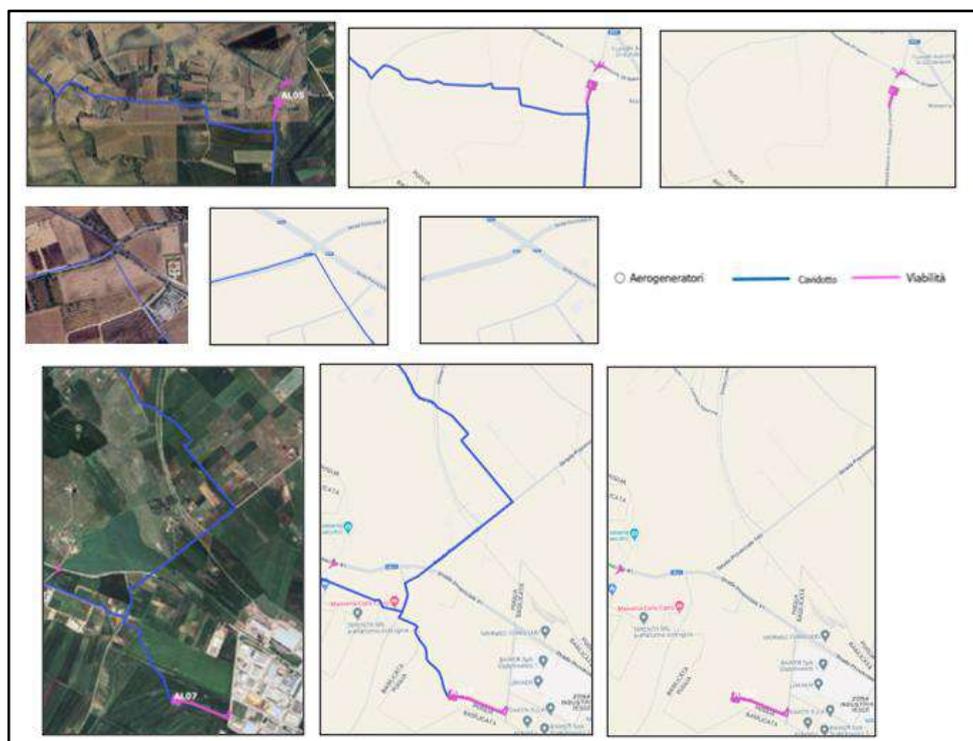


Figura 2-46 Tratti di cavidotto non ricadenti su viabilità esistente o da realizzare



Figura 2-47 Cavo AT non ricadente su viabilità esistente

La maggior parte del cavidotto, quindi, interessa suolo agricolo, ad esclusione di un tratto, in prossimità dell'aerogeneratore AL02, che è localizzato su una porzione di prateria arida (cfr. Figura 2-48), così come il tratto di cavidotto AT (cfr. Figura 2-47).

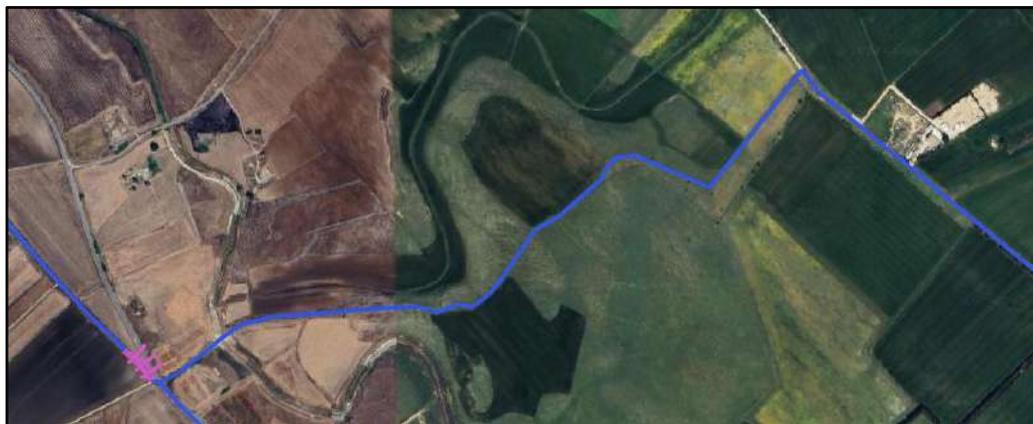


Figura 2-48 Tratto di cavidotto (in blu) che interessa una prateria arida

Si specifica che il cavidotto sarà interrato, quindi gli scavi prodotti per la realizzazione di tale elemento progettuale comporteranno una perdita di suolo a carattere temporaneo, che terminerà al completamento dei lavori.

Il progetto del parco eolico "Altamura" prevede il collegamento dell'impianto in antenna AT 150 kV alla Cabina Primaria denominata "ALTAMURA", subordinato alla realizzazione del nuovo stallo linea AT. In prossimità della stazione esistente il proponente realizzerà una stazione di trasformazione

(SET) per elevare a 150 kV l'energia trasportata a 30 kV dalla rete di media tensione al fine di consegnarla alla RTN. La suddetta stazione di trasformazione è prevista nel territorio del comune di Altamura.

Nell'area prevista per la realizzazione della nuova Stazione Elettrica di Trasformazione, nella fase costruttiva sarà necessario effettuare degli scavi, con asporto di suolo e della relativa vegetazione, costituita da prati aridi (cfr. Figura 2-49), localizzati in prossimità di una strada esistente.



Figura 2-49 Ubicazione della nuova Stazione Elettrica di Trasformazione (in arancione) su immagini satellitari

Per il trasbordo, tra i diversi automezzi, dei componenti costituenti gli aerogeneratori, è prevista anche un'area perfettamente livellata delle dimensioni pari a 120 X 60 metri, in adiacenza alla SS100. Tale area è ubicata nel territorio del comune di Mottola, in provincia di Taranto, ed è costituita da seminativi (cfr. figura seguente).



Figura 2-50 Area di trasbordo su immagini satellitari (Fonte: Google earth pro)

In base all'analisi effettuata, tutti gli elementi la cui realizzazione possa comportare la perdita di suolo nella dimensione costruttiva del progetto in esame, interessano quasi esclusivamente superfici coltivate, quindi suolo agricolo, e in minima parte formazioni naturali spontanee, quali praterie e la vegetazione erbacea ripariale di alcuni fossi.

È opportuno considerare che laddove non è prevista la realizzazione di opere costituenti il parco eolico, l'interferenza sarà a carattere temporaneo, in quanto le superfici interessate dai lavori saranno ripristinate al loro uso al termine degli stessi.

Inoltre, sebbene le aree individuate per il progetto del parco eolico rientrino nell'areale di produzione di alcuni prodotti D.O.P. e I.G.P. non si hanno impatti tali da alterare la produzione di eventuali colture di qualità presenti nella zona, in quanto le superfici interferite sono di estensione limitata, inoltre laddove le aree di lavoro interessano oliveti, è previsto l'espanto e successivo reimpianto degli alberi, e saranno impiantati nuovi vigneti, per mitigare la perdita di quelli interessati dai lavori.

In base a quanto esposto il potenziale impatto in esame risulta trascurabile.

Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari

Durante la fase di cantiere potrebbero venire emesse sostanze, in conseguenza delle attività previste, in grado di alterare lo stato qualitativo delle componenti fisiche strettamente connesse al suolo. I

mezzi di cantiere possono generare emissioni di sostanze inquinanti che potrebbero alterare la qualità dell'aria e avere conseguenze sulla funzionalità del suolo e sulle eventuali specie coltivate. Tale tipologia di potenziale impatto può essere dovuta anche alle attività di scavo e alle movimentazioni di terre.

Ai fini di una migliore analisi dei possibili impatti derivanti dalle attività di cantiere che comportano produzione di inquinanti, si è fatto riferimento agli studi condotti per il fattore ambientale atmosfera, al quale si rimanda per una descrizione più dettagliata (Cfr. Paragrafo 2.3.5).

L'obiettivo degli studi suddetti, è stato quello di stimare le potenziali interferenze sulla qualità dell'aria, legate alle attività di cantiere per la realizzazione delle opere previste nell'ambito del progetto oggetto di studio.

Rispetto al caso specifico del progetto in esame, si è proceduto attraverso due tipologie differenti di analisi:

- analisi emissiva per i cantieri fissi;
- analisi diffusionale, per i cantieri mobili relativi alla realizzazione del cavidotto.

La prima analisi prevede la stima delle emissioni prodotte dalle attività più gravose, in termini di inquinamento atmosferico, previste per la realizzazione del parco eolico, ossia la movimentazione delle terre e i gas di scarico emessi dai mezzi di cantiere.

Per l'analisi emissiva per i cantieri fissi si è fatto riferimento alla metodologia di calcolo delle emissioni descritta nella Linee Guida di ARPA Toscana⁴⁰, da cui è stato possibile stimare le emissioni di PM10 e confrontarle con i valori limite distinti in funzione della distanza dei ricettori dalla sorgente emissiva e della durata dell'attività emissiva.

Nel caso in esame, data la localizzazione dell'area di intervento, è stato ritenuto che le emissioni di inquinanti atmosferici relative al traffico di cantiere su strade non asfaltate potesse essere considerato trascurabile, rispetto alle emissioni generate dalla movimentazione delle terre correlate alle attività di scavo e allo stoccaggio del materiale polverulento e dall'operatività dei mezzi di cantiere, ossia i gas di scarico emessi da tali mezzi. Le attività prese in considerazione sono state quindi la formazione e stoccaggio di cumuli e i gas di scarico emessi dai mezzi di cantiere.

Le emissioni totali prodotte dalla formazione e stoccaggio dei cumuli e dai gas di scarico dei mezzi di cantiere sono state stimate pari a 37,73 g/h e risultano essere inferiori ai 415 g/h della soglia di emissione di PM10 di riferimento e pertanto irrilevanti.

In base a quanto appena esposto l'impatto potenziale relativo alla modifica della qualità dell'aria, in relazione alle attività di realizzazione dell'opera, può essere considerato trascurabile, quindi anche le potenziali conseguenze sulla qualità e funzionalità del suolo e sui relativi prodotti agroalimentari.

⁴⁰ "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" elaborate da ARPA Toscana.

Per quanto attiene all'analisi diffusionale per i cantieri mobili, essa prevede la modellazione diffusionale attraverso il software di calcolo *Aermod View* e secondo la metodologia del *Worst case scenario*.

È stato individuato uno scenario di riferimento per le analisi modellistiche in fase di cantiere che intende rappresentare la situazione più gravosa per i recettori presenti, pertanto, è stata considerata un'area di cantiere relativa al cantiere mobile (cfr. Figura 2-51) per la realizzazione del cavidotto.

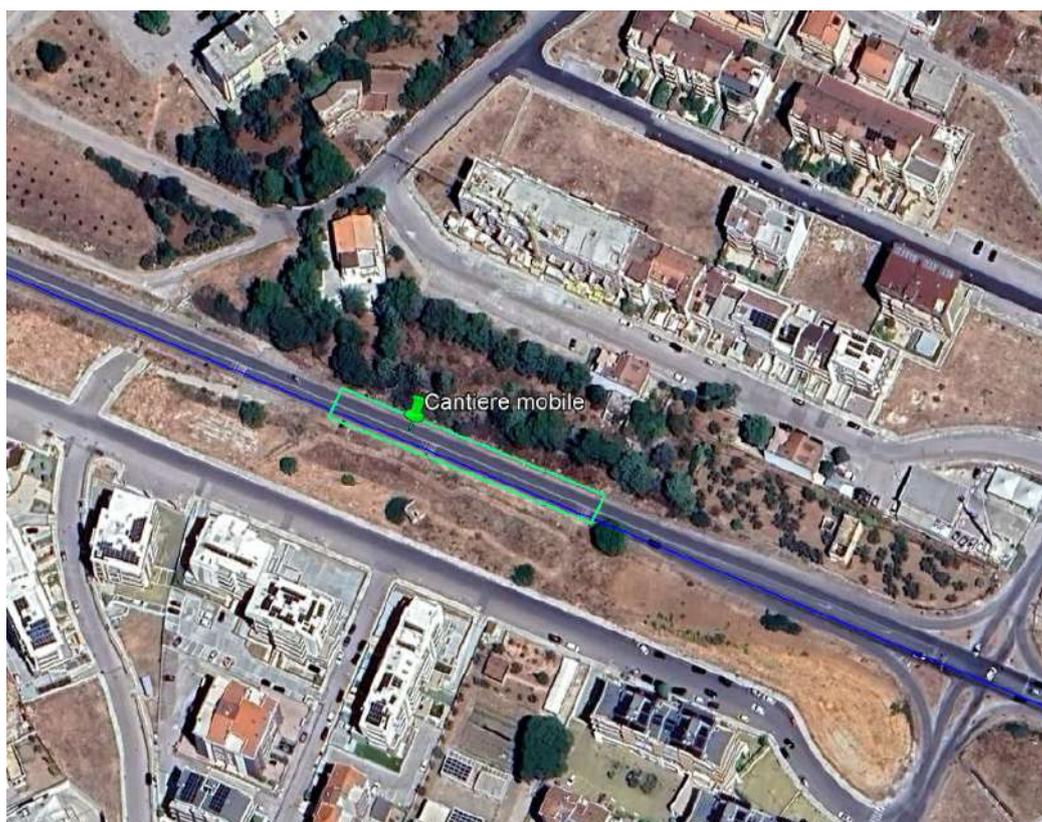


Figura 2-51 Sorgente emissiva simulata (in blu il tratto previsto per la realizzazione del cavidotto)

Al fine di poter effettuare la sovrapposizione degli effetti tra i valori di fondo di qualità dell'aria ed il contributo del cantiere in esame, sono stati considerati 4 recettori residenziali (R) rappresentativi degli edifici più prossimi all'area del cantiere mobile e 2 recettori sensibili (RS) nei pressi di centri medici, inoltre in considerazione della localizzazione all'interno dell'area ZSC/ZPS "Murgia Alta", si è fatto riferimento a 4 recettori vegetazionali (V); come mostrato nella figura seguente.



Figura 2-52 Localizzazione recettori considerati

I risultati delle simulazioni condotte hanno portato alla stima delle concentrazioni degli inquinanti in termini di concentrazioni medie annue di PM10, PM2,5, NOx e NO₂, di 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10 e di 99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO₂:

- PM10, per i recettori residenziali e sensibili il valore di concentrazione media annua ottenuto è ben al di sotto del limite normativo di 40 µg/m³, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento; il valore del 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10 in corrispondenza dei suddetti recettori è anch'esso nettamente al di sotto del limite normative di 50 µg/m³ da non superarsi per più di 35 giorni all'anno, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento;
- PM2,5, la concentrazione media annua in corrispondenza dei recettori residenziali e sensibili è nettamente inferiore al limite normativo di 25 µg/m³, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento;
- NO₂, per i recettori residenziali e sensibili la concentrazione media annua risulta essere nettamente inferiore al limite normativo di 40 µg/m³ per la salute umana, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento; la medesima situazione si osserva anche per

le concentrazioni orarie, dato che i valori stimati i recettori sono nettamente inferiori al limite normativo di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, da non superarsi per più di 18 volte all'anno, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

- NOx, per tutti i recettori vegetazionali considerati, i valori ottenuti per la concentrazione media annua superano il limite annuo per la protezione della vegetazione di $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ma si sottolinea che questo superamento deriva dal valore di fondo registrato dalla centralina di riferimento, classificata come di "fondo suburbano", che risulta al di sopra del limite normativo. Si sottolinea che i valori delle concentrazioni di NOx ottenuti dalle simulazioni modellistiche risultano essere al di sotto del limite di legge, infatti, come mostrano i valori percentuali in Tabella 2-12, le concentrazioni stimate presso i recettori risultano essere basse rispetto al fondo.

Recettore	Concentrazione media annua di NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media annua di NOx registrata dalla centralina di Altamura – Via Santeramo "suburbana di fondo" – 2023 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Qualità dell'aria complessiva ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Contributo rispetto al fondo (%)	Limite normativo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
V1	3,819	35,36	39,179	10,80%	30
V2	0,390		35,750	1,10%	
V3	0,347		35,707	0,98%	
V4	1,151		36,511	3,25%	

Tabella 2-12 Concentrazioni medie annue di NOx

Di seguito si riporta la mappa di isoconcentrazione per il cantiere mobile relativa alle concentrazioni medie annue di NOx ottenute mediante la simulazione modellistica.

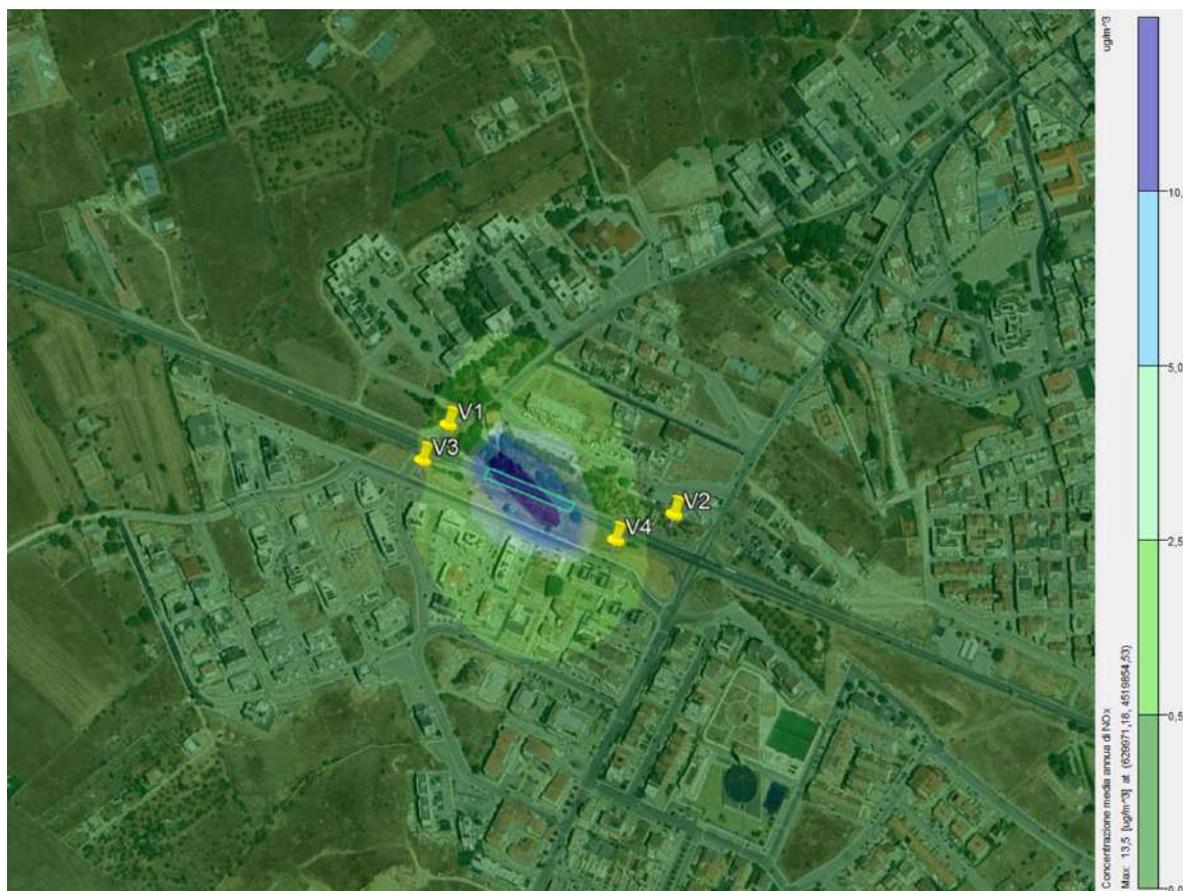


Figura 2-53 Mappa di isoconcentrazione della media annua di NO_x

Dall'osservazione dei risultati ottenuti dalle simulazioni modellistiche effettuate, si riscontra che le concentrazioni stimate degli inquinanti per la fase di cantiere del progetto risultano sempre al di sotto dei limiti normativi.

L'unica eccezione è rappresentata dalla concentrazione media annua dell' NO_x , per cui tuttavia è il valore di fondo rilevato dalla centralina di riferimento, caratterizzata come "suburbana di fondo", ad essere superiore al valore limite per la protezione della vegetazione. Infatti, il contributo del cantiere risulta essere inferiore a quello del fondo. Inoltre, si sottolinea che le attività di cantiere sono temporanee e limitate alla durata del cantiere stesso; pertanto, risulta evidente come i valori ottenuti possono ritenersi cautelativi.

Alla luce di tali risultati, si può ritenere trascurabile la produzione di sostanze inquinanti durante lo svolgimento delle attività di cantiere e quindi anche il conseguente potenziale impatto di alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari. Inoltre, sebbene l'emissione di particolato sia da ritenersi trascurabile, sono previsti alcuni accorgimenti (cfr. capitolo 8 della Sezione 2), da adottare in fase di cantiere, per il controllo della produzione di polveri, quali

ad esempio la copertura degli autocarri durante il trasporto del materiale, il lavaggio dei mezzi e degli pneumatici, la bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva.

La potenziale alterazione del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari può essere causata anche dalla produzione di acque inquinate e da sversamenti accidentali. Al fine di ridurre il potenziale impatto, la progettazione idraulica del parco eolico prevede la protezione delle sedi viarie e delle piazzole di montaggio dalle azioni delle acque meteoriche, successivamente le acque vengono trasportate all'interno delle reti di drenaggio fino al reticolo idrografico naturale.

Per quanto attiene al possibile verificarsi di sversamenti accidentali, ma anche per le acque di cantiere, potenzialmente inquinate, saranno messe in atto, nel corso delle lavorazioni, tutte le opportune misure mirate ad eliminare o limitare il più possibile le interferenze sui corpi idrici, come specificato nel capitolo 8 della Sezione 2.

Un'ulteriore possibile causa dell'impatto potenziale in esame è rappresentata dall'attività di scavo, per fondazioni superficiali e cavidotti, che potrebbe comportare modifiche dello stato qualitativo delle acque superficiali e sotterranee, che possono ripercuotersi sul suolo da esse percorso. Il cavidotto verrà realizzato principalmente su strade asfaltate e, vista la limitata profondità di scavo, pari a circa 1.20 m, sarà interessata esclusivamente la fondazione/rilevato stradale e non ci saranno interferenze con i terreni in posto sottostanti. Per quanto riguarda le zone previste per gli aerogeneratori, in base a quanto riportato nella relazione geologica, dai rilievi idrogeologici si deduce che non ci siano le condizioni geologiche per la formazione di falde freatiche a profondità interferite dai lavori, anche in relazione alla realizzazione di fondazioni su pali, e le aree interessate dalla realizzazione degli aerogeneratori (AL01, AL03, AL05, AL07, AL09 e AL10), dove affiorano i litotipi argillosi, non sono interessate da una vera e propria falda freatica, ma si possono formare, nella coltre superficiale alterata, solo livelli idrici a carattere stagionale.

In base a quanto esposto si ritiene trascurabile il potenziale impatto di alterazione della qualità e funzionalità del suolo, in conseguenza delle attività di scavo.

In conclusione, si può ritenere trascurabile il potenziale impatto di alterazione della qualità e/o della funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari, che può essere determinato dalle emissioni di inquinanti, dalla produzione di acque inquinate e dagli sversamenti accidentali, legati alla fase costruttiva del progetto. Si specifica che il potenziale impatto in esame è temporaneo, in quanto i fattori causali si esauriscono al termine delle attività di cantierizzazione ed esecuzione dei lavori previsti.

2.3.4 Geologia e acque

2.3.4.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.1, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sul fattore ambientale geologia e acque per la sola dimensione costruttiva.

La catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali riferita al fattore ambientale Geologia e Acque è riportata nella seguente tabella.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC.01 - Approntamento aree di cantiere e livellamento terreno	Presenza di aree impermeabilizzate	Modifica dello stato quantitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei
	Approvvigionamento materiali	Utilizzo risorse non rinnovabili
AC.02 - Scavi per fondazioni superficiali e cavidotti	Movimento terra	Modifica dello stato qualitativo e quantitativo delle acque superficiali, sotterranee e del suolo
AC.03 - Esecuzione pali per fondazioni profonde		Produzione rifiuti
AC.04 - Esecuzione fondazioni superficiali ed elementi strutturali gettati in opera		
AC.08 - Posa in opera di cavidotti interrati	Interferenza con acquiferi	Modifica dello stato quali-quantitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei
AC.11 - Posa in opera di elementi prefabbricati		

Tabella 2-13 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali su Geologia e acque per la Dimensione Costruttiva

Nel seguito della trattazione si analizzano i singoli impatti individuati per il fattore ambientale geologia e acque, relativi alla dimensione costruttiva del progetto in esame, e riportati nella tabella precedente.

2.3.4.2 Analisi degli effetti potenziali

Modifica dello stato qualitativo e quantitativo delle acque superficiali, sotterranee e del suolo

Dai risultati emersi dai rilievi idrogeologici si può affermare che in corrispondenza degli aerogeneratori non ci sono le condizioni geologiche per la formazione di falde freatiche a profondità interferite dai lavori, anche in relazione alla realizzazione di fondazioni su pali.

In ordine alle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e tecniche del sito si evince che, coerentemente con il D.M. 17/01/2018 cap. 6 comma 12 e 12.1, gli studi geologici e la caratterizzazione geotecnica sono stati estesi a tutta la zona di possibile influenza degli interventi previsti ed idonei ad accertare che la destinazione d'uso è perfettamente compatibile con il territorio in esame. In particolare, le indagini e gli studi hanno caratterizzato la zona di interesse in termini vulnerabilità ambientale, per processi geodinamici interni (sismicità, vulcanismo,...) ed esterni (stabilità dei pendii, erosione, subsidenza,...) ed hanno consentito di individuare l'assenza di limiti imposti al progetto (ad esempio: modifiche del regime delle acque superficiali e sotterranee, subsidenza per emungimento di fluido dal sottosuolo) ed in particolare:

- la destinazione d'uso è compatibile con il territorio in esame;
- non ci sono problemi di subsidenza per emungimento di fluido dal sottosuolo;
- non si impongono modifiche del regime delle acque superficiali e sotterranee.

Quindi in fase di cantierizzazione non si prevede una modifica quantitativa dei corpi idrici.

Permane, tuttavia, seppur remota, la possibilità che si verifichino degli sversamenti accidentali dai macchinari utilizzati e la conseguente remota possibilità di alterazione dello stato qualitativo del suolo e dei corpi idrici, per tale ragione si prevedono specifici accorgimenti in fase di realizzazione dell'opera (Capitolo 8 della Sezione 1).

In ogni caso si evidenzia che l'impianto in fase di esercizio e cantiere non produce emissioni in suolo/sottosuolo/falda di sostanze inquinanti di nessun tipo.

Utilizzo risorse non rinnovabili

L'effetto discende dalla necessità di approvvigionare materiali atti alla realizzazione dell'opera di progetto e delle opere d'arte annesse.

Si è provveduto alla individuazione dei materiali di cui si prevede l'escavazione, valutando l'attitudine all'eventuale reimpiego sulla base delle loro caratteristiche tecniche; si è quindi effettuata l'analisi dei fabbisogni in materie da utilizzare nei diversi processi produttivi.

Il fabbisogno di materiali e la sintesi del bilancio terre sono riassunti nella tabella seguente.

Interventi previsti	Scavi [mc]	TOTALI (1 + 2 + 3)	Fabbisogni [mc]			Esubero [mc]	Esubero Bilanciato [mc]
			1 - RIUTILIZZO	2 - MATERIAL E PRESO DA CAVA	3 - MATERIALE PRESO DA SITO DI PRODUZIONE CONTIGUO		
<i>Accessi alle torri e piazzole</i>	37.250,27	32.609,53	30.320,38	0,59	2.288,56	6.929,89	6.929,89
<i>Viabilità di progetto</i>	2.691,67	329,50	329,50	0,00	0,00	2.362,17	1.435,14
<i>Interventi extra parco</i>	284,28	9,60	9,60	0,00	0,00	274,68	274,68
<i>Fondazioni Aerogeneratori</i>	3.612,83	0,00	0,00	0,00	0,00	3.612,83	2.251,29
<i>Aree di cantiere</i>	4.191,89	4,56	4,56	0,00	0,00	0,00	4.187,33
<i>SET</i>	362,82	108,41	108,41	0,00	0,00	254,41	254,41
<i>Cavidotto</i>	29.089,12	17.361,92	17.361,92	0,00	0,00	11.727,20	11.727,20
<i>Fossi di guardia</i>	878,00	0,00	0,00	0,00	0,00	878,00	878,00
TOTALI	78 360,88	50 423,52	48 134,37	0,59	2 288,56	26 039,18	27 937,94

Tabella 2-14 Bilancio materiali

Considerando il bilancio delle materie di cui al paragrafo 5.4 della Sezione 1, si può dedurre che dal momento che la maggior parte del fabbisogno dei materiali per la realizzazione dell'opera verrà soddisfatto dal materiale scavato, andando così ad ottimizzare il riutilizzo piuttosto che l'approvvigionamento da fonti esterne e l'utilizzo di risorse non rinnovabili, l'impatto può quindi ritenersi basso.

Produzione rifiuti

Facendo sempre riferimento al bilancio materie di cui al paragrafo 5.4 della Sezione 1 la produzione di rifiuti viene limitata dal riutilizzo di buona parte dei materiali scavati. Per quanto concerne gli esuberanti è stato individuato un impianto di recupero che ha la disponibilità ad accogliere tutto il materiale in esubero rendendo nel complesso l'impatto trascurabile (paragrafo 5.5 della Sezione 1).

2.3.5 Atmosfera: aria e clima

2.3.5.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.1, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sul fattore ambientale atmosfera per la sola dimensione costruttiva.

Per quanto riguarda la verifica delle potenziali interferenze sulla qualità dell'aria legate alla dimensione costruttiva dell'opera oggetto di studio, si può fare riferimento alla seguente matrice di correlazione azioni-fattori causali-effetti.

Dimensione costruttiva		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC.01 - Approntamento aree cantiere e livellamento terreno	Produzione emissioni inquinanti	Modifica delle condizioni della qualità dell'aria
AC.02 - Scavi per fondazioni superficiali e cavidotti		
AC.03 - esecuzione pali per fondazioni profonde		
AC.04 - Esecuzione fondazioni superficiali e elementi strutturali gettati in opera		
AC.05 - ripristino viabilità esistente		
AC.06 - realizzazione viabilità in misto granulare stabilizzato		
AC.07 - installazione elementi per realizzazione SET		
AC.08 - posa in opera di cavidotti interrati		
AC.09 - montaggio aerogeneratori		
AC.10 - trasporto materiali		
AC.11 - posa in opera di elementi prefabbricati		

Tabella 2-15 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali per la Dimensione Costruttiva

Nel seguito della trattazione, si riportano le analisi quantitative delle emissioni prodotte durante la fase di cantiere.

2.3.5.2 *Analisi degli effetti potenziali*

Modifica delle condizioni della qualità dell'aria

2.3.5.2.1 Metodologia di analisi

L'obiettivo della presente analisi è stato quello di stimare le potenziali interferenze sulla qualità dell'aria legate alle attività di cantiere per la realizzazione delle opere previste nell'ambito del progetto oggetto di studio.

Rispetto al caso specifico del progetto in esame, si è proceduto attraverso due tipologie differenti di analisi:

- analisi emissiva, per i cantieri fissi;
- analisi diffusionale, per i cantieri mobili relativi alla realizzazione del caviodotto.

La prima analisi, in considerazione della distanza dei recettori residenziali presenti, prevede la stima delle emissioni di PM10 prodotte dalle attività più gravose in termini di inquinamento atmosferico previste per la realizzazione del parco eolico, ossia la movimentazione delle terre e i gas di scarico emessi dai mezzi di cantiere. Per tale analisi si è fatto riferimento alla metodologia di calcolo delle emissioni descritta nella Linee Guida di ARPA Toscana⁴¹, da cui è stato possibile stimare le emissioni di PM10 e confrontarle con i valori limite distinti in funzione della distanza dei recettori dalla sorgente emissiva e della durata dell'attività emissiva.

La seconda analisi, invece, prevede la modellazione diffusionale attraverso il software di calcolo Aermod View che ha consentito di stimare le concentrazioni degli inquinanti considerati (PM10, PM2,5, NOx e NO₂). In particolare, secondo la metodologia del Worst case scenario, è stato individuato uno scenario di riferimento allo scopo di rappresentare la situazione più gravosa per i recettori, come meglio spiegato in seguito.

Software Aermod View

Come affermato precedentemente, nella seconda parte dell'analisi è stata sviluppata una modellazione previsionale attraverso il software di Aermod che ha consentito di stimare le concentrazioni degli inquinanti considerati legate alle attività di cantiere.

Il modello di simulazione matematico relativo alla dispersione degli inquinanti in atmosfera a cui si è fatto riferimento per le simulazioni del cantiere è il software AERMOD View, distribuito dalla Lakes Environmental, il quale, partendo dalle informazioni sulle sorgenti e sulle condizioni meteorologiche, fornisce la dispersione degli inquinanti in atmosfera e i relativi livelli di concentrazione al suolo.

⁴¹ "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" elaborate da ARPA Toscana

AERMOD View incorpora i principali modelli di calcolo utilizzati dall'U.S. EPA attraverso un'interfaccia integrata.

Si distinguono, in particolare, tre modelli:

- Aermod;
- ISCST3;
- ISC-PRIME.

In particolare, AERMOD è un modello di tipo Gaussiano (Steady-state Gaussian plume air dispersion model) basato su un modello di stabilità atmosferica di tipo "Planetary boundary layer theory"⁴², che consente di valutare, attraverso algoritmi di calcolo, i fattori di deflessione degli edifici, i parametri di deposizione al suolo degli inquinanti, l'effetto locale dell'orografia del territorio ed in ultimo i calcoli relativi alle turbolenze meteorologiche.

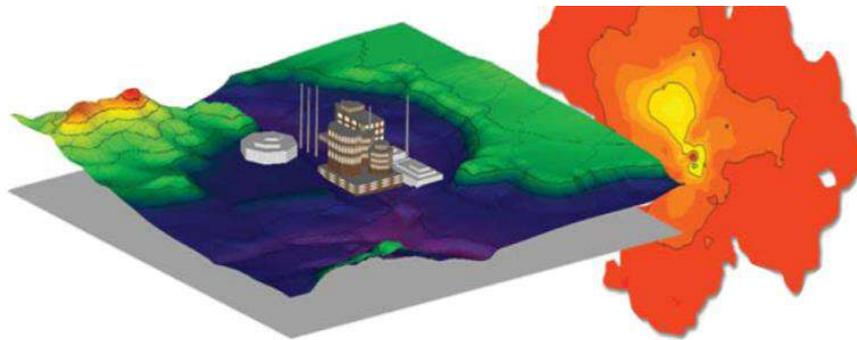


Figura 2-54 Aermod View Esempio di modellazione grafica 3D delle curve di isoconcentrazione

Il codice AERMOD è stato sviluppato dall'American Meteorological Society – EPA, quale evoluzione del modello gaussiano ISC3. La dispersione in atmosfera della sostanza inquinante è funzione delle condizioni di stabilità atmosferica dell'area di riferimento stessa⁴³:

- strato limite dell'atmosfera stabile: la distribuzione è di tipo gaussiano sia in direzione orizzontale che in direzione verticale;
- strato limite dell'atmosfera instabile: la distribuzione è di tipo gaussiano in direzione orizzontale e bi-gaussiano in direzione verticale.

Questa impostazione supera le tipologie di modelli precedenti (ISC3) permettendo di superare i limiti dei modelli gaussiani, i quali non erano in grado di simulare, in maniera sufficientemente rappresentativa, le condizioni di turbolenza dello strato limite atmosferico. Il codice prende in considerazione diversi tipi di sorgente:

- puntuali;
- lineari;
- areali;

⁴² AERMOD Tech Guide – Gaussian Plume Air Dispersion Model. Version 7.6

⁴³ US EPA, User Guide for the AMS EPA regulatory model AERMOD – USA (2004)

- volumiche.

Per ognuna di queste sorgenti il modello fa corrispondere un diverso algoritmo di calcolo delle concentrazioni. Il modello, pertanto, calcola il contributo di ciascuna sorgente nel dominio d'indagine, in corrispondenza dei punti recettori, i quali possono essere punti singoli, o una maglia di punti con passo definito dall'utente.

Poiché il modello è di tipo stazionario, le emissioni sono assunte costanti nell'intervallo temporale di simulazione, tuttavia, è possibile fornire al modello stesso una differenziazione relativa ai fattori di emissioni calcolati nel giorno, ovvero definire per ogni ora del giorno un fattore di emissione relativo alla sorgente *i*-esima differente. Questa opzione di calcolo risulta particolarmente utile per la definizione delle concentrazioni derivanti da sorgenti che non utilizzano cicli di lavoro continui relativi alle 24h.

Infine, vengono considerati anche gli effetti derivanti dalla conformazione degli edifici. Grazie al modellatore 3D è possibile avere una rappresentazione grafica dell'area d'intervento sia in termini di terreno che in termini di edifici e sorgenti.

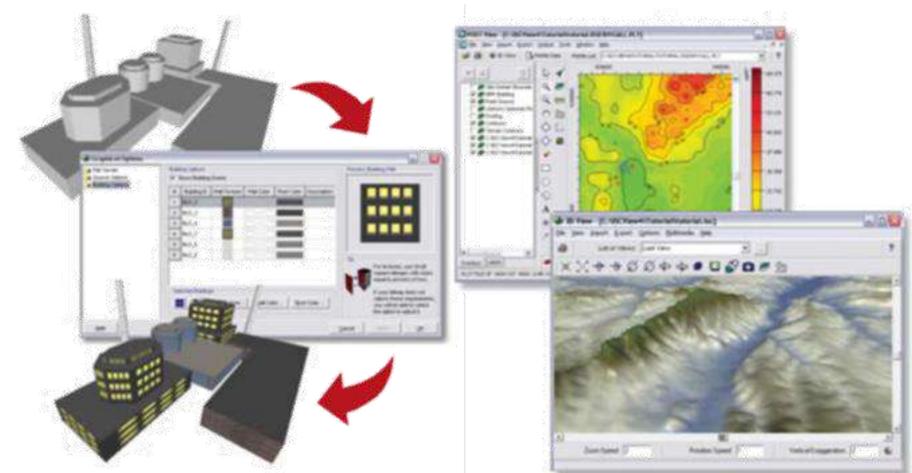


Figura 2-55 Esempio di modulo di visualizzazione 3D integrato nel modello di calcolo

In ultimo, il modello si avvale di due ulteriori modelli per la definizione degli input meteorologici e territoriali. Il primo modello, AERMET, consente di elaborare i dati meteorologici rappresentativi dell'area d'intervento, al fine di calcolare i parametri di diffusione dello strato limite atmosferico. Esso permette, pertanto, ad AERMOD di ricavare i profili verticali delle variabili meteorologiche più influenti. Il secondo modello, AERMAP, invece, consente di elaborare le caratteristiche orografiche del territorio in esame.

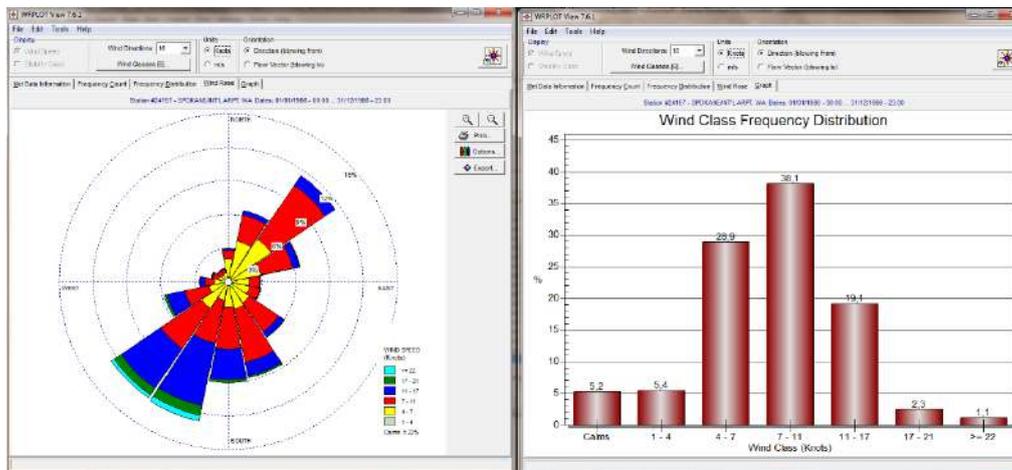


Figura 2-56 Esempio di applicazione del modulo AERMET

Come accennato, l'output del modello è rappresentato dalla stima delle concentrazioni di inquinanti in riferimento ai recettori scelti. Qualora si scelga di rappresentare i risultati attraverso una maglia, il software, grazie ad algoritmi di interpolazione è in grado di ricostruire le curve di isoconcentrazione, al fine di determinare una mappa di isoconcentrazione degli inquinanti.

Per maggiore chiarezza si può fare riferimento ad una struttura semplificata dell'intero processo di simulazione del software che può essere rimandata a due famiglie di parametri:

- parametri territoriali;
- parametri progettuali.

La prima famiglia di parametri è rappresentata da tutti i parametri propri del territorio ed in particolare i parametri meteorologici ed i parametri orografici. È evidente come i parametri appena citati possano essere assunti costanti nel tempo, per quello che riguarda la parte orografica, e come invece debbano essere considerati variabili nel tempo, anche se affetti da un andamento periodico, i parametri meteorologici.

Questi due parametri, computati in maniera contemporanea, determinano le modalità di diffusione, definendo, ad esempio, i diversi campi di vento a cui è sottoposta l'area in esame nei diversi periodi dell'anno.

La seconda famiglia di parametri definisce, invece, il quadro "emissivo" del progetto, ovvero definisce tutti i fattori di emissione relativi alle differenti attività effettuate all'interno del processo realizzativo dell'opera.

Una volta stimate le due famiglie di parametri, il modello di simulazione ne analizza le diverse correlazioni possibili, andando a valutare gli effetti relativi alla presenza della sorgente atmosferica *i*-esima situata in un'area territoriale e attiva in uno specifico arco temporale, considerando le condizioni meteorologiche relative alla stessa area e nello stesso arco temporale, definendo le curve di isoconcentrazione necessarie alle valutazioni degli impatti dell'opera sui recettori sensibili.

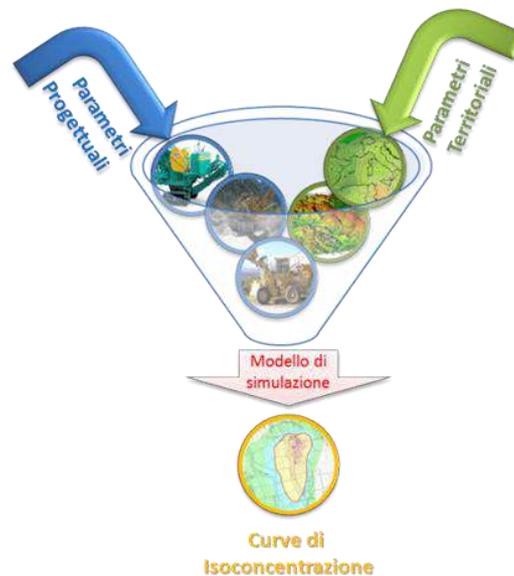


Figura 2-57 Definizione logica del modello adottato

2.3.5.2.2 Input territoriali

I dati meteorologici

Uno degli input fondamentali per l'analisi delle concentrazioni degli inquinanti in atmosfera è il dato meteo. Per ricreare lo scenario diffusivo caratteristico del sito simulato, quindi, è stato necessario costruire adeguati file meteorologici in formati compatibili con il preprocessore meteorologico utilizzato dal modello di simulazione utilizzato, Aermot, denominato Aermot.

I file meteorologici necessari sono due, uno descrittivo delle condizioni meteo climatiche registrate al suolo nel sito di studio, l'altro descrittivo dell'andamento verticale dei principali parametri meteorologici.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i dati registrati nel 2023 dalla stazione meteorologica di Gioia del Colle descritta nel Par 1.5.2.2 per la costruzione del primo file suddetto, mentre i dati profilometrici sono stati calcolati attraverso l'applicazione del "Upper Air Estimator" sviluppato dalla Lakes Environmental e citato quale metodo applicabile dalla stessa FAA.

Per descrivere la condizione meteo climatica al suolo, il software Aermot richiede di inserire un file, con estensione ".dat", contenente le informazioni caratterizzanti i giorni di cui si voglia studiare la dispersione.

Il formato con cui deve essere scritto tale file deve essere uno dei seguenti:

- TD 3280 Variable-Length Blocks,
- TD 3280 Fixed-Length Blocks,
- TD 3505-ISHD,

- CD-144,
- HUSWO,
- SCRAM,
- SAMSON.

I dati grezzi descritti e commentati precedentemente sono quindi stati riorganizzati nel formato "SCRAM", che caratterizza le condizioni superficiali con intervalli di 60 minuti.

1234523010100059160040450202
1234523010101058180050480202
1234523010102041180020460707

Tabella 2-16 Esempio di alcune righe di un file scritto in formato "SCRAM"

Per leggere il file, il software associa ad ogni posizione di un carattere all'interno della stringa di testo un preciso significato; di seguito viene indicato il significato di ogni cifra a secondo della casella che occupa:

- 1-5: indicano il codice della postazione meteorologica che ha registrato i dati; nell'esempio mostrato è stata denominata "12345";
- 6-7: indicano l'anno che si sta considerando; l'esempio riguarda l'anno 2023 che viene indicato con le ultime due cifre "23";
- 8-9: viene specificato il mese, nell'esempio siamo a gennaio: "01";
- 10-11: anche il giorno viene indicato con due cifre, nell'esempio siamo al primo giorno di gennaio: "01";
- 12-13: si specifica l'ora, lasciando vuota la prima casella nel caso di numeri ad una sola cifra;
- 14-16: viene indicata l'altezza a cui si trovano le nuvole, espressa in centinaia di piedi;
- 17-18: indicano la direzione del vento, espressa come decine di gradi (esempio $130^\circ = 13$);
- 19-21: si indica la velocità del vento, espressa in nodi (001 Knot= 1853 m/h);
- 22-24: la temperatura espressa in questa tre caselle è indicata in gradi Fahrenheit (si ricorda la relazione: $T^\circ f = 9/5 (T^\circ c + 32)$);
- 25-28: si indica la quantità di nuvole: le prime due cifre, in una scala che va da zero a dieci, indicano la percentuale di nuvole presenti su tutta la zona, mentre le seconde due cifre, con la medesima scala, indicano la foschia presente sopra il sedime.

Il file così costruito è poi trattato mediante il preprocessore meteorologico Aermet, che analizza i dati e li riordina in modo da poter essere utilizzati dal software di simulazione.

Per inserire il file caratterizzante la situazione in quota, come definito in precedenza, si è scelto di utilizzare l'upper air estimator fornito dalla Lakes Environmental. Tale strumento consente di fornire, attraverso leggi di regressione, il profilo meteorologico in quota. Tale sistema è riconosciuto dalla FAA⁴⁴ ed alcune analisi sperimentali hanno dimostrato una buona approssimazione tra le

⁴⁴ http://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/apl/research/models/edms_model/

concentrazioni stimate a partire dai dati in quota rispetto a quelle stimate attraverso l'uso dell'Upper Air Estimator⁴⁵.

I dati orografici

Il secondo gruppo di parametri territoriali da definire è legato all'orografia del territorio in cui l'opera si innesta. Il software Aermod View, grazie al processore territoriale AERMAP, permette di configurare essenzialmente tre tipologie di territorio così come mostrato in Figura 2-58.

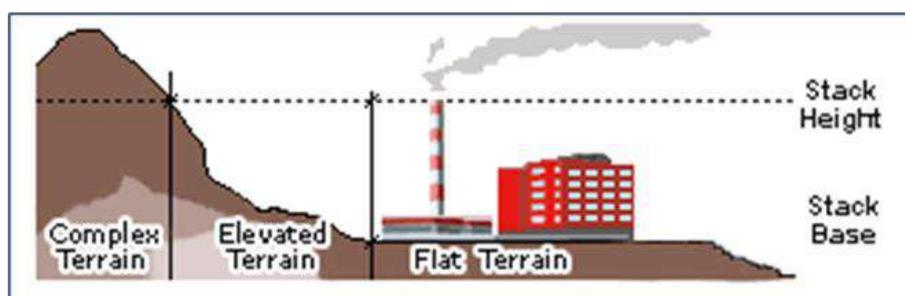


Figura 2-58 Tipologie di configurazioni territoriali

Con riferimento all'area in esame interessata dall'opera in progetto, si è adottata una conformazione del territorio di tipo "flat" al fine di rendere la modellazione il più possibile fedele alla realtà.

2.3.5.2.3 La metodologia del worst case scenario

La metodologia che è stata seguita per la definizione degli input di progetto e quindi delle sorgenti emissive presenti durante la fase di cantiere dell'opera in esame è quella del "Worst Case Scenario". Tale metodologia, ormai consolidata ed ampiamente utilizzata in molti campi dell'ingegneria civile ed ambientale, consiste, una volta definite le variabili che determinano gli scenari, nel simulare la situazione peggiore possibile tra una gamma di situazioni "probabili". Pertanto, il primo passo sta nel definire le variabili che influenzano lo scenario, che nel caso in esame sono le variabili che influenzano il modello di simulazione.

Una volta valutati gli scenari è possibile fare riferimento ad uno o più scenari, ritenuti maggiormente critici, nell'arco di una giornata.

A titolo esemplificativo, al fine di comprendere la logica del processo di simulazione si può fare riferimento allo schema di processo sottostante.

⁴⁵ Worldwide Data Quality Effects on PBL Short-Range Regulatory Air Dispersion Models – Jesse L. Thé, Russell Lee, Roger W. Brode

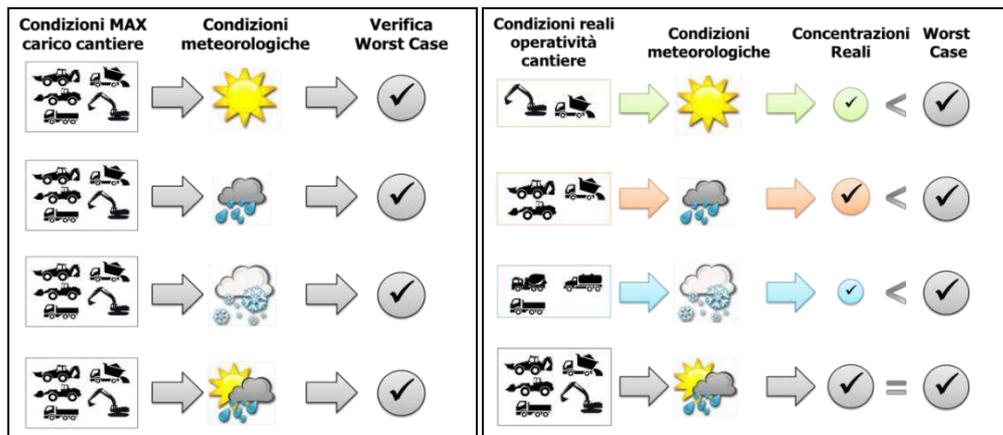


Figura 2-59 Logica delle verifiche con il worst case scenario

Volendo esplicitare la logica della Figura 2-59, dal punto di vista metodologico, occorre simulare lo scenario più critico dal punto di vista atmosferico. È infatti possibile definire le attività maggiormente critiche all'interno di un singolo cantiere, analizzandone le emissioni, ed assumere che tale attività si svolga per tutta la durata del cantiere. Tale ipotesi risulta molto conservativa, permettendo di avere elevati margini di sicurezza rispetto anche ai possibili scarti temporali e variazioni meteorologiche che negli scenari futuri sono difficilmente valutabili.

Oltre all'aspetto relativo alla singola attività all'interno del cantiere occorre valutare anche la contemporaneità delle diverse attività in relazione al cronoprogramma del cantiere.

In ultimo, al fine di realizzare gli scenari di analisi occorre definire la tipologia di inquinante considerato. Tale aspetto influenza l'arco temporale di riferimento (ovvero l'intervallo di mediazione di riferimento) con il quale effettuare le verifiche normative e, al tempo stesso, l'operatività del cantiere che deve essere considerata all'interno della metodologia Worst Case implementata. Come meglio verrà esplicitato in seguito, gli inquinanti da tenere in considerazione sono funzione delle attività effettuate all'interno del cantiere.

Verificando, quindi, il rispetto di tutti i limiti normativi per il Worst Case Scenario, è possibile assumere in maniera analoga il rispetto dei limiti normativi per tutti gli scenari differenti dal peggiore, scenari nei quali, il margine di sicurezza sarà ancora maggiore.

2.3.5.2.4 I fattori di emissione

Il fattore di emissione rappresenta la parte unitaria delle emissioni che, moltiplicata per l'unità di area e di tempo in cui la sorgente rimane in condizione "attiva", permette il calcolo delle emissioni di inquinanti totali "uscenti" dalla sorgente.

Per la stima di tale valore si è fatto riferimento a dati e modelli dell'Agenzia di protezione ambientale degli Stati Uniti (US-EPA: AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors").

All'interno del documento AP-42 sono riportati tutti i fattori di emissione riguardanti le principali sorgenti, dagli impianti industriali, agli impianti estrattivi, sino alle operazioni di costruzioni civili.

Nei seguenti paragrafi, verranno calcolati i fattori di emissione relativi al PM10, al PM2,5 e all'NOx (i principali inquinanti generati dalle operazioni di cantiere), in relazione alle attività ritenute significative per l'inquinamento atmosferico.

Inoltre, per il calcolo delle emissioni dovute ai gas di scarico dei mezzi di cantiere sono considerati i fattori di emissione SCAB (South Coast Air Basin) Fleet Average Emission Factors (Diesel) aggiornati al 2021.

I fattori di emissione relativi alla formazione e stoccaggio dei cumuli

Nel presente paragrafo vengono calcolati i fattori di emissione generati dall'attività di carico e scarico del materiale movimentato. Nel caso in esame si tratta delle attività di carico sui mezzi pesanti del materiale scavato e dello scarico dai mezzi del materiale per la realizzazione del rilevato nelle aree di lavorazione, nonché della deposizione del materiale nelle aree di stoccaggio. Al fine di calcolare i fattori di emissione per queste attività è stata, pertanto, applicata la formulazione fornita dall'E.P.A. relativa alle attività di carico e scarico, di seguito riportata.

$$EF_c = k(0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} [kg/t]$$

Il fattore di emissione sopra definito, pertanto, dipende da una costante k che tiene conto della dimensione del particolato che si intende analizzare, della velocità media del vento espressa in metri al secondo, e della % M di umidità del materiale.

Per il valore di k si può fare riferimento ai valori di tabella seguente.

Aerodynamic Particle Size Multiplier (k)				
<30 µm	<15 µm	<10 µm	<5 µm	<2.5 µm
0,74	0,48	0,35	0,20	0,053

Tabella 2-17 Valori coefficiente aerodinamico (Fonte: EPA AP42)

Mentre per il range di validità degli altri parametri è possibile fare riferimento alla tabella seguente.

Ranges Of Source Conditions			
Silt Content (%)	Moisture Content (%)	Wind speed	
		m/s	mph
0,44 – 19	0,25 – 4,8	0,6 – 6,7	1,3 – 15

Tabella 2-18 Range di validità dei coefficienti per il calcolo di EF (Fonte: EPA AP42)

Con riferimento ai valori dei coefficienti, assunti per l'analisi in esame, si è considerato:

- U = velocità media del vento pari in media a 3,9 m/s (valore desunto dall'analisi meteorologica);
- M = percentuale di umidità considerata pari a 4,8;
- k = pari a 0,35 per considerare l'apporto del PM10, e pari a 0,053 per il PM2,5.

I fattori di emissione relativi all'erosione del vento dai cumuli

Oltre all'attività di carico e scarico del materiale, all'interno delle aree di stoccaggio previste è stata considerata, come attività che genera emissioni di PM10 e di PM2,5, anche l'erosione del vento sui cumuli di materiale depositati.

Al fine di poter determinare il fattore di emissione di tale azione è possibile riferirsi alla già citata guida dell'EPA. In questo caso il modello fa dipendere il fattore di emissione da due fattori che concorrono alla possibile emissione di particolato da parte del cumulo:

- il numero di "movimentazioni" ovvero di interferenze intese come deposito e scavo di materiale sul/dal cumulo;
- la velocità del vento a cui è sottoposto il cumulo stesso.

La formula per il calcolo del fattore di emissione è data pertanto da:

$$EF = k \sum_{i=1}^N P_i$$

dove k è la costante che tiene conto della grandezza della particella considerata, N è il numero di giorni l'anno in cui la superficie è sottoposta a "movimentazioni" e P_i è pari all'erosione potenziale corrispondente alla velocità massima del vento al giorno. Il valore di k è, anche in questo caso, tabellato.

30 µm	<15 µm	<10 µm	<2,5 µm
1,0	0,6	0,5	0,075

Tabella 2-19 Valori coefficiente aerodinamico (Fonte: EPA AP42)

L'erosione potenziale, P_i , parte dal concetto di profilo di velocità del vento, per il quale è possibile utilizzare la seguente equazione:

$$u(z) = \frac{u^*}{0,4} \ln \frac{z}{z_0}$$

in cui u è la velocità del vento e u^* rappresenta la velocità di attrito.

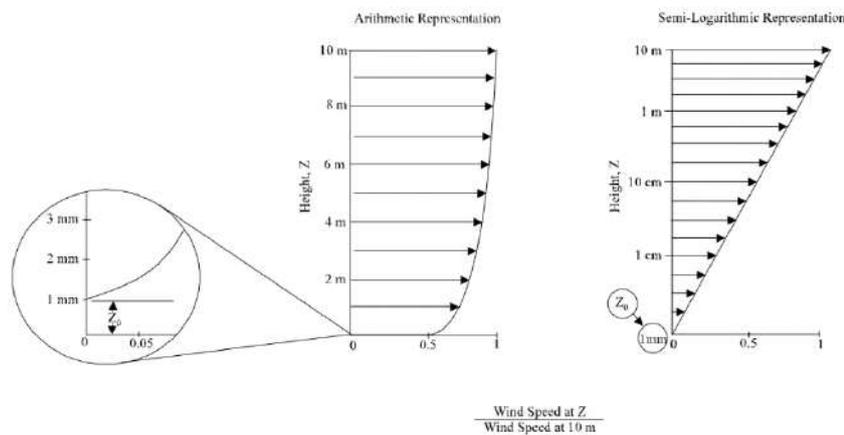


Figura 2-60 Illustrazione del profilo logaritmico della velocità (Fonte EPA AP42)

L'erosione potenziale, pertanto, dipende dalla velocità di attrito e dal valore soglia della velocità d'attrito secondo l'equazione:

$$P = 58(u^* - u_t^*)^2 + 25(u^* - u_t^*)$$

Da tale espressione si evince come ci sia erosione potenziale solo qualora la velocità d'attrito superi il valore soglia.

Per la determinazione di tale valore il modello individua una procedura sperimentale (cfr. 1952 laboratory procedures published by W. S. Chepil). Tuttavia, in mancanza di tali sperimentazioni è possibile fare riferimento ad alcuni risultati già effettuati e riportati in Tabella 2-20.

Material	Threshold Friction Velocity (m/s)	Roughness Height (cm)	Threshold Wind Velocity At 10 m (m/s)	
			Z0=act	Z0=0,5cm
Overburden	1,02	0,3	21	19
Scoria (roadbed material)	1,33	0,3	27	25
Ground coal (surrounding coal pile)	0,55	0,01	16	10
Uncrusted coal pile	1,12	0,3	23	21
Scraper tracks on coal pile	0,62	0,06	15	12
Fine coal dust on concrete pad	0,54	0,2	11	10

Tabella 2-20 Valori di velocità di attrito limite

La velocità del vento massima tra due movimentazioni può essere determinata dai dati meteorologici ricavati precedentemente. Tali dati, essendo riferiti ad un'altezza dell'anemometro pari a 10 metri, non hanno bisogno di alcuna correzione e pertanto è possibile determinare la relazione.

$$u^* = 0,053u_{10}^+$$

in cui u_{10}^+ è la massima intensità misurata nell'arco della giornata attraverso i dati sopracitati.

È importante, inoltre, evidenziare come tale formulazione sia valida per cumuli "bassi", ovvero cumuli per cui il rapporto altezza su diametro sia inferiore a 0,2. Nel caso in esame, in relazione all'operatività del cantiere si è ipotizzata la realizzazione di tali tipologie di cumuli. Non si necessita pertanto di ulteriori correzioni ed è quindi possibile determinare i casi in cui il valore di u^* supera il valore di u^*_t . A tale proposito si è scelto di fare riferimento per il valore di u^*_t alla classe "roadbed material", pari a 1,33.

Nel calcolo di u^*_{10} è stata considerata anche la presenza di eventuali raffiche. Ordinando i valori in senso decrescente in funzione dei diversi giorni dell'anno è possibile determinare il grafico di Figura 2-61.

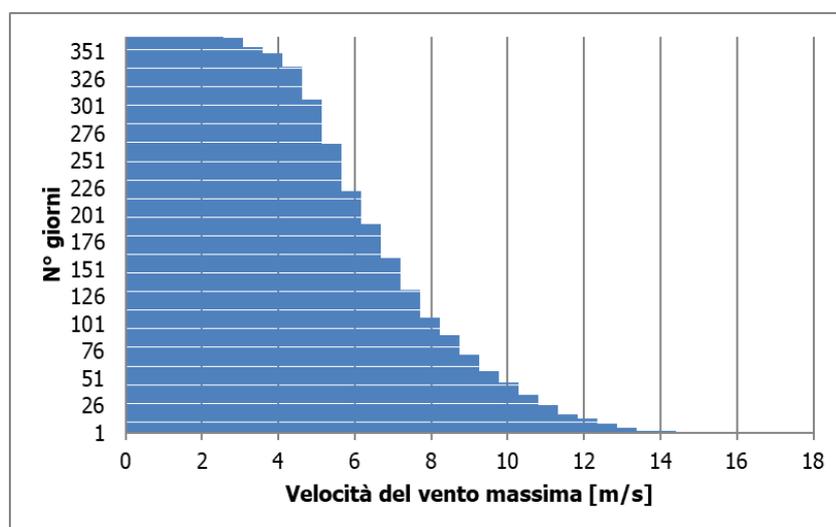


Figura 2-61 Velocità del vento massima ordinata in senso crescente

Da tali valori è quindi stato possibile determinare i valori di u^* così come riportato in Figura 2-62.

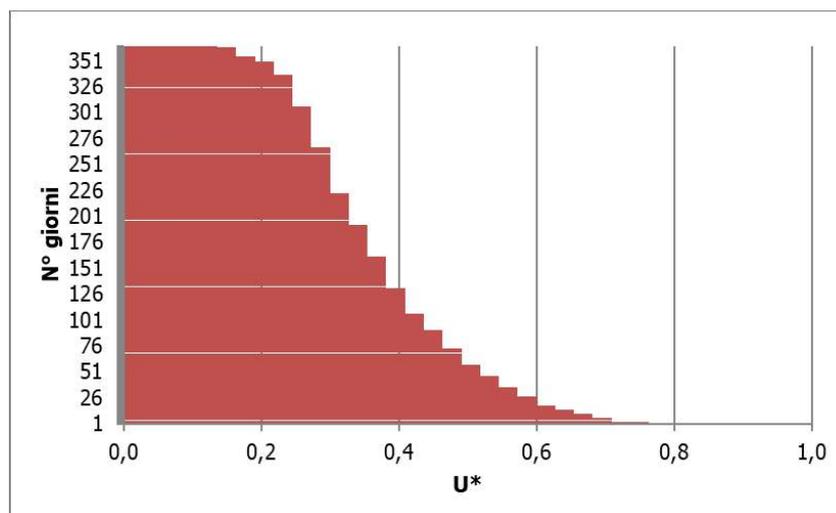


Figura 2-62 Valori di u^* ordinati in senso crescente

Dall'analisi dei risultati emerge come u^* non assuma mai valori soglia superiori a u^*_t , pertanto, l'effetto dell'erosione del vento sui cumuli di materiale depositato nelle aree di stoccaggio risulta trascurabile e di conseguenza non verrà considerato all'interno della simulazione modellistica.

I fattori di emissione relativi ai gas di scarico dei mezzi di cantiere

Per il calcolo dell'emissione dei gas di scarico relativa ai mezzi presenti in cantiere è stato fatto riferimento ai fattori di emissione SCAB (South Coast Air Basin) Fleet Average Emission Factors (Diesel, aggiornati al 2021) dei mezzi di cantiere, riportati nella seguente tabella.

Mezzi di cantiere	Potenza motore (KW)	NOx (g/s)	PM (g/s)
Escavatore	175	0,0425	0,0021
Autocarro	250	0,0552	0,0019
Pala gommata	175	0,0528	0,0028
Rullo compressore	120	0,0249	0,0014

Tabella 2-21 Fattori di emissione relativi ai gas di scarico dei mezzi di cantiere considerati

2.3.5.2.5 Analisi emissiva

Nel presente paragrafo è stata effettuata un'analisi per la stima delle emissioni degli inquinanti correlate alle attività di cantiere considerate più critiche in termini di inquinamento atmosferico, ossia la movimentazione delle terre e i gas di scarico prodotti dai mezzi di cantiere.

Le attività prese in considerazione sono la formazione e stoccaggio di cumuli e i gas di scarico emessi dai mezzi di cantiere.

Per quanto riguarda la prima attività, sulla base del cronoprogramma è stata stimata una movimentazione di terreno pari a circa 600 m³/giorno, ed è quindi stata calcolata un'emissione di PM10 pari a circa 0,0037 g/s, corrispondenti a ossia 13,19 g/h.

Considerando come fase più significativa dal punto di vista della polverosità emessa in fase di cantiere quella di riporto del terreno per la realizzazione delle piazzole e delle strade di accesso, è stato ipotizzato per tale fase l'utilizzo di un escavatore, una pala gommata e un autocarro. Stante ciò è stato possibile stimare un'emissione correlata ai gas di scarico emessi dai mezzi di cantiere di circa 0,0068 g/s di PM10, corrispondenti a 24,55 g/h.

Per valutare l'entità del livello di inquinamento prodotto dalle attività di cantiere, sono state utilizzate le tabelle delle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" redatte da ARPA Toscana, sopra citate, che definiscono il livello di criticità connesso alle attività di cantiere, in termini

di emissione di particolato, in relazione alla distanza dai recettori e dai giorni di emissione annui (cfr. Figura 2-63).

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300 ÷ 250	250 ÷ 200	200 ÷ 150	150 ÷ 100	<100
0 ÷ 50	145	152	158	167	180	208
50 ÷ 100	312	321	347	378	449	628
100 ÷ 150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

Figura 2-63 Soglie assolute di emissione di PM10 al variare della distanza dalla sorgente e al variare del numero di giorni di emissione (g/h) (Fonte: Linee Guida ARPAT)

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<73	Nessuna azione
	73 ÷ 145	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 145	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<156	Nessuna azione
	156 ÷ 312	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 312	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<304	Nessuna azione
	304 ÷ 608	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 608	Non compatibile (*)
>150	<415	Nessuna azione
	415 ÷ 830	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 830	Non compatibile (*)

Figura 2-64 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività superiore a 300 giorni/anno (Fonte: Linee Guida ARPAT)

Per il caso in esame è stato preso in considerazione il caso corrispondente ad un'attività di cantiere superiore ai 300 giorni annui e la distanza dei recettori residenziali maggiore di 150 metri.

Le emissioni totali prodotte dalla formazione e stoccaggio dei cumuli e dai gas di scarico dei mezzi di cantiere sopra descritte, stimate pari a 37,73 g/h; risultano essere inferiori ai 415 g/h della soglia di emissione di PM10 (cfr. Figura 2-64) e pertanto irrilevanti per quanto riguarda gli effetti sulla salute umana.

Per quanto appena esposto l'impatto potenziale relativo alla modifica della qualità dell'aria, in relazione alle attività di realizzazione dell'opera, può essere considerato trascurabile.

2.3.5.2.6 Analisi diffusiva

Definizione degli scenari di simulazione

Con riferimento alle attività di cantiere previste per il progetto in esame e in considerazione della presenza e della vicinanza di recettori, il presente paragrafo è volto all'individuazione dello scenario più critico in termini di emissioni di inquinanti in atmosfera.

In considerazione di ciò è stato quindi individuato uno scenario di riferimento per le analisi modellistiche in fase di cantiere che intende rappresentare la situazione più gravosa per i recettori presenti.

Pertanto, è stata considerata un'area di cantiere relativa al cantiere mobile (cfr. Figura 2-65) per la realizzazione del cavidotto.

Le attività prese in considerazione sono la formazione e stoccaggio di cumuli e i gas di scarico emessi dai mezzi di cantiere. Tenendo in conto una giornata lavorativa, è stata ipotizzata un'area di superficie pari a circa 800 m², all'interno della quale è stato ipotizzato l'utilizzo di un escavatore, un autocarro, una pala gommata e un rullo compressore.

Inoltre, sulla base del cronoprogramma sono stati stimati 200 m³/giorno di terreno movimentato, quindi, è stato calcolato un fattore di emissione del PM10 pari a 0,0012 g/s e del PM2,5 pari a 0,0002 g/s.

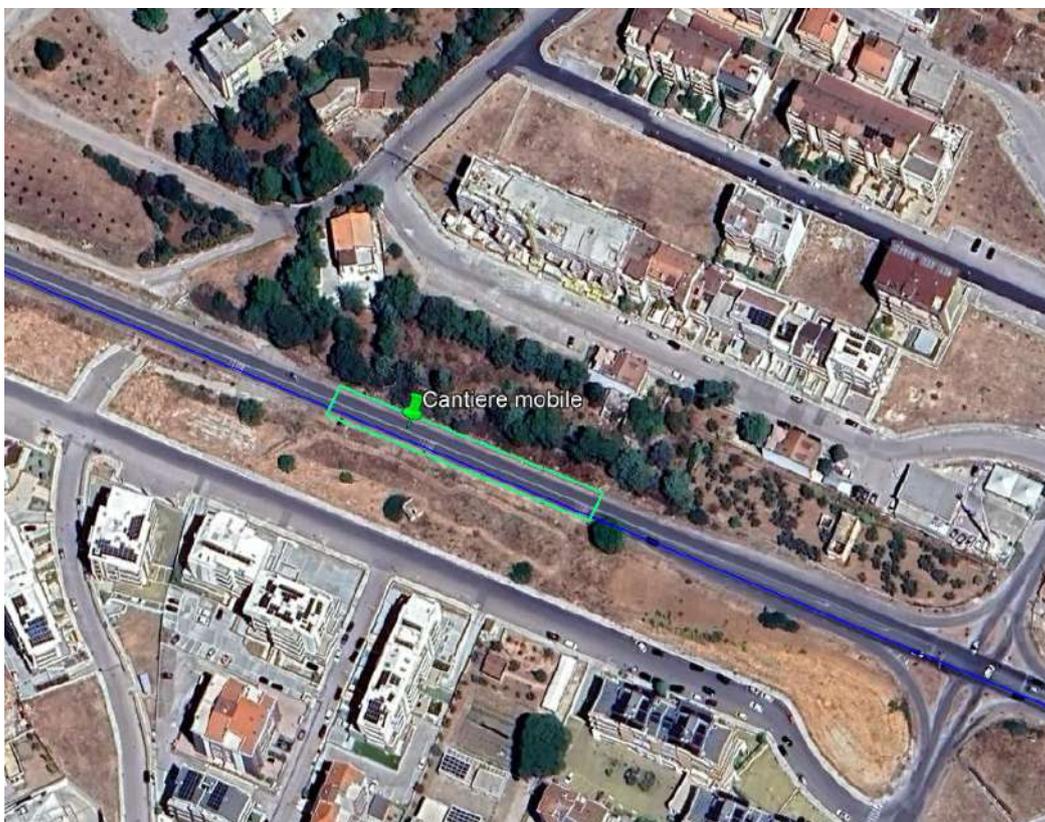


Figura 2-65 Sorgente emissiva simulata (in blu il tratto previsto per la realizzazione del cavidotto)

La definizione dei punti di calcolo

Per poter definire le curve di isoconcentrazione è necessaria la definizione di una maglia di punti di calcolo. A tale scopo occorre soddisfare la duplice necessità di avere una maglia di calcolo spazialmente idonea a poter descrivere una porzione di territorio sufficientemente ampia e dall'altro di fissarne un passo adeguato al fine di non incrementare inutilmente l'onerosità dei calcoli. Seguendo tali principi è stata definita una maglia regolare, le cui caratteristiche sono riportate nella seguente tabella.

Coordinate del centro della maglia Asse X	630071,18
Coordinate del centro della maglia Asse Y	4519804,53
Passo lungo l'asse X	50
Passo lungo l'asse Y	50
N° di punti lungo l'asse X	25
N° di punti lungo l'asse Y	25
N° di punti di calcolo totali	1200

Tabella 2-22 Coordinate maglia dei punti di calcolo

Al fine di poter effettuare la sovrapposizione degli effetti tra i valori di fondo di qualità dell'aria ed il contributo del cantiere in esame, si è fatto riferimento a 4 recettori residenziali (R) rappresentativi degli edifici più prossimi all'area del cantiere mobile, a 2 recettori sensibili (RS) nei pressi di centri medici e a 4 recettori vegetazionali (V), in considerazione della localizzazione all'interno dell'area ZSC/ZPS "Murgia Alta", come mostrato in tabella e figura seguenti.

Recettore	Coordinata X(m)	Coordinata Y(m)
R1	629962	4519892
R2	630111	4519831
R3	629922	4519801
R4	630058	4519746
RS1	629986	4519772
RS2	629925	4519709
V1	630028	4519858
V2	630134	4519793
V3	629890	4519843
V4	630085	4519766

Tabella 2-23 Coordinate recettori



Figura 2-66 Localizzazione recettori considerati

Output delle simulazioni

I risultati delle simulazioni modellistiche condotte per il cantiere mobile hanno portato alla stima delle concentrazioni degli inquinanti in termini di PM₁₀, PM_{2,5}, NO_x e NO₂. In particolare, sono state analizzate:

- le concentrazioni medie annue di PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂ e NO_x,
- il 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀,
- il 99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO₂.

PM₁₀

Concentrazioni medie annue di PM₁₀

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati in termini di concentrazione media annua di PM₁₀.

Recettore	Concentrazione media annua di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media annua di PM10 registrata dalla centralina di Altamura – Via Santeramo "suburbana di fondo" – 2023 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Qualità dell'aria complessiva ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite normativo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
R1	0,096	20,08	20,176	40
R2	0,025		20,105	
R3	0,052		20,132	
R4	0,068		20,148	
RS1	0,132		20,212	
RS2	0,027		20,107	

Tabella 2-24 Concentrazioni medie annue di PM10

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di RS1 ed è pari a $0,132 \mu\text{g}/\text{m}^3$, quindi, risulta essere nettamente inferiore al limite annuo per la protezione della salute umana di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

Di seguito si riporta la mappa di isoconcentrazione per il cantiere mobile relativa alle concentrazioni medie annue di PM10 ottenute mediante la simulazione modellistica.



Figura 2-67 Mappa di isoconcentrazione della media annua di PM10

90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati in termini di 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10.

Recettore	90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media annua di PM10 registrata dalla centralina di Altamura – Via Santeramo "suburbana di fondo" – 2023 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Qualità dell'aria complessiva ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite normativo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
R1	0,254	20,08	20,334	50
R2	0,079		20,159	
R3	0,162		20,242	
R4	0,183		20,263	
RS1	0,345		20,425	
RS2	0,079		20,159	

Tabella 2-25 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di RS1 ed è pari a $0,345 \mu\text{g}/\text{m}^3$, quindi, risulta essere nettamente inferiore al limite giornaliero per la protezione della salute umana di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superarsi per più di 35 giorni all'anno, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

Di seguito si riporta la mappa di isoconcentrazione per il cantiere mobile relativa al 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10 ottenute mediante la simulazione modellistica.



Figura 2-68 Mappa di isoconcentrazione del 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere di PM10

PM2,5

Concentrazioni medie annue di PM2,5

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati in termini di concentrazione media annua di PM2,5.

Recettore	Concentrazione media annua di PM _{2,5} (µg/m ³)	Media annua di PM _{2,5} registrata dalla centralina di Altamura – Via Santeramo "suburbana di fondo" – 2023 (µg/m ³)	Qualità dell'aria complessiva (µg/m ³)	Limite normativo (µg/m ³)
R1	0,052	11,04	11,092	25
R2	0,013		11,053	
R3	0,028		11,068	
R4	0,037		11,077	
RS1	0,072		11,112	
RS2	0,015		11,055	

Tabella 2-26 Concentrazioni medie annue di PM_{2,5}

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di RS1 ed è pari a 0,072 µg/m³, quindi, risulta essere nettamente inferiore al limite annuo per la protezione della salute umana di 25 µg/m³, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

Di seguito si riporta la mappa di isoconcentrazione per il cantiere mobile relativa alle concentrazioni medie annue di PM_{2,5} ottenute mediante la simulazione modellistica.



Figura 2-69 Mappa di isoconcentrazione della media annua di PM2,5

NO₂

Si ricorda che i valori di concentrazione dell'NO₂ stimati in corrispondenza dei recettori sono stati ottenuti considerando le equazioni ottenute come descritto nel paragrafo 1.5.3.4, di seguito riportate:

- per valori di NO_x compresi tra 0 e 232,2 µg/m³ si utilizza l'equazione $y = -0,0017x^2 + 0,7895x$;
- per valori di NO_x maggiori di 232,2 µg/m³ si utilizza l'equazione $y = 0,1x + 68,44$.

Concentrazioni medie annue di NO₂

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati in termini di concentrazione media annua di NO₂.

Recettore	Concentrazione media annua di NO ₂ (µg/m ³)	Media annua di NO ₂ registrata dalla centralina di Altamura – Via Santeramo "suburbana di fondo" – 2023 (µg/m ³)	Qualità dell'aria complessiva (µg/m ³)	Limite normativo (µg/m ³)
R1	1,411	24,39	25,801	40
R2	0,365		24,755	
R3	0,765		25,155	
R4	0,998		25,388	
RS1	1,936		26,326	
RS2	0,399		24,789	

Tabella 2-27 Concentrazioni medie annue di NO₂

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di RS1 ed è pari a 1,936 µg/m³, quindi, risulta essere inferiore al limite annuo per la protezione della salute umana di 40 µg/m³, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

Di seguito si riporta la mappa di isoconcentrazione per il cantiere mobile relativa alle concentrazioni medie annue di NO_x ottenute mediante la simulazione modellistica.



Figura 2-70 Mappa di isoconcentrazione della media annua di NO_x

99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO_2

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori considerati in termini di 99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO_2 .

Recettore	99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO ₂ (µg/m ³)	Media annua di NO ₂ registrata dalla centralina di Altamura – Via Santeramo "suburbana di fondo" – 2023 (µg/m ³)	Qualità dell'aria complessiva (µg/m ³)	Limite normativo (µg/m ³)
R1	27,066	24,39	51,456	200
R2	13,918		38,308	
R3	18,275		42,665	
R4	16,957		41,347	
RS1	31,140		55,530	
RS2	7,525		31,915	

Tabella 2-28 99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO₂

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di RS1 ed è pari a 31,14 µg/m³, quindi, risulta essere inferiore al limite orario per la protezione della salute umana da non superarsi per più di 18 volte all'anno pari a 200 µg/m³, anche considerando il valore di fondo della centralina di riferimento.

Di seguito si riporta la mappa di isoconcentrazione per il cantiere mobile relativa al 99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NO_x ottenute mediante la simulazione modellistica.



Figura 2-71 Mappa di isoconcentrazione del 99,8° percentile delle concentrazioni orarie di NOx

NOx

Concentrazioni medie annue di NOx

Nella seguente tabella sono riportati i risultati emersi in corrispondenza dei recettori vegetazionali considerati in termini di concentrazione media annua di NOx.

Recettore	Concentrazione media annua di NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media annua di NOx registrata dalla centralina di Altamura – Via Santeramo “suburbana di fondo” – 2023 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Qualità dell’aria complessiva ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Contributo rispetto al fondo (%)	Limite normativo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
V1	3,819	35,36	39,179	10,80%	30
V2	0,390		35,750	1,10%	
V3	0,347		35,707	0,98%	
V4	1,151		36,511	3,25%	

Tabella 2-29 Concentrazioni medie annue di NOx

Come è possibile osservare nella tabella precedente, le concentrazioni medie annue di NOx superano in tutti i recettori il limite normativo per la protezione della vegetazione di $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tuttavia, si sottolinea che i valori delle concentrazioni di NOx ottenuti dalle simulazioni modellistiche risultano essere al di sotto del limite di legge, pertanto, il superamento del limite deriva dal valore di fondo registrato dalla centralina di riferimento, classificata come di “fondo suburbano”, che risulta al di sopra del limite normativo.

Infatti, come mostrano i valori percentuali in Tabella 2-29, le concentrazioni stimate presso i recettori risultano essere basse rispetto al fondo.

Di seguito si riporta la mappa di isoconcentrazione per il cantiere mobile relativa alle concentrazioni medie annue di NOx ottenute mediante la simulazione modellistica.



Figura 2-72 Mappa di isoconcentrazione della media annua di NO_x

Dall'osservazione dei risultati ottenuti dalle simulazioni modellistiche effettuate nel presente studio si può affermare che le concentrazioni stimate per la fase di cantiere del progetto risultano al di sotto dei limiti normativi.

L'unica eccezione è rappresentata dalla concentrazione media annua dell' NO_x , per cui tuttavia è il valore di fondo rilevato dalla centralina di riferimento, caratterizzata come "suburbana di fondo", ad essere superiore al valore limite per la protezione della vegetazione. Infatti, il contributo del cantiere risulta essere inferiore a quello del fondo. Inoltre, si sottolinea che le attività di cantiere sono temporanee e limitate alla durata del cantiere stesso; pertanto, risulta evidente come i valori ottenuti possono ritenersi cautelativi.

2.3.6 Sistema paesaggistico

2.3.6.1 Selezione temi di approfondimento

Per quanto riguarda la verifica delle potenziali interferenze sul fattore ambientale "sistema paesaggistico", legate alla dimensione costruttiva dell'opera oggetto di studio, si può fare riferimento alla seguente matrice di correlazione azioni-fattori causali-effetti (cfr. Tabella 2-30).

Dimensione costruttiva		
Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
AC.01 Approntamento aree di cantiere e livellamento terreno	Riduzione di elementi strutturanti il paesaggio	Modifica della struttura del paesaggio
AC.02 Scavi per fondazioni superficiali e cavidotti	Intrusione visiva di nuovi elementi	Modifica delle condizioni percettive del paesaggio
AC.04 esecuzione fondazioni superficiali e elementi strutturali gettati in opera		
AC.05 Ripristino della viabilità esistente		
AC.06 Realizzazione viabilità in misto granulare stabilizzato		
AC.07 installazione elementi per realizzazione SET		
AC.09 montaggio aerogeneratori		
AC.11 posa in opera di elementi prefabbricati		

Tabella 2-30 - Catena Azioni di progetto - Fattori causali - Impatti potenziali per la Dimensione Costruttiva

L'effetto in esame fa riferimento alla distinzione, di ordine teorico, tra le due diverse accezioni a fronte delle quali è possibile considerare il concetto di paesaggio e segnatamente a quella intercorrente tra "strutturale" e "cognitiva".

In breve, muovendo dalla definizione di paesaggio come «una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni» e dal conseguente superamento di quella sola dimensione estetica che aveva trovato espressione nell'emanazione delle leggi di tutela dei beni culturali e paesaggistici volute dal Ministero Giuseppe Bottai nel 1939, l'accezione strutturale centra la propria attenzione sugli aspetti fisici, formali e funzionali, mentre quella cognitiva è rivolta a quelli estetici, percettivi ed interpretativi .

Stante la predetta articolazione, con il concetto di modifica della struttura del paesaggio ci si è intesi riferire ad un articolato insieme di trasformazioni relative alle matrici naturali ed antropiche che strutturano e caratterizzano il paesaggio. Tale insieme, nel seguito descritto con riferimento ad alcune delle principali azioni che possono esserne all'origine, è composto dalle modifiche dell'assetto morfologico (a seguito di sbancamenti e movimenti di terra significativi), vegetazionale (a seguito dell'eliminazione di formazioni arboreo-arbustive, etc), colturale (a seguito della cancellazione della struttura particellare, di assetti colturali tradizionali), insediativo (a seguito di variazione delle regole insediative conseguente all'introduzione di nuovi elementi da queste difformi per forma, funzioni e giaciture, o dell'eliminazione di elementi storici, quali manufatti e tracciati viari).

Per modifica delle condizioni percettive il profilo di analisi fa riferimento alla seconda delle due accezioni rispetto alle quali è possibile affrontare le possibili modificazioni sul paesaggio e segnatamente a quella "cognitiva".

In breve, la tipologia di effetto potenziale riguarda la modifica delle relazioni intercorrenti tra "fruitore" e "paesaggio scenico", conseguente alla presenza dell'opera che può dar luogo ad un'intrusione visiva, intesa come variazione dei rapporti visivi di tipo fisico. In considerazione di detta prospettiva di analisi, la stima è tralasciata con riferimento ai rapporti intercorrenti tra le opere in progetto e gli elementi del contesto paesaggistico che rivestono un particolare ruolo o importanza dal punto di vista panoramico e/o di definizione dell'identità locale, verificando, se ed in quali termini, dette opere possano occultarne la visione.

In riferimento alla metodologia utilizzata per l'analisi degli impatti potenziali, per quanto riguarda la dimensione costruttiva, le azioni di progetto da considerare per i diversi interventi, sono riassunte nella matrice di correlazione Azioni-Fattori causali-Impatto potenziali.

In relazione ad una possibile compromissione di aree sensibili dal punto di vista paesaggistico, in riferimento alle azioni di progetto e le relative attività considerate come significative, si possono quindi considerare come impatti potenziali:

- Modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico;
- Modificazione dell'assetto agricolo e vegetazionale;
- Modificazione della morfologia dei luoghi;
- Alterazione dei sistemi paesaggistici.

2.3.6.2 Analisi delle potenziali interferenze nella dimensione costruttiva

2.3.6.2.1 Modifica della struttura del paesaggio

Per il ricovero degli automezzi, i baraccamenti e funzioni logistiche di trasporto saranno previste alcune aree di cantiere di tipo provvisorio da localizzarsi nei pressi del Parco in progetto, la cui localizzazione sarà individuata nelle fasi progettuali successive.

Tali aree saranno di dimensioni limitate e non prevederanno movimenti terra significativi.

Oltre a tali cantieri base, che avranno principalmente funzione di stoccaggio, in corrispondenza delle piazzole ospitanti gli aerogeneratori, vi saranno delle aree di lavorazione, in quota parte restituite all'uso precedente.

Sia le aree di cantiere base, sia le aree di lavorazione che non saranno occupate dalle piazzole saranno ripristinate al termine dei lavori di realizzazione del parco eolico.

L'approvvigionamento della componentistica degli aerogeneratori presso le aree di cantiere avviene con trasporto su gomma con punto di origine dal Porto di Taranto.

Essendo necessario movimentare trasporti eccezionali, si è effettuata attenta ricognizione per individuare i percorsi più idonei che, tra l'altro, impattino il meno possibile sul territorio attraversato, tramite la minimizzazione degli interventi di adeguamento della viabilità esistente o la nuova viabilità da realizzare.

L'area interessata dall'impianto eolico è raggiungibile, dal porto di Bari, direttamente dalla SS96 fino ad Altamura; qui, tramite strade provinciali (SP28, SP41), comunali e interpoderali, è possibile raggiungere i siti di installazione degli aerogeneratori previsti in progetto. Dal porto di Taranto, attraverso la SS 7, la SS 100, la SP 106, la SP 235, la SP 169, la SP 51 e la SP 140.

Dalle citate arterie stradali, l'accesso ai siti di ubicazione delle torri eoliche avviene attraverso strade comunali e strade interpoderali limitando al minimo indispensabile gli interventi di viabilità.

Laddove la geometria della viabilità esistente non rispetti i parametri richiesti sono stati previsti adeguamenti della sede stradale o, nei casi in cui questo non risulti possibile, la realizzazione di brevi tratti di nuova viabilità di servizio con pavimentazione in misto di cava adeguatamente rullato, al fine di minimizzare l'impatto sul territorio. Il tracciato è stato studiato ed individuato al fine di ridurre quanto più possibile i movimenti di terra ed il relativo impatto sul territorio, nonché l'interferenza con le colture esistenti.

Per il trasbordo, tra i diversi automezzi, dei componenti costituenti gli aerogeneratori, è prevista anche un'area perfettamente livellata delle dimensioni pari a 120 X 60 metri, in adiacenza alla SS100 (cfr. Figura 2-73).



Figura 2-73 - Area di trasbordo e stoccaggio

La realizzazione degli interventi sarà effettuata previa asportazione del manto vegetale che sarà opportunamente stoccato, conservato e riutilizzato per il successivo ripristino dello stato dei luoghi.

La fase di installazione degli aerogeneratori, una volta realizzate le fondazioni in calcestruzzo armato, prevede il preventivo trasporto in situ dei componenti da assemblare (di notevoli dimensioni per cui saranno previsti trasporti eccezionale, da qui la necessità dei previsti adeguamenti delle strade esistenti nonché di realizzazione di nuovi tratti stradali).

Data la temporaneità della cantierizzazione e i limitati movimenti di terra necessari, la modifica della struttura del paesaggio nella dimensione costruttiva è da considerarsi trascurabile.

2.3.6.2.2 Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

Dal punto di vista della dimensione "cognitiva" in fase costruttiva, il fattore causale è rappresentato dalla presenza delle aree di cantiere ed il loro rapporto rispetto ai principali punti di osservazione visiva e dalla presenza di mezzi d'opera e manufatti tipici delle aree di cantiere (quali baraccamenti, impianti, depositi di materiali) che potrebbero costituire un elemento di intrusione visiva, originando cioè una modificazione delle condizioni percettive del paesaggio circostante l'area di intervento. Tali interventi, letti in relazione alle condizioni percettive del contesto di intervento, si ritiene non siano di particolare rilevanza, in quanto non sono presenti nell'intorno dell'area di progetto aree a particolare valenza paesaggistica o di valore storico - culturale.

Per quanto riguarda fattori di progetto relativi alla dimensione costruttiva dell'opera dell'impianto, si potrà rilevare la presenza di manufatti tecnici adibiti ad attività di cantierizzazione. La finalità dell'indagine è quella di verificare le potenziali interferenze che le attività di cantiere connesse alla realizzazione dell'opera possono indurre sul paesaggio e patrimonio culturale in termini di modifica degli aspetti connessi al paesaggio nel suo assetto percettivo, scenico e panoramico.

L'indagine operata, si è sviluppata mediante analisi relazionali tra gli aspetti strutturali e cognitivi del paesaggio e le azioni di progetto relative alla dimensione costruttiva, evidenziando di quest'ultime, quelle che possono maggiormente influire in riferimento alla alterazione delle condizioni percettive del paesaggio.

In ragione di tale approccio si ipotizza che le attività riconducibili all'approntamento delle aree di cantiere ed il connesso scavo del terreno, per la presenza di mezzi d'opera e, più in generale, quella delle diverse tipologie di manufatti relativi alle aree di cantiere (quali baraccamenti, impianti, depositi

di materiali), possano costituire elementi di intrusione visiva, originando così una modificazione delle condizioni percettive, nonché comportare un'alterazione del significato dei luoghi, determinando una modificazione del paesaggio percettivo.

Sono attività che comportano tempi di esecuzione contenuti con impatti trascurabili, reversibili e sostanzialmente legati ad un modesto incremento del traffico veicolare locale per il trasporto dei mezzi e degli apprestamenti di cantiere; date le modeste dimensioni dell'intervento non sono previste strutture di accoglienza (mensa e alloggi) per sistemazioni permanenti degli addetti ai lavori.

Analizzando la struttura paesaggistica nel suo insieme, a partire dalle variazioni nei suoi caratteri percettivi scenici e panoramici le uniche alterazioni sono di tipo temporaneo e ad ogni modo di modesta entità a livello di intrusione visiva, ad esempio in relazione alla presenza costante di mezzi all'interno dell'area a disposizione per la logistica di cantiere ed aree stoccaggio materiale, che ovviamente saranno temporanee e limitate ai tempi di lavorazione.

Analoghe considerazioni valgono anche per quanto attiene alla presenza dei baraccamenti e dei mezzi d'opera; dal momento che l'intrusione visiva determinata dai detti elementi è limitata nel tempo, non si rileva come significativa l'alterazione dei sistemi paesaggistici, in quanto nell'area di indagine restano riconoscibili anche durante la fase di cantierizzazione che non ne modifica i caratteri sostanziali, fondamentalmente per la modesta entità degli interventi in relazione all'estensione dei sistemi e dei loro caratteri peculiari.

Il sito delle aree di cantiere è caratterizzato dalla presenza di paesaggio agricolo del tipo a seminativo morfologicamente collinari ed in contesti visivamente aperti. Le aree saranno accessibili da viabilità locale secondaria esistente e di tipo podereale.

Nella cantierizzazione in esame, la realizzazione degli interventi sarà effettuata previa asportazione del manto vegetale che sarà opportunamente stoccato, conservato e riutilizzato per il successivo ripristino dello stato dei luoghi. Gli scavi di profondità (al di sotto del piano di scotico superficiale) daranno origine a materiale di risulta che, opportunamente vagliato, potrà essere utilizzato per la realizzazione delle massicciate delle nuove strade.

La fase di installazione degli aerogeneratori, una volta realizzate le fondazioni in calcestruzzo armato, prevede il preventivo trasporto in situ dei componenti da assemblare (di notevoli dimensioni per cui saranno previsti trasporti eccezionale, da qui la necessità dei previsti adeguamenti delle strade esistenti nonché di realizzazione di nuovi tratti stradali).

Per la realizzazione dell'impianto eolico, in fase di cantiere sono necessari locali di servizio e locali tecnici. Tutti questi edifici sono di tipo "cabina prefabbricata", realizzati in stabilimento e trasportati fino al luogo di installazione per minimizzare l'impatto del cantiere; in loco devono solo essere realizzate le solette di calcestruzzo che fungono da fondazione e basamento degli edifici. Tali piattaforme devono essere realizzate inoltre per l'installazione delle componenti elettriche di bassa, media e alta tensione: si tratta delle uniche opere che prevedono l'utilizzo di calcestruzzo gettato in opera, che verrà comunque approvvigionato da centrali di betonaggio esterne all'area di lavorazione, perciò, non ci saranno sfridi in cantiere.

Questi moduli sono presenti in un'area limitata rispetto a quella d'intervento; dal punto di vista percettivo è da ritenersi trascurabile la modifica delle condizioni percettive del paesaggio circostante.

In sintesi, nella fase di realizzazione dell'opera, saranno attuate opportune misure di prevenzione e mitigazione al fine di garantire il massimo contenimento dell'impatto, attraverso:

- il contenimento, al minimo indispensabile, degli spazi destinati alle aree di cantiere e logistica, gli ingombri delle piste e strade di servizio;
- l'immediato smantellamento dei cantieri al termine dei lavori, lo sgombero e l'eliminazione dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'opera, il ripristino dell'originario assetto vegetazionale delle aree interessate da lavori;
- al termine dei lavori, rimozione completa di qualsiasi opera, terreno o pavimentazione adoperata per installazioni di cantiere, conferendo nel caso, il materiale in discariche autorizzate.
- l'utilizzo esclusivo di mezzi di cantiere di ultima generazione che minimizzano le emissioni in atmosfera e il rumore.

Si procederà inoltre al ripristino vegetazionale, attraverso: raccolta del fiorume autoctono;

- asportazione e raccolta in aree apposite del terreno vegetale;
- individuazione delle aree dove ripristinare la vegetazione autoctona;
- preparazione del terreno di fondo;
- inerbimento con la piantumazione delle specie erbacee;
- piantumazione delle specie basso arbustive;
- piantumazione delle specie alto arbustive ed arboree;
- cura e monitoraggio della vegetazione impiantata.

In tal modo, la riqualificazione ambientale sarà tesa a favorire la ripresa naturale della vegetazione, innescando i processi evolutivi e valorizzando la potenzialità del sistema naturale.

Il sito specifico non presenta quindi elementi di criticità e non si individuano aree di conflitto; gli unici elementi presenti nelle vicinanze che potenzialmente potrebbero entrare in conflitto sono aree agricole che, dall'analisi effettuata, non appaiano elementi ostativi alla realizzazione dell'impianto, sia perché non saranno sostanzialmente interessati dai lavori, sia perché, al termine delle attività le eventuali interferite saranno ripristinate allo stato ante operam.

In fase di cantiere la pavimentazione della nuova viabilità (strade e piazzole di montaggio) sarà realizzata con pavimentazione permeabile, in misto granulare stabilizzato (cfr. Figura 2-74); al termine dei lavori tutte le aree adoperate per la realizzazione degli aerogeneratori saranno invece ricoperte con terreno vegetale e rinverdite con idrosemina (cfr. Figura 2-75).

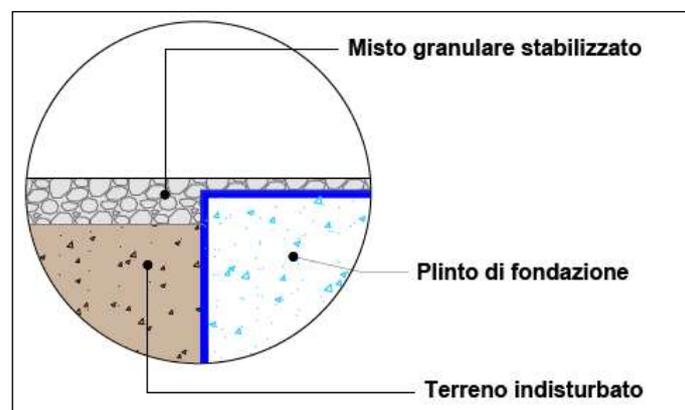


Figura 2-74 - Particolare pavimentazione piazzola tipo in fase di esecuzione lavori

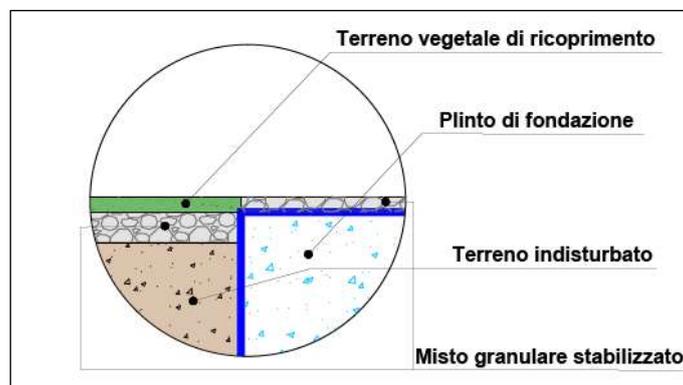


Figura 2-75 - Particolare pavimentazione piazzola tipo in fase di esercizio

In conclusione, in relazione a quanto sopra esposto, e i limitati movimenti di terra necessari, la modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo nella dimensione costruttiva è da considerarsi trascurabile.

2.3.7 Agenti fisici: Rumore e CEM

In considerazione del fatto che nella fase costruttiva non saranno presenti sorgenti di campi elettromagnetici di seguito è trattato l'agente fisico "Rumore".

2.3.7.1 Rumore

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.1, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sull'agente fisico in esame per la sola dimensione costruttiva.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali riferita all'agente fisico Rumore è riportata nella seguente tabella.

Dimensione costruttiva		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC.01 - approntamento aree di cantiere e livellamento terreno	Produzione emissioni acustiche	Modifica del clima acustico
AC.02 - scavi per fondazioni superficiali e cavidotti		
AC.03 - esecuzione pali per fondazioni profonde		
AC.04 - esecuzione fondazioni superficiali ed elementi strutturali gettati in opera		

Dimensione costruttiva		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AC.05 - ripristino viabilità esistente		
AC.06 - realizzazione viabilità in misto granulare stabilizzato		
AC.07 - installazione elementi per realizzazione SET		
AC.08 - posa in opera di cavidotti interrati		
AC.09 - montaggio aerogeneratori		
AC.10 - trasporto materiali		
AC.11 - posa in opera di elementi prefabbricati		

Tabella 2-31 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali sul Clima acustico per la Dimensione Costruttiva

Analisi degli effetti potenziali

Modifica del clima acustico

Al fine di valutare le potenziali interferenze acustiche legate alle attività di cantiere svolte nella fase di corso d'opera a partire dalla definizione dei fattori causali individuati al paragrafo precedente, si è proceduto alla determinazione dei livelli di potenza sonora complessivi legati alla singola attività di cantiere. A tal fine sono stati considerati i dati forniti dalle schede elaborate dall'istituto CTP di Torino disponibili e riconosciute dal Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali con circolare prot. 15/VI/0014878/MA001.A001.

Stima della potenza sonora complessiva per singola fase di cantiere			
Fondazioni aerogeneratori			
Fase lavorativa	Macchinari utilizzati	Potenze sonore dB(A)	Somma dB(A)
Scavo	Autocarro	96,2	107,7
	Escavatore	107,4	
Posa del calcestruzzo delle fondazioni	Escavatore attrezzato per pali	112,2	113,7
	Betoniera	99,6	
	Pompa	107,9	
Posa del magrone	Betoniera	99,6	108,5
	Pompa	107,9	

Approvvigionamento e installazione ferri armatura	Autocarro	96,2	96,2
Posa del calcestruzzo	Betoniera	99,6	108,5
	Pompa	107,9	
Reinterro	Escavatore	107,4	107,4
Piazzole e strade di accesso			
<i>Fase lavorativa</i>	<i>Macchinari utilizzati</i>	<i>Potenze sonore dB(A)</i>	<i>Somma dB(A)</i>
Scavo e livellazione	Pala meccanica cingolata	107,9	108,2
	Autocarro	96,2	
Riporto del terreno	Pala meccanica cingolata	107,9	114,2
	Rullo compressore	113	
	Autocarro	96,2	
Completamento strati di rivestimento	Miniescavatore	106,9	106,9
Montaggio aerogeneratori			
<i>Fase lavorativa</i>	<i>Macchinari utilizzati</i>	<i>Potenze sonore dB(A)</i>	<i>Somma dB(A)</i>
Trasporto e scarico materiali	Autocarro	96,2	102,2
	Gru	101	
Montaggio	Gru	101	101

Tabella 2-32 Livelli di potenza sonora complessivi per fase lavorativa

A partire dai livelli di potenza sonora complessivi individuati in Tabella 2-32, per la verifica delle interferenze acustiche è stata analizzata la fase di cantiere più critica verificata la quale si possono escludere a priori interferenze indotte dalle altre fasi delle lavorazioni.

La fase individuata risulta essere quella del riporto del terreno con impiego di pala meccanica cingolata, rullo compressore e autocarro. Il cantiere lavorerà esclusivamente nel periodo diurno.

Cautelativamente l'impatto della fase cantiere viene calcolato con le sorgenti attive contemporaneamente su tutte le aree di installazione. Questa contemporaneità nella realtà non si realizzerà su tutte le aree di cantiere; pertanto, i risultati della simulazione vanno intesi come dei livelli massimi di immissione che potranno realizzarsi solo per brevi o brevissimi periodi della stessa giornata lavorativa.

Nella tabella in appendice F dello studio acustico sono riportati i valori in Leq(A) riferiti ai diversi contributi, ovvero:

- Rumore indotto dalla fase di cantiere (sorgente specifica oggetto di verifica);
- Rumore residuo, ovvero il rumore indotto dalle altre sorgenti presenti sul territorio e pari al rumore ambientale ante operam misurato nelle postazioni di misura;

- Rumore ambientale, ovvero il rumore complessivo dato dalla somma dei due suddetti contributi.

Dalla disamina dei risultati ottenuti è possibile affermare che la fase di corso d'opera per la realizzazione del parco eolico oggetto di studio è tale da non indurre una interferenza sul clima acustico attuale.

2.4 La definizione delle azioni di progetto e dei fattori ambientali e agenti fisici nelle dimensioni fisica e operativa

In merito al secondo step della metodologia sopra definita (par. 2.1), il presente paragrafo è volto all'individuazione delle azioni di progetto relative all'opera nella sua configurazione d'esercizio, ovvero alla sua dimensione fisica ed operativa. Si specificano, pertanto, nella seguente tabella, le azioni che saranno poi analizzate nel paragrafo successivo, all'interno di ciascun fattore ambientale, al fine dell'individuazione dei fattori causali e conseguentemente degli impatti associati ad ogni azione di progetto.

AM.01	presenza di nuove superfici impermeabilizzate
AM.02	presenza manufatti

Tabella 2-33 Azioni di progetto per la Dimensione Fisica

AE.01	funzionamento degli aerogeneratori
AE.02	trasporto dell'energia prodotta

Tabella 2-34 Azioni di progetto per la Dimensione Operativa

2.5 La significatività degli impatti potenziali delle dimensioni fisica e operativa

2.5.1 Popolazione e salute umana

2.5.1.1 Selezione dei temi di approfondimento

Per quanto riguarda la verifica delle potenziali interferenze sulla popolazione e sulla salute umana nella configurazione di esercizio l'analisi seguente si limita a quelle legate alla dimensione operativa dell'opera in esame, dato che per la dimensione fisica non vi sono fattori causali che possono generare potenziali impatti. Per esse si può fare riferimento alla seguente matrice di correlazione azioni-fattori causali-effetti.

Dimensione operativa		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AE.01 Funzionamento degli aerogeneratori	Effetto dello shadow flickering	Esposizione all'effetto dello shadow flickering
	Rottura degli organi rotanti	Verificarsi di incidenti
	Presenza dell'impianto	Variazione della qualità della vita
	Produzione emissioni acustiche	Modifica dell'esposizione al rumore
AE.02 Trasporto dell'energia prodotta	Presenza di CEM	Modifica dell'esposizione ai CEM

Tabella 2-35 Azioni di progetto per la Dimensione Operativa

2.5.1.2 Analisi degli effetti potenziali

2.5.1.2.1 Esposizione all'effetto dello shadow flickering

Nel presente paragrafo, allo scopo di valutare l'esposizione della popolazione all'effetto dello shadow flickering, si riportano i risultati dello studio di tale fenomeno prodotto dal campo eolico in esame. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specialistica.

Ai fini della previsione degli impatti indotti sulle abitazioni dall'impianto eolico in progetto, sono stati censiti i ricettori presenti nel raggio di 1 km dagli aerogeneratori, distanza oltre la quale si può ipotizzare essere nullo il fenomeno di shadow flickering. In particolare, dal censimento risultano 176 edifici residenziali.

In questo caso il progetto si inserisce in un contesto in cui sono presenti altri aerogeneratori, esistenti ed autorizzati. Perciò, allo scopo di verificare l'eventuale sovrapposizione degli effetti, è stata effettuata un'ulteriore analisi prendendo in considerazione, oltre agli aerogeneratori di progetto, anche gli aerogeneratori limitrofi (esistenti e autorizzati).

Dai risultati ottenuti dalla prima analisi si evince che i recettori interessati dal fenomeno dello shadow flickering sono 122. L'incidenza di tale fenomeno sulla qualità della vita può ritenersi trascurabile in quanto il valore di durata simulato ed atteso del fenomeno è per tutti i recettori analizzati inferiore al valore di riferimento pari ad 100 ore l'anno.

A tali considerazioni va altresì sottolineato che:

- dall'analisi effettuata per verificare l'eventuale sovrapposizione degli effetti indotti dalla presenza contemporanea degli aerogeneratori di progetto e di quelli limitrofi (esistenti e autorizzati) è emerso che per 5 recettori (R51, R52, R103, R181 e R403) il valore delle 100 ore annue è stato superato. Dal confronto tra i risultati ottenuti dalle due analisi è possibile affermare che tali superamenti sono causati, per 4 recettori su 5, soprattutto dalla presenza degli impianti eolici limitrofi; l'unica eccezione è rappresentata dal recettore R181 per cui la

presenza degli impianti limitrofi comporta il fenomeno dello shadow flickering solo per 14 ore/anno. Tuttavia, tale recettore, da immagini aeree è risultato essere circondato da alberi che potrebbero limitare e/o mitigare l'effetto dello shadow flickering;

- la velocità di rotazione nominale della turbina è 9,5 rotazioni al minuto, quindi nettamente inferiore a 60 rpm, frequenza massima raccomandata al fine di ridurre al minimo i fastidi e soddisfare le condizioni di benessere;
- le turbine in progetto sono lontane dai recettori analizzati, essendo le distanze comprese tra 310 m e 990 m con la maggioranza dei recettori localizzati a più di 500 metri di distanza. In tali circostanze l'effetto dell'ombra è trascurabile poiché il rapporto tra lo spessore della pala e la distanza dal recettore è molto ridotto.

Inoltre, è importante sottolineare che anche il caso reale, calcolato tenendo conto dell'eliofania locale e delle ore di funzionamento dell'impianto, è comunque un valore cautelativo in quanto nella stima non si è tenuto conto degli effetti mitigativi dovuti al piano di rotazione delle pale non sempre ortogonale alla direttrice sole-finestra e all'eventuale presenza di ostacoli e/o vegetazione interposti tra il sole e la finestra.

Stante tutto quanto sopra riportato è possibile concludere che il fenomeno dello shadow flickering può essere ritenuto innocuo e privo di alcun effetto sulla salute delle persone.

2.5.1.2.2 Verificarsi di incidenti

Il presente paragrafo ha lo scopo di valutare il verificarsi di incidenti correlato alla rottura degli organi rotanti legata al funzionamento degli aerogeneratori previsti per il parco eolico di progetto.

La tecnologia costruttiva degli aerogeneratori è alquanto sofisticata e di chiara derivazione aeronautica, per cui la valutazione della gittata massima degli elementi di un aerogeneratore, in caso di rottura accidentale, comporta lo sviluppo di modelli di calcolo articolati e complessi.

Esistono diversi modelli teorici che possono caratterizzare il moto nello spazio dei frammenti di pala o dell'intera pala.

Per il caso in esame è stato utilizzato il modello che considera una traiettoria a giavellotto con minore resistenza aerodinamica e il calcolo della gittata massima del generico frammento di ala, in assenza di moto rotazionale intorno ad un asse qualsiasi, con traiettoria del frammento complanare al rotore. Tale modello è di facile soluzione e fornisce un risultato maggiorato di circa il 20%, garantendo così un ulteriore margine di sicurezza.

Le caratteristiche dell'aerogeneratore previsto in progetto sono mostrate nella seguente tabella.

Diametro Rotore [m]	162
Altezza del mozzo [m]	119

Numero di pale	3
Potenza nominale [MW]	7,2

Tabella 2-36 Specifiche tecniche dell'aerogeneratore

Il calcolo della gittata massima richiede la conoscenza dei valori H (altezza del mozzo), R (distanza dal mozzo del baricentro del frammento staccatosi dal rotore) e V (velocità di distacco del frammento di pala).

Nel caso in esame, i valori di H ed R sono rispettivamente H=119 m ed R=81 m, e per il calcolo della velocità di distacco del frammento di pala si ricorre alla seguente formula:

$$V = \frac{2 \times \pi \times R \times rpm}{60}$$

Il massimo numero di giri per minuto che l'aerogeneratore compie, sovrastimato per eccesso, è pari 12,1, quindi supponendo che la rottura della pala avvenga vicino al mozzo e considerando R=27 m (lunghezza pala/3), si ottiene una velocità di distacco di 34,22 m/s nel baricentro della pala.

Il valore massimo della gittata, per un angolo Θ al momento della rottura di 60°, è pari a 236 m.

Si ricorda come tale valore sia in realtà sovrastimato in quanto:

- a) viene trascurata la presenza dell'aria che genera delle forze di resistenza viscosa che agendo sulla superficie del frammento ne riducono tempo di volo e distanza,
- b) è stato cautelativamente considerato un valore di rotazione degli aerogeneratori pari a 12,1 rpm, ben maggiore del valore di rotazione nominale pari ad 9,50 rpm.

Al fine di verificare la potenziale interferenza con i recettori presenti nell'area circostante (quali abitazioni e/o strade), nella seguente figura sono individuate le aree buffer di raggio pari a 236 metri centrate negli aerogeneratori di progetto.

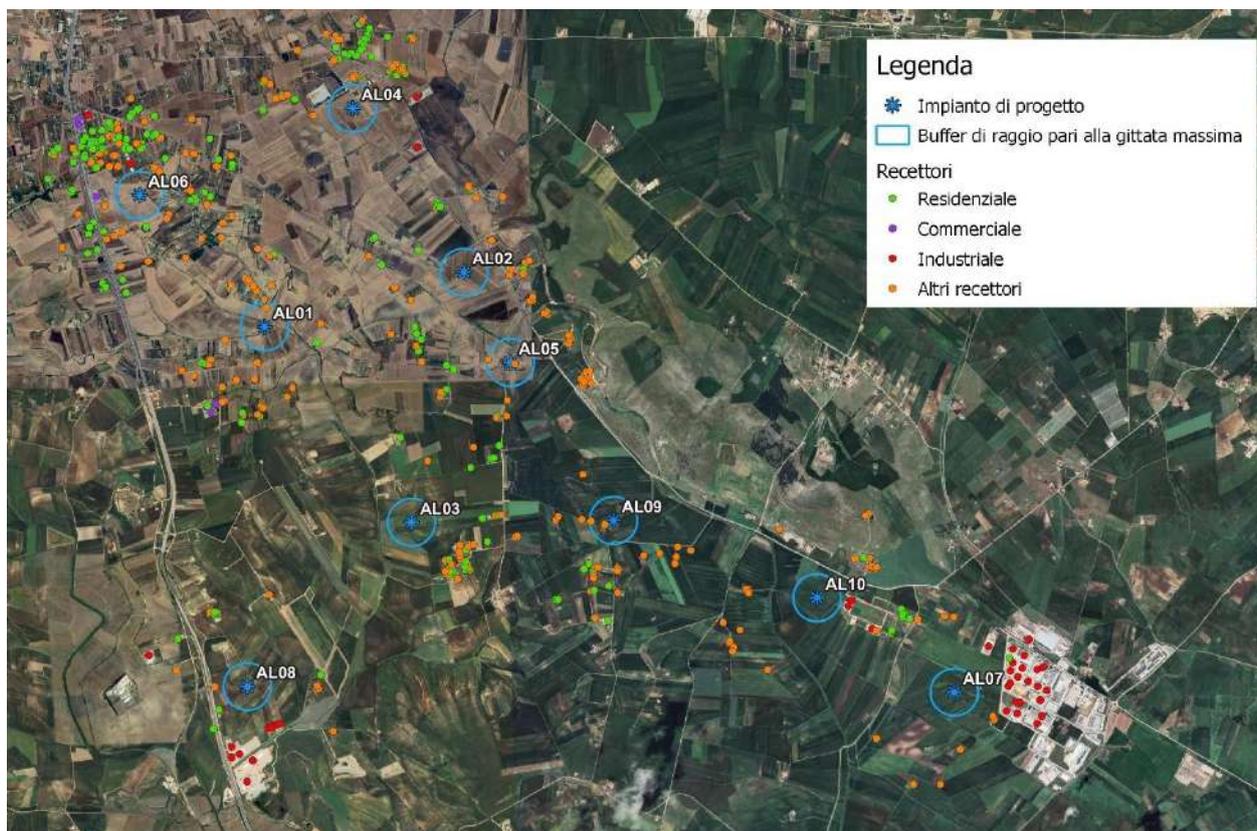


Figura 2-76 Buffer di raggio pari alla gittata massima calcolata e recettori presenti

Come si può osservare, per alcuni aerogeneratori si riscontra la presenza di alcune strade all'interno di tali aree di buffer. Tuttavia, in considerazione della localizzazione e della tipologia di infrastrutture stradali presenti, si ritiene di poter considerare il traffico circolante su di esse molto limitato; inoltre, si sottolinea che i calcoli sono stati condotti utilizzando valori cautelativi. In conseguenza di ciò il verificarsi dell'impatto potenziale si ritiene poco probabile.

Per quanto concerne i recettori presenti, nella seguente figura si può osservare che i recettori ricadenti all'interno delle aree buffer sono classificati come "Altri recettori". Pertanto, non essendo residenziali, si può ritenere che tali recettori non siano permanentemente abitati. Conseguentemente anche in questo caso il verificarsi dell'impatto potenziale si ritiene poco probabile.

Si ricorda inoltre che per il calcolo della gittata massima sono state considerate le condizioni più gravose al momento dell'ipotetica rottura (massimo numero di giri del rotore, inclinazione della pala corrispondente alla massima velocità, esclusione degli effetti dovuti alla resistenza dell'aria che la pala incontra durante la sua traiettoria).

In conclusione, si ritiene di poter considerare il territorio compatibile con la presenza degli aerogeneratori previsti dal progetto in esame.

2.5.1.2.3 Variazione della qualità della vita

L'inserimento di un'iniziativa tendente alla realizzazione e alla gestione di un impianto eolico nella realtà sociale e nel contesto locale è di fondamentale importanza sia perché ne determina l'accettabilità da parte del pubblico, sia perché favorisce la creazione di posti di lavoro in loco, generando competenze che possono essere eventualmente valorizzate e riutilizzate altrove.

Dalla realizzazione e messa in esercizio di un impianto eolico, oltre a benefiche ricadute di ambito globale dovute al minore inquinamento per produrre energia elettrica, deriva tutta una serie di ricadute in ambito "locale" che sicuramente possono essere inquadrare come positive per il tessuto socio-economico-territoriale; tra queste si possono sicuramente annoverare:

6. aumento dei benefici per i Comuni interessati, grazie alle opere di mitigazione previste nel progetto nonché dagli introiti per le imposte comunali sugli immobili che il più delle volte consente un aumento considerevole del bilancio del Comune stesso;
7. incremento delle possibilità occupazionali dovuto agli interventi manutentivi che dovessero risultare necessari;
8. maggiore indotto, durante le fasi lavorative, per le attività presenti sul territorio (fornitori di materiale, attività alberghiere, ristoratori, ...);
9. possibilità di avvicinare la gente alle fonti rinnovabili di energia per permettere la nascita di una maggiore consapevolezza nei problemi energetici e un maggior rispetto per la natura;
10. possibilità di generare, con metodologie eco-compatibili, energia elettrica in zone che sono generalmente in forte deficit energetico rispetto alla rete elettrica nazionale.

Inoltre, la realizzazione di una centrale eolica non sconvolge il territorio circostante, anzi intorno alle macchine è possibile svolgere le attività che avevano luogo in precedenza, senza alcun pericolo per la salute umana e per l'ambiente. Il territorio, dunque, non viene compromesso, come accade con molte altre attività industriali, ma continua ad essere disponibile per le attività agricole e/o per la pastorizia.

Pertanto, si può affermare che la presenza dell'impianto genera un impatto positivo sulla variazione della qualità della vita nell'area di intervento.

2.5.1.2.4 Modifica dell'esposizione al rumore

Nel presente paragrafo, allo scopo di valutare la modifica dell'esposizione della popolazione al rumore, si riassumono i risultati ottenuti nello studio specialistico, a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Il lavoro svolto ha riguardato la definizione e la valutazione dei livelli di esposizione al rumore indotti dalla fase di esercizio del campo eolico di progetto.

A tale scopo, sono stati analizzati due scenari di funzionamento:

- Scenario 1: corrispondente al cosiddetto "worst case scenario", che prevede una condizione di funzionamento del campo eolico alla massima emissione acustica ottenuta associando a ciascun aerogeneratore una potenza sonora emissiva di 107,1 dB(A) ad una velocità del vento di 8 m/s. In tal caso, la conformità ai requisiti di legge in materia di inquinamento acustico risulta verificata nel periodo di riferimento diurno. Diversamente, nel periodo notturno, l'operatività degli aerogeneratori induce superamenti del livello differenziale.
- Scenario 2, corrispondente ad una operatività ottimizzata del campo eolico. In tal caso si prevede l'attivazione sull'aerogeneratore WTG_06 del Sound Optimized Modes. In particolare, relativamente al solo periodo notturno, al verificarsi di specifiche condizioni anemometriche corrispondenti alla velocità del vento, l'operatività della turbina WTG_06 sarà impostata secondo il SO modes "SO1". In tal caso, la potenza emissiva massima della turbina WTG_06 sarà, secondo quanto indicato dal produttore, al più pari a 103,5 dB(A). In questo modo, il clima acustico indotto dal campo eolico in progetto è tale da non indurre superamenti dei valori limite assoluti e differenziali.

A seguito delle simulazioni condotte per il fattore ambientale rumore, si può concludere che lo scenario scelto per il parco eolico di Altamura è lo Scenario 2 in quanto l'esecutività degli aerogeneratori, con operatività ottimizzata, è tale da non indurre superamenti dei valori limite assoluti e differenziali nei periodi diurni e notturni.

Stante ciò si può affermare che non sussistono condizioni di criticità per il fattore salute umana relativamente alla potenziale modifica dell'esposizione al rumore.

2.5.1.2.5 Modifica dell'esposizione ai CEM

Il campo elettrico prodotto da una linea è proporzionale alla tensione di linea. Considerando che per una linea di 400 kV si ottiene un valore 4 kV/m prossimo al limite di 5 kV/m, quello emesso dalla linea a 150 kV e dalle sbarre a 36 kV risulta essere molto minore dei limiti di emissione imposti dalla normativa. In particolare, il valore tipico associato ad una linea a 150 kV è minore di 1 kV/m.

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

Il campo elettrico generato dal cavidotto MT ha valori minori di quelli imposti dalla legge. Tale affermazione deriva dall'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno. Non si effettua quindi un'analisi puntuale del campo generato ritenendolo trascurabile.

Per quanto riguarda il campo magnetico, l'architettura della stazione di trasformazione è conforme ai moderni standard di stazioni AT, sia per quanto riguarda le apparecchiature sia per quanto concerne le geometrie dell'impianto. Per tali impianti sono stati effettuati rilievi sperimentali per la misura dei campi magnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio, con particolare riguardo ai punti ove è possibile il transito di personale (viabilità interna). Per quanto concerne il campo magnetico al suolo, questo risulta massimo sempre in corrispondenza delle uscite delle linee AT.

Così come espresso all'art. 5.2.2 "Stazioni primarie" del DM 29/05/08, si può concludere che le fasce di rispetto di questa tipologia di impianti rientrano nei confini dell'area di pertinenza dei medesimi. Il campo elettromagnetico alla recinzione è sostanzialmente riconducibile ai valori generati dalle linee entranti. È comunque facoltà dell'Autorità competente richiedere il calcolo, qualora lo ritenga opportuno, delle fasce di rispetto relativamente agli elementi perimetrali (es. portali, sbarre, ecc.).

Nel tratto finale di connessione dall'impianto alla Stazione di Trasformazione, il valore massimo di induzione magnetica sull'asse al livello del terreno è pari a circa $43 \mu\text{T}$, ridotto al di sotto dei $3 \mu\text{T}$ ad una distanza di circa 4,4 m dall'asse.

Qualora tuttavia fosse utilizzata la configurazione geometrica di progetto a trifoglio, i valori di induzione magnetica sarebbero al di sotto del valore di qualità di $3 \mu\text{T}$ ad una distanza dall'asse di posa del cavidotto ben inferiore a quella calcolata.

Inoltre, tali valori, come prescritto dalla norma, sono ottenuti per la portata nominale dei cavi. Nel caso dell'impianto eolico in oggetto, la corrente di impiego è in realtà molto inferiore alla portata nominale dei cavi.

Per tali motivi, si può affermare che l'impatto elettromagnetico può essere considerato non significativo e pertanto non si prevedono ripercussioni sulla salute umana.

2.5.2 Biodiversità

2.5.2.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.1 di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sul fattore ambientale biodiversità.

Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (costruttiva, fisica ed operativa) sono stati individuati, per il presente paragrafo, i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali per la dimensione fisica e per la dimensione operativa.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali riferita al fattore ambientale in esame è riportata nella seguente tabella.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
Dimensione fisica		
AM. 01 Presenza di nuove superfici impermeabilizzate	Occupazione di superficie vegetata	Sottrazione habitat e biocenosi
	Presenza di superfici impermeabilizzate	Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AM. 02 Presenza di manufatti	Occupazione di superficie vegetata	Sottrazione habitat e biocenosi
Dimensione operativa		
AE. 01 Funzionamento degli aerogeneratori	Movimento delle pale eoliche	Collisioni con l'avifauna, collisioni con i chiroteri
	Produzione emissioni acustiche	Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna

Figura 2-77 Catena azioni di progetto- fattori causali- impatti potenziali per la dimensione fisica e per la dimensione operativa del fattore ambientale Biodiversità

Nel paragrafo seguente si analizzano i singoli impatti individuati per il fattore ambientale biodiversità, relativi alla dimensione fisica e alla dimensione operativa del progetto in esame, e riportati nella tabella precedente.

2.5.2.2 Analisi degli effetti potenziali

Dimensione fisica

Sottrazione di habitat e biocenosi

La potenziale sottrazione di habitat e di biocenosi risulta essere determinata dall'artificializzazione di superfici agricole o naturali a causa della presenza degli elementi costitutivi del parco eolico e delle strutture connesse, che nello specifico sono: fondazioni di ogni aerogeneratore, piazzole di servizio, viabilità di servizio, stazione elettrica di trasformazione. Si specifica che le piazzole e la viabilità di servizio saranno realizzate in misto granulare stabilizzato, quindi le relative superfici saranno permeabili.

Per quanto riguarda le superfici interessate dalle piazzole di servizio, che sono adiacenti alle superfici interessate dalla base degli aerogeneratori, esse sono state analizzate nella parte relativa alla dimensione costruttiva, in quanto tra le aree di lavoro sono comprese tutte le piazzole e nello specifico aree più ampie di esse. Al termine dei lavori, in corrispondenza di ogni piazzola si avrà la perdita definitiva di habitat e biocenosi, mentre le parti esterne, utilizzate solo per i lavori, saranno ripristinate al loro uso.

Le superfici per le quali si avrà perdita definitiva di habitat e biocenosi, corrispondenti alle piazzole, comprensive dell'impronta a terra dei relativi aerogeneratori, e l'indicazione della vegetazione attualmente presente in corrispondenza di esse, sono riportate nella tabella seguente.

Piazzola	Superficie (mq)	Vegetazione
AL01	1.200	Seminativo
AL02	1.250	Seminativo
AL03	1.100	Seminativo
AL04	1.100	Seminativo
AL05	1.200	Seminativo
AL06	1.100	Seminativo
AL07	1.200	Seminativo
AL08	1.100	Seminativo
AL09	1.150	Seminativo
AL10	1.100	Seminativo
Superficie totale	11.500	

Tabella 2-37 Superficie occupata dalle singole piazzole di servizio e vegetazione presente attualmente

L'ubicazione dei 10 aerogeneratori di progetto, e quindi delle limitrofe piazzole di servizio, è riportata nella figura seguente.

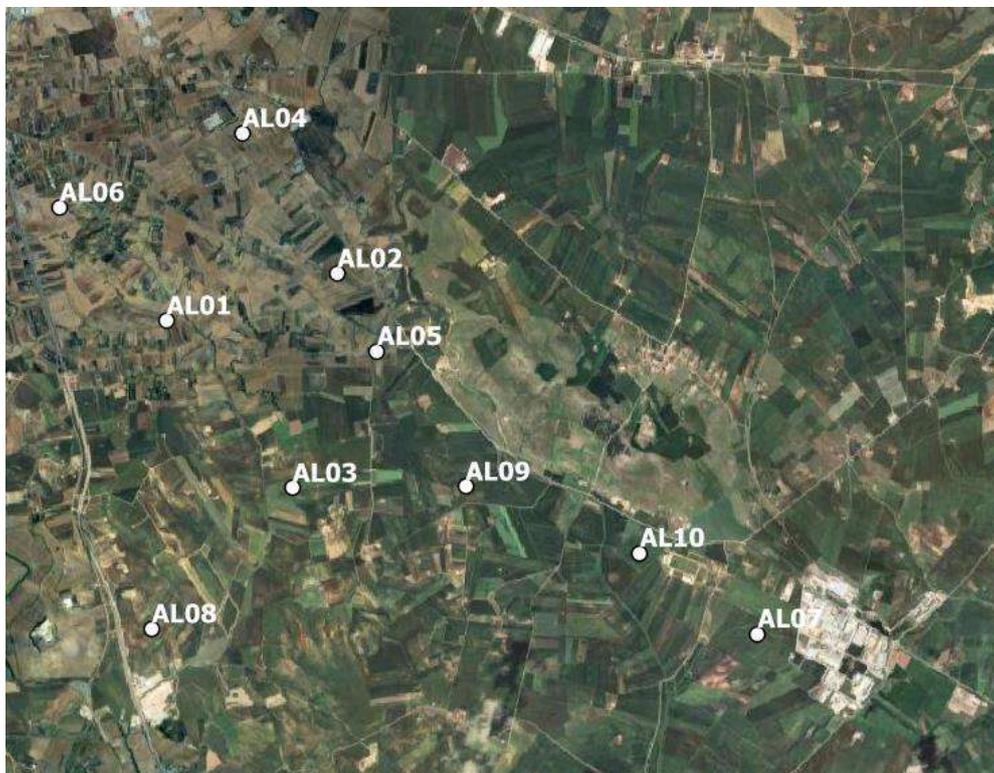


Figura 2-78 Ubicazione degli aerogeneratori su immagini satellitari (Fonte: Google earth Pro)

La perdita definitiva di vegetazione, e quindi degli habitat da essa costituiti, si avrà anche in corrispondenza dei nuovi tratti di viabilità di accesso agli aerogeneratori e di quella di connessione alle strade esistenti.

La viabilità di accesso ad ogni singola piazzola è costituita da nuovi tratti brevi, di congiunzione con strade esistenti e con gli assi di collegamento previsti nel progetto, che sono invece rappresentati da adeguamento della viabilità esistente.

La lunghezza dei tratti di viabilità di accesso alle piazzole e l'indicazione della vegetazione attualmente presente in corrispondenza di essi, sono riportate nella tabella seguente.

Piazzola di riferimento	Collegamento	Lunghezza (metri)	Vegetazione
AL01	Piazzola – Strada Comunale Esterna 115 Sant'Agostino	120	Seminativo
AL02	Piazzola – Strada Provinciale 41	270	Seminativo

Piazzola di riferimento	Collegamento	Lunghezza (metri)	Vegetazione
AL03	Piazzola – Asse 01_AD	600	Seminativo
AL04	Piazzola – Strada Comunale Esterna	100	Seminativo
AL05	Piazzola – Strada Comunale Esterna 111 Fontana La Chianca	115	Seminativo
AL06	Piazzola – S.S. 99	520	Seminativo/Vegetazione fosso
AL07	Piazzola – Strada contrada Lesce	420	Seminativo/Vegetazione fosso
AL08	Piazzola – Strada esistente	100	Seminativo
AL09	Piazzola – Strada Comunale Esterna 111 Fontana La Chianca	1.090	Seminativo/Vegetazione fosso/Oliveti/Vigneti/Strada esistente
AL10	Piazzola – Strada esistente	250	Seminativo
Totale		3.585	

Tabella 2-38 Bretelle di accesso alle singole piazzole

Considerando un'ampiezza della strada di circa 7 m, si ha in totale che l'area interessata dalla sottrazione di habitat, relativamente agli assi di accesso ai 10 aerogeneratori, è di circa 2,5 ettari, costituiti quasi esclusivamente da coltivazioni ed eventuale vegetazione spontanea associata.

Per quanto attiene alla viabilità di connessione, i due assi stradali previsti nel progetto, rappresentati nella Figura 2-79 e nella Figura 2-80, sono di adeguamento di viabilità esistente, come dettagliato di seguito:

- Asse 01 AD: si tratta di un asse che, partendo dalla strada comunale Esterna 111, ripercorre una viabilità interpodereale esistente che conduce verso il sito di installazione dell'aerogeneratore AL03;
- Asse 02 AD: consiste nell'adeguamento di viabilità interpodereale esistente, finalizzato ad avvicinare i convogli all'area di installazione dell'aerogeneratore AL08.

I due suddetti tratti in adeguamento interessano complessivamente una superficie di estensione ridotta, in quanto appunto relativi a sistemazione di viabilità esistente, limitrofa a zone coltivate, costituite da seminativi e, solo per un breve tratto finale dell'asse 02_AD, da oliveti.



Figura 2-79 Rappresentazione dell'Asse 01_AD su immagini satellitari (Fonte: Google earth pro)

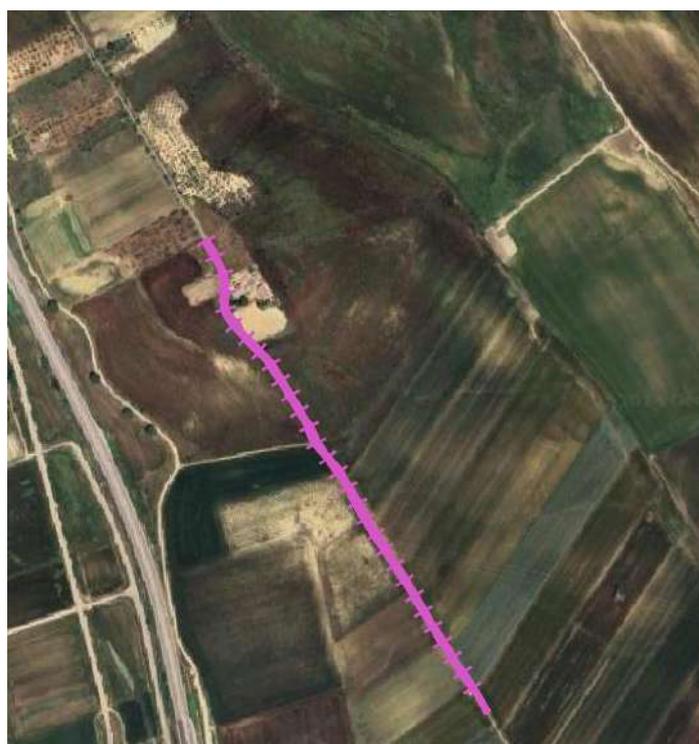


Figura 2-80 Rappresentazione dell'Asse 02_AD su immagini satellitari (Fonte: Google earth pro)

Inoltre per il transito dei mezzi di trasporto necessari per l'approvvigionamento della componentistica degli aerogeneratori, risulta necessario effettuare, su alcune delle arterie stradali esistenti che

saranno utilizzate, alcuni piccoli interventi localizzati, consistenti in tagli sulle isole triangolari e sulle corone giratorie, al fine di bypassare alcune rotatorie, rimozione di alcune isole spartitraffico e rimozione di un tratto, di circa 10 metri, di una barriera di sicurezza (guard-rail). I suddetti interventi, quindi, sono relativi a superfici artificiali, non comportando l'impatto in esame.

Infine sono previsti 4 interventi puntuali di allargamento della carreggiata esistente (allargamento sempre realizzato in misto stabilizzato rullato) di strade esistenti, come specificato di seguito:

- Intervento 1: ampliamento della sede stradale della S.P. 41, in prossimità dell'innesto in strada comunale esterna. L'intervento è localizzato a poca distanza dalla strada di accesso all'aerogeneratore AL02;
- Intervento 2: allargamento dell'intersezione sulla S.P. 28 per innesto verso la zona di installazione dell'aerogeneratore AL05;
- Intervento 3: ampliamento dell'intersezione tra la S.P. 41 e la S.P. 28, verso la zona di installazione dell'aerogeneratore AL10;
- Intervento 4: ampliamento della sede stradale di una strada esistente in prossimità della SS 99, in direzione del sito di installazione dell'aerogeneratore AL08.

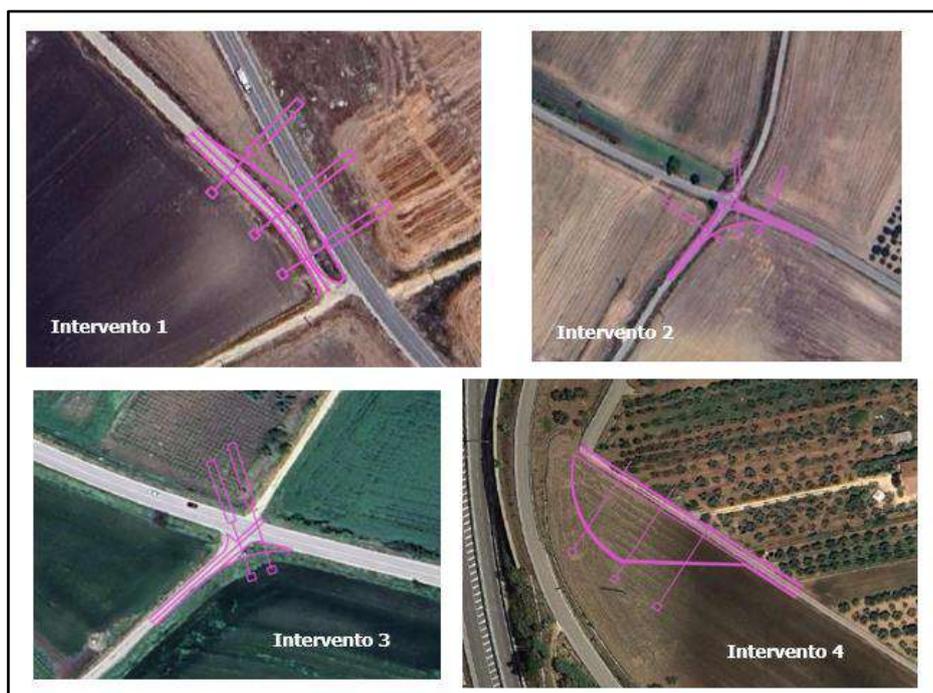


Figura 2-81 Interventi puntuali di ampliamento di sedi stradali esistenti

I suddetti interventi di ampliamento di carreggiate di strade esistenti, interessano superfici coltivate, costituite da seminativi, e solo in un caso vi è vegetazione spontanea erbacea.

Le superfici interessate dall'impronta a terra degli aerogeneratori, dalle relative piazzole di servizio, e dalla viabilità di accesso e connessione a strade esistenti, sono quasi esclusivamente interessate da coltivazioni, costituite da seminativi e in modo marginale da oliveti e vigneti, e secondariamente, ma in modo minimo, da superfici naturali. Le superfici naturali interessate dal progetto sono costituite da vegetazione erbacea, e nello specifico, da porzioni ridotte di vegetazione alto-erbacea di fossi.

Un'altra area nella quale si avrà perdita definitiva di habitat e di biocenosi è quella che sarà occupata dalla stazione elettrica di trasformazione, che è relativa a prati aridi (cfr. Figura 2-82), localizzati in prossimità di una strada esistente (S.S.96).



Figura 2-82 Ubicazione della nuova Stazione Elettrica di Trasformazione (in arancione) su immagini satellitari

L'area dove è prevista la SET ricade all'interno della ZSC/ZPS "Murgia alta", ma dall'analisi della distribuzione degli habitat di interesse comunitario sul territorio regionale, nessuno è interferito da essa (cfr. figura seguente).



Figura 2-83 Distribuzione habitat di interesse comunitario nei pressi della SET (Fonte: Regione Puglia)

La perdita definitiva di habitat e di biocenosi, in corrispondenza dell'impronta a terra delle opere in esame, sarà relativa principalmente ad habitat seminaturali, frequentati quindi da specie faunistiche generaliste e/o antropofile e/o tolleranti la presenza umana. In particolare la nuova viabilità sarà realizzata in misto granulare, e non asfaltata, e sarà utilizzata solo a scopo manutentivo, quindi con scarsa frequentazione da parte di veicoli e uomini, andando quindi a non costituire, per alcune specie, una perdita totale di habitat, ma solo di alcune sue funzioni. Per quanto attiene alle superfici naturali, la perdita definitiva di habitat e di biocenosi, si verifica, sostanzialmente per aree caratterizzate da vegetazione ripariale di fossi e da una porzione di prati aridi, ma si tratta di superfici di estensione ridotta.

Stante quanto esposto la sottrazione di habitat e di biocenosi, in relazione alla dimensione fisica del progetto in esame, si ritiene trascurabile e comunque tale da non alterare la funzionalità degli habitat dell'area in esame nel loro complesso e neanche la dinamica delle popolazioni animali presenti.

Inoltre si specifica che sono stati previsti diversi interventi di valorizzazione ambientale, quali la messa a dimora di esemplari arborei e arbustivi, a costituire filari alberati, fasce alberate, siepi e nuclei boscati. I suddetti interventi, tra le varie funzioni, avranno anche quella di incrementare l'eterogeneità ambientale, costituendo nuovi habitat, e di fornire potenziali siti di rifugio e/o fonti trofiche e/o siti idonei alla riproduzione, per le specie faunistiche presenti nell'area.

Modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi

La presenza di nuove superfici impermeabilizzate, data dalla presenza fisica dell'opera in esame, potrebbe comportare una modifica dello stato quantitativo dei corpi idrici, questo perché in un primo momento potrebbe verificarsi la diminuzione dell'acqua d'infiltrazione. L'eventuale alterazione dello stato quantitativo dei corpi idrici potrebbe avere ripercussioni sia sugli habitat interessati da essi sia sulle relative biocenosi, comprese quelle delle comunità faunistiche dei corpi idrici.

Al fine di valutare il potenziale impatto in esame, è stato considerato che le nuove superfici impermeabilizzate sono di estensione molto limitata, quindi si può ritenere trascurabile il potenziale impatto di modifica dello stato quantitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei. In particolare si evidenzia che sia le piazzole degli aerogeneratori che i relativi tratti di viabilità di accesso, non saranno asfaltati, ma realizzati in misto granulare stabilizzato, quindi saranno permeabili. Stante quanto esposto si ritengono assenti le possibili conseguenti modifiche delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi.

Dimensione operativa

Collisioni con l'avifauna

Uno dei potenziali impatti diretti derivante della presenza di un parco eolico è dato dal rischio di collisione dell'avifauna contro le pale degli aerogeneratori.

La bibliografia inerente al fenomeno è molta, ma i dati relativi ad esso sono variabili, in quanto si hanno differenze, nel numero di collisioni riscontrate, in quanto esse sono condizionate da molti fattori.

In bibliografia, la mortalità dovuta alla collisione con gli aerogeneratori (espressa in termini di uccelli morti ogni anno per aerogeneratore, "birds/turbine/yaer=BTY" o "collisioni/torre/anno"), è estrapolata in proporzione rispetto al numero di carcasse di uccelli rinvenute ai piedi degli stessi, per le varie aree di studio ed è variabile tra 0,19 e 4,45 uccelli/aerogeneratore/anno (Erickson et al., 2000; Erikson, 2001; Johnson et al., 2000a; Johnson et al., 2001; Thelander e Rugge, 2001), 0,6-2 uccelli/turbina/anno (Strickland et al., 2000), 0,19-0,15 uccelli/turbina/anno (Thelander et al., 2000).

In generale i rapaci, per le loro modalità di volo, sembrano più sensibili alla presenza delle torri eoliche, come più in generale i veleggiatori, quindi anche ardeidi, ecc..

Inoltre la maggiore probabilità di collisioni con gli aerogeneratori per i rapaci è anche legata alle loro tecniche di caccia, infatti molti di essi concentrano lo sguardo sul terreno in cerca di prede e, una volta focalizzata una preda, si concentrano esclusivamente su quella, riducendo enormemente il campo visivo e quindi la possibilità di evitare le pale in rotazione.

Una possibile mortalità da collisione con le pale degli aerogeneratori è stata riscontrata anche per i piccoli passeriformi della famiglia "Alaudidi" durante il caratteristico volo territoriale, che spesso viene effettuato ad altezze di 50-100 m dal suolo. Nell'area di studio interessata dal progetto, è possibile la presenza di diverse specie appartenenti a questa famiglia.

BirdLife International ha compilato, per conto del Consiglio d'Europa, una tabella (Council of Europe, 2004) in cui sono elencate le specie maggiormente suscettibili alla presenza di aerogeneratori. Di seguito si riportano i taxa di uccelli a maggior rischio di incidenza, relativamente alle collisioni, estrapolata dalla citata tabella di *BirdLife International*, con indicazione di quelle potenzialmente presenti nell'area di progetto.

Famiglia o Ordine	Specie o gruppo di specie	Potenziale presenza nell'area di studio
<i>Gavidae</i>	Strolaga minore	
<i>Ardeidae</i>	Airone cenerino, Airone bianco maggiore	
<i>Accipitridae</i>	Nibbio reale	X

Famiglia o Ordine	Specie o gruppo di specie	Potenziale presenza nell'area di studio
<i>Accipitridae</i>	Nibbio bruno	X
<i>Accipitridae</i>	Gipeto	
<i>Accipitridae</i>	Grifone	
<i>Accipitridae</i>	Aquila reale	
<i>Sternidae</i>	Sterna maggiore	
<i>Strigidae</i>	Gufo reale	
<i>Strigidae</i>	Allocco	
<i>Strigidae</i>	Gufo comune	X
<i>Tytonidae</i>	Barbagianni	
<i>Gruidae</i>	Gru	
<i>Passeriformes</i>	In particolare Passeriformi in migrazione notturna	X

Tabella 2-39 Specie o gruppi di specie maggiormente soggette al rischio di collisioni

La probabilità di collisione fra un uccello ed una torre eolica dipende dalla combinazione di più fattori, che vengono di seguito elencati:

- Condizioni meteorologiche: sono pericolose le condizioni meteo avverse, in quanto comportano una riduzione delle altezze di volo e una diminuzione della visibilità;
- Altitudine del volo: in base ad essa varia il rischio connesso con il volo nella fascia occupata dalle pale;
- Numero ed altezza degli aerogeneratori;
- Distanza media tra gli aerogeneratori: si tratta del cosiddetto effetto "barriera meccanica" per gli uccelli, che aumenta con la diminuzione di tale distanza;
- Eco-etologia delle specie: le zone a ridosso delle alture sono le più frequentate dai rapaci per via della formazione di correnti ascensionali favorevoli. Alcune specie, proprio sui crinali, effettuano soste di riposo ed alimentazione. Inoltre alcune specie migrano di notte e sono quindi più esposte alla collisione con gli aerogeneratori.

Sulla base di quanto esposto, è ragionevole concludere che non è possibile produrre precise e puntuali stime previsionali di incidenza specifiche per il parco eolico in esame, ma è possibile effettuare valutazioni del potenziale impatto di collisione dell'avifauna, considerando gli elementi riportati di seguito:

- le caratteristiche del progetto in esame;
- l'eco-etologia delle specie presenti nell'area in esame;
- la presenza di specie particolarmente sensibili al fenomeno di collisione con gli aerogeneratori;
- la presenza di specie di interesse conservazionistico.

Per quanto attiene al parco eolico in progetto, vi sono una serie di elementi progettuali che riducono il potenziale impatto in esame:

1. Numero degli aerogeneratori
2. Disposizione degli aerogeneratori;
3. Struttura degli aerogeneratori;
4. Distanza tra aerogeneratori;
5. Altezza degli aerogeneratori;
6. Localizzazione.

Il **numero di aerogeneratori** del parco eolico in progetto, essendo pari a 10, risulta minore rispetto a quello degli impianti eolici nel quale l'impatto è stato riscontrato, che constano di 20-30 aerogeneratori. Per impianti eolici fino a 30 aerogeneratori, quindi molto più numerosi rispetto a quello in esame, e generalmente, realizzati, contrariamente all'impianto in progetto, con una vecchia concezione costruttiva sia tecnologica che di progetto, poiché posizionati ad una distanza molto più ravvicinata l'uno dall'altro, è stata registrata un'incidenza di 0,03 - 0,09 uccelli/generatore/anno; in riferimento agli uccelli rapaci si registrano valori compresi tra 0,06 – 0,18 uccelli morti/generatore/anno (Janss, 2000; Winkelman, 1992).

La **disposizione degli aerogeneratori** in modo sparso riduce il potenziale impatto, infatti è stato riscontrato che la progettazione degli aerogeneratori lungo la stessa linea crea un effetto barriera per gli uccelli, aumentando il rischio di collisione con le pale eoliche.

La **struttura degli aerogeneratori** prevede, nel progetto in esame, la torre costituita da un tubolare tronco conico suddiviso in più sezioni, che diminuisce il rischio di collisioni con i rapaci, in quanto non fornisce ad essi strutture idonee ad essere utilizzate come posatoi per la loro sosta.

La **distanza tra aerogeneratori**, come anticipato la distanza ravvicinata tra le torri eoliche aumenta la probabilità di collisioni degli uccelli con le pale, ad esempio nelle "Linee guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici" della Regione Toscana, tra le misure atte a evitare o mitigare gli impatti negativi vi è "*nei siti interessati da consistenti flussi di avifauna in migrazione o in alimentazione/spostamento, è opportuno modificare la disposizione stessa dei*

generatori, lasciando dei corridoi in cui questi siano disposti tra loro a distanze superiori a 300 m (diminuzione/abbattimento dell'effetto barriera), in particolare laddove la disposizione degli aerogeneratori risulti perpendicolare a quello delle rotte principali dell'avifauna'. Nel parco eolico in progetto, pur non essendo interessato da consistenti flussi di avifauna in migrazione o in alimentazione/spostamento, la distanza media tra gli aerogeneratori è notevole, infatti è superiore agli 810 m, portando ad evitare o ridurre notevolmente la probabilità di impatto, in quanto viene lasciato ampio spazio per i corridoi di volo.

L'altezza degli aerogeneratori, che nel progetto in esame, considerata quella massima dell'aerogeneratore (torre + pala), è di 200 m, contribuisce a ridurre il rischio di collisione per molte delle specie presenti nell'area in esame.

Le altezze di volo per gli accipitriformi sono generalmente superiori ai 200-300 m, quindi sia quelli presenti nell'area di progetto che quelli che vi transitano durante gli spostamenti, dovrebbero volare al di sopra degli aerogeneratori. Lo stesso discorso vale per altri taxa, quali gli apodidi e i corvidi, che possono frequentare l'area in esame.

Per alcune delle specie presenti nell'area in esame le quote di volo sono variabili e per altre, quali ad esempio la cappellaccia *Galerida cristata* e la quaglia *Coturnix coturnix*, le quote preferenziali utilizzate sono per la maggior parte al di sotto dei 100 m.

Altro elemento considerato nella progettazione del parco eolico e quindi nella valutazione del potenziale impatto in esame, in quanto ne comporta una riduzione, è la **localizzazione** dello stesso, che come esposto al paragrafo 1.2.4.2.6, non risulta interessato da particolari flussi migratori, nonostante la vicinanza ad aree di interesse per l'avifauna (ZSC/ZPS IT9120007, che è attraversata da un tratto del cavodotto e dalla stazione di trasformazione, Parco Nazionale dell'Alta Murgia, ecc.), che si ipotizza possa prediligere come direzione di movimento l'altopiano dell'Alta Murgia, posto subito a nord e ad est del progetto. In particolare l'area di interesse non mostra la presenza di valli strette e forre che potrebbero influire sulle direzioni di volo degli uccelli. Infatti ad esempio nelle citate "Linee guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici" della Regione Toscana, tra le misure atte a evitare o mitigare gli impatti negativi vi è "*evitare la localizzazione di generatori in corrispondenza di valichi e di aree con notevole estensione di rocce affioranti, per la possibile maggior frequentazione da parte della chiroterofauna e dell'avifauna (per formazione di correnti termiche ascensionali, perché costituiscono corridoi preferenziali di passaggio, ecc.)*".

Stante l'analisi effettuata si ritiene che il rischio di collisioni con l'avifauna sia basso, ma in considerazione della localizzazione del progetto in prossimità e per alcuni elementi all'interno di aree di interesse conservazionistico per la comunità ornitica, sono previste delle mitigazioni atte a ridurre il suddetto rischio, nello specifico è stato previsto un sistema di rilevamento uccelli, per le specifiche del quale si rimanda al paragrafo 3, che è costituito da un circuito video di rilevazione che permette di individuare l'avvicinamento di uccelli nel raggio di azione dell'aerogeneratore e di attivare un

avvisatore acustico per allontanare gli uccelli da potenziali collisioni, con possibilità di installare un modulo arresto rotazione pale in caso di un eccessivo avvicinamento.

In considerazione dell'applicazione della suddetta misura di mitigazione, il potenziale impatto di collisione con l'avifauna risulta ridotto e tale da non inficiare la dinamica delle popolazioni ornitiche di interesse naturalistico.

Collisioni con i chiroterteri

I chiroterteri, in quanto animali volatori, sono potenzialmente soggetti, come gli uccelli, a impatto contro le pale degli aerogeneratori, nonostante si muovano agilmente anche nel buio più assoluto, utilizzando un sofisticato sistema di eco-localizzazione a ultrasuoni.

A livello globale, le interazioni negative della chiroterterofauna con impianti eolici (mulini a vento) sono state per la prima volta documentate in Australia da Tate (1952) e poi da Hall e Richards (1972), (Law et al. 1998). In Europa e Nord America, i primi dati sulla mortalità dei pipistrelli da impatto con aerogeneratori, sono stati documentati a partire dalla fine degli anni '90 (Rahmel et al. 1999; Bach et al. 1999; Johnson et al. 2000; Arnett 2005; Rydell et al. 2012).

In Europa, 21 specie di chiroterteri sono considerate potenzialmente a rischio d'impatto eolico e 20 di esse sono note per aver subito collisioni mortali con le turbine, comprese specie a comportamento sedentario e migratorio (Rodrigues et al., 2008).

In Italia, le informazioni relative all'impatto dei parchi eolici sulla chiroterterofauna sono quasi del tutto assenti, soprattutto per la mancanza di studi e monitoraggi che dovrebbero essere eseguiti sia nelle fasi ante operam che nelle fasi post operam.

Numerose sono le ipotesi avanzate per spiegare i motivi per cui avvengono le collisioni:

- è stato ipotizzato che gli aerogeneratori attraggano, soprattutto durante la migrazione, quelle specie che cercano negli alberi i rifugi in cui passare le ore del giorno. Strutture come le turbine eoliche sembrerebbero quindi, agli occhi dei pipistrelli, costituire delle valide alternative agli alberi (Ahlén 2003, von Hensen 2004);
- le aree immediatamente prospicienti gli aerogeneratori, in seguito ai lavori di costruzione dell'impianto stesso, potrebbero divenire ottime aree di foraggiamento per i pipistrelli; è stato infatti verificato come, solo per citare un esempio, a seguito dell'eliminazione di alberi con conseguente formazione di radure, si creino condizioni favorevoli alla presenza di elevate concentrazioni di insetti volanti (Grindal e Brigham 1998). Una maggiore presenza di prede sarebbe inoltre da ricollegarsi alla dispersione di calore generata dalle turbine, che raggiungono temperature più elevate rispetto all'aria circostante, richiamando molti più insetti e potenzialmente, chiroterteri in caccia (Ahlén 2003);
- le pale eoliche potrebbero attrarre i pipistrelli grazie all'emissione di ultrasuoni, aumentando di fatto la probabilità che questi animali entrino in collisione con le pale in movimento. Questa

possibilità è stata ampiamente studiata, soprattutto in America, dove tuttavia, in un recente lavoro, Szewczak e Arnett (2006) sembrano escludere la presenza di un impatto significativo, poiché l'effetto sarebbe limitato all'area immediatamente prossima alle pale, e quindi con una ridotta capacità attrattiva su questi animali, limitata al più ai soggetti che già gravitano attorno a queste strutture;

- esistono inoltre altre ipotesi legate alla possibilità che i chiroteri vengano risucchiati dal vortice di aria prodotto dal movimento rotatorio delle pale (Kunz et al. 2007a), o disturbati dalla produzione di campi magnetici, generati dalle pale stesse, che, interagendo con alcuni recettori situati nel corpo dei pipistrelli, andrebbe ad interferire con la loro capacità di percepire l'ambiente circostante, aumentando di fatto la probabilità di collisione (Holland et al. 2006). Sembra invece verificato che le luci posizionate sugli aereogeneratori non costituiscano un'attrattiva per i chiroteri (Kerlinger et al. 2006, Arnett et al. 2008).

Il fenomeno delle collisioni con le pale eoliche degli impianti di aerogenerazione è ampiamente studiato soprattutto in America, dove la produzione di energia mediante installazione di parchi eolici è già in atto dagli anni settanta. In America i pipistrelli uccisi dagli aerogeneratori sono morfologicamente ed ecologicamente equiparabili a quelli europei, anche se appartengono ad altri generi (*Lasiurus*, *Lasionycteris* e *Perimyotis* spp) (Barbour and Davis 1969; Kunz et al. 2007).

In Europa gli studi più recenti hanno dimostrato come gli impianti eolici hanno impatti differenti sulle diverse specie di chiroteri presenti, in dipendenza dei diversi comportamenti e delle caratteristiche di volo. I pipistrelli che si spostano e si alimentano in spazi aperti, sono maggiormente esposti al rischio di collisione. Inoltre alcune di queste specie, per esempio *Nyctalus noctula* e *Pipistrellus nathusii*, migrano per lunghe distanze e sono, pertanto, ulteriormente esposti al rischio di impatto. I pipistrelli che invece tendono a volare vicino alla vegetazione sono esposti a minor rischio di collisione con le turbine eoliche. Nella Tabella 2-40 viene sintetizzato il grado di rischio di collisione per le diverse specie di chiroteri, come riportato nella Comunicazione della Commissione Europea C (2020) 7730 final⁴⁶.

Specie	Rischio elevato	Rischio medio	Rischio basso
<i>Nyctalus</i> spp.	X		
<i>Pipistrellus</i> spp.	X		
<i>Vespertilio murinus</i>	X		

⁴⁶ Comunicazione della Commissione - Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale

Specie	Rischio elevato	Rischio medio	Rischio basso
<i>Hypsugo savii</i>	X		
<i>Miniopterus schreibersii</i>	X		
<i>Tadarida teniotis</i>	X		
<i>Eptesicus</i> spp.		X	
<i>Barbastellus</i> spp.		X	
<i>Myotis dasycneme</i>		X	
<i>Myotis</i> spp.			X
<i>Plecotus</i> spp.			X
<i>Rhinolophus</i> spp.			X

Tabella 2-40 Rischio di collisione delle specie europee (comprese le specie mediterranee) con turbine eoliche in habitat aperti (Fonte: Rodrigues, 2015 in Comunicazione della Commissione Europea C (2020) 7730 final)

In Europa la quasi totalità dei chiroterri ritrovati morti sotto le turbine eoliche appartengono a specie di *Nyctalus*, *Pipistrellus*, *Vespertilio* e *Eptesicus* sp., (98%); (Rydell et al. 2010), cioè, come esposto precedentemente, a specie adattate alla caccia in ambienti aperti e ad alte quote, pertanto il loro sonar è emesso di solito a basse frequenze e poco modulato per viaggiare in spazi senza ostacoli, e per lunghe distanze, motivo per il quale una pala o turbina potrebbe essere momentaneamente "non visibile" al sistema di ecolocalizzazione utilizzato da questi pipistrelli. Nell'ambito di studio sono potenzialmente presenti due sole specie appartenente a due dei generi citati: *Pipistrellus kuhlii* e *Eptesicus serotinus*.

L'attività di caccia dei chiroterri attorno alle turbine sembra essere favorita dai movimenti migratori degli insetti che si accumulano attorno alle torri e dato che le torri raggiungono altezze tali da intercettare tali flussi migratori, rappresentano un alto fattore di rischio per i chiroterri (Rydell et al., 2010).

In Italia un utile documento di riferimento per il rischio di collisione è dato dalle "Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroterri"⁴⁷, nelle quali è riportata anche la

⁴⁷ Roscioni F., Spada M. (a cura di), 2014. Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroterri. Gruppo Italiano Ricerca Chiroterri

valutazione del grado di sensibilità all'impatto per collisione per ogni singola specie presente in Italia. Di seguito si riporta una tabella con l'elenco delle specie potenzialmente presenti nell'area di studio, con la valutazione del grado di sensibilità all'impatto con aerogeneratori, così come estratta dalle citate linee guida.

	Nome scientifico	Nome comune	Grado d'impatto
1	<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	Medio
2	<i>Eptesicus serotinus</i>	Serotino comune	Alto
3	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Rinolofo maggiore	Basso
4	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Rinolofo minore	Basso
5	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di cestoni	Medio

Tabella 2-41 Grado di sensibilità all'impatto dell'eolico

Tra le cinque specie di chiroteri potenzialmente presenti nell'area di studio, due sono poco sensibili all'impatto eolico, due sono moderatamente sensibili al suddetto impatto e solo una è molto sensibile.

Oltre alle caratteristiche eco-etologiche delle specie di chiroteri potenzialmente presenti nell'ambito di progetto, considerate nella trattazione precedente, altri elementi che concorrono ad effettuare una valutazione del potenziale impatto di collisione con le pale eoliche sono alcuni elementi progettuali, riportati di seguito:

1. Numero aerogeneratori
2. Disposizione degli aerogeneratori;
3. Struttura degli aerogeneratori;
4. Distanza tra aerogeneratori;
5. Localizzazione.

Analogamente a quanto osservato e riportato in dettaglio per l'avifauna, gli elementi progettuali che concorrono, nel parco eolico in progetto, a limitare l'impatto in esame, sono: il numero ridotto di aerogeneratori, la disposizione delle torri eoliche non in linea e con distanze superiori a 810 m, la struttura, che non favorisce punti di appoggio per i chiroteri, e la localizzazione del parco eolico.

Stante quanto esposto si ritiene basso il potenziale impatto di collisioni dei chiroteri con le pale eoliche ed esso viene ulteriormente ridotto, rendendolo tale da non inficiare la dinamica delle popolazioni presenti, con la misura di mitigazione prevista, riportata nel 3 al quale si rimanda per le specifiche: un sistema radar per i chiroteri che comprende un sistema di rilevazione in tempo reale della presenza di chiroteri e un modulo che provvede in modo automatico a fermare le pale all'avvicinarsi dei chiroteri, prevedendo il successivo riavvio della pala.

Modifiche comportamentali e/o allontanamento della fauna

Nella fase di esercizio il movimento delle pale degli aerogeneratori potrebbe produrre alterazioni del clima acustico dell'area in esame, con potenziale disturbo alle specie faunistiche e conseguenti variazioni del loro comportamento e/o allontanamento.

Da un punto di vista acustico una turbina eolica genera rumore sia per fenomeni aerodinamici, dovuti all'interazione tra il vento e le pale, sia per fenomeni meccanici, dovuti al movimento dei diversi componenti all'interno della gondola. Il rumore aerodinamico a banda larga rappresenta la componente emissiva principale ed è connesso ai fenomeni di flusso intorno alle pale e alla velocità del rotore stesso. Il rumore di origine meccanica è connesso invece ai diversi componenti e alla loro interazione dinamica durante il funzionamento delle pale eoliche, ovvero generatore, ventilatori, moltiplicatore di giri, ecc..

La produzione di rumore delle turbine di ultima generazione, come quelle del progetto in esame, influisce limitatamente, solo per un'area di pochi metri, tale quindi da non condizionare il comportamento delle specie faunistiche presenti, ad ogni modo, ai fini della valutazione del potenziale impatto in esame, si è fatto riferimento alle analisi effettuate per il fattore ambientale rumore, alle quali si rimanda per le specifiche (cfr. 2.5.7.1).

L'analisi modellistica previsionale è stata sviluppata attraverso il software di calcolo *SoundPlan 8.2*, sviluppato dalla Braunstein & Berndt GmbH sulla base di norme e standard definiti dalle ISO e da altri standards utilizzati localmente. Per la valutazione della propagazione acustica nell'ambiente il metodo di calcolo assunto è quello dello standard ISO 9613-2, indicato come metodo per le attività produttive e industriali.

La metodologia assunta si basa sulla teoria del "worst case scenario", ovvero quello di massimo disturbo, in modo che verificato che questo risulti acusticamente compatibile sul territorio ne consegue come tutti gli altri di minor interferenza siano conseguentemente verificati. Per quanto riguarda il funzionamento di una pala eolica questa dipende sia dall'intensità del vento che dalla durata dello stesso durante l'arco della giornata.

Per quel che concerne la verifica della compatibilità acustica del campo eolico, la normativa in materia di inquinamento acustico prevede la verifica dei limiti di immissione assoluta e differenziale.

Nel caso in esame sono stati considerati due scenari, la cui successiva elaborazione è dovuta alle peculiarità del territorio interessato in termini di presenza di ricettori di tipo residenziale.

Nello specifico i due scenari selezionati riguardano:

- Scenario 1: "worst case scenario", relativo alla massima esposizione al rumore indotto dagli aerogeneratori;

- Scenario 2: operatività ottimizzata, in cui in base agli esiti dello scenario 1 si individuano gli accorgimenti atti alla riduzione delle interferenze acustiche ai ricettori.

Per ogni scenario analizzato il risultato dello studio previsionale con il software SoundPlan consiste nei valori in $Leq(A)$ puntuali in corrispondenza dei ricettori sulla facciata e al piano più esposto al rumore dal campo eolico stimati durante il periodo diurno (6:00 – 22:00) e notturno (22:00 – 6:00), mentre per il solo scenario con operatività ottimizzata viene anche riportata la mappatura acustica al suolo calcolata a 4 metri dal piano di campagna e all'interno dell'ambito di studio.

Nello scenario 1 è stata impostata una potenza sonora delle turbine eoliche di 107,1 dB(A), ovvero il massimo rumore prodotto dall'aerogeneratore in corrispondenza di una velocità del vento pari o superiore a 8 m/s. Gli esiti della modellazione evidenziano come l'operatività degli aerogeneratori è tale da non indurre superamenti dei valori limite assoluti e differenziali durante il periodo diurno; mentre, durante il periodo notturno si riscontrano superamenti del livello differenziale per 4 ricettori residenziali. Tale condizione è imputabile principalmente all'esercizio dell'aerogeneratore AL_06.

A seguito delle considerazioni derivate dallo Scenario 1, si è proceduto ad individuare un ulteriore scenario di esercizio ottimizzando l'operatività del parco eolico al fine di individuare una configurazione acusticamente compatibile al verificarsi delle condizioni di ventosità corrispondenti al "Worst case scenario". A tale scopo si è fatto riferimento al "Sound Optimized (SO) modes", un particolare sistema di riduzione delle emissioni sonore disponibile con lo specifico modello di aerogeneratore che si prevede di installare. Si tratta in particolare di un sistema in grado di limitare il rumore emesso da ciascuna delle turbine eoliche in funzione.

Per il caso in esame, si è provveduto ad eseguire una nuova modellazione adottando per il solo aerogeneratore AL_06 il SO modes "SO1", corrispondente ad un livello di potenza acustica pari a 103,5 dB(A).

Gli esiti delle simulazioni evidenziano in questo caso l'assenza di superamenti dei valori limite assoluti e differenziali nei periodi diurni e in quelli notturni.

Pertanto, con riferimento al solo periodo notturno e al verificarsi di specifiche condizioni anemometriche, al fine di assicurare la compatibilità acustica delle emissioni rumorose generate dal campo eolico in progetto, il solo aerogeneratore AL_06 dovrà necessariamente essere mantenuto in funzione attivando il SO Modes "SO1".

In base a quanto esposto, si ritiene che l'esercizio degli aerogeneratori di fatto non concorra a modificare il clima acustico attuale e quindi non è tale indurre effetti negativi sulla fauna.

In particolare, osservando le mappature acustiche in termini di $Leq(A)$, riportate nell'elaborato grafico "Curve di isolivello acustico del campo eolico nella fase di funzionamento", del quale vi è uno stralcio nella Figura 2-84, si osserva che nelle zone più prossime alle aree di interesse conservazionistico presenti nell'ambito di studio, i valori sono i più bassi.

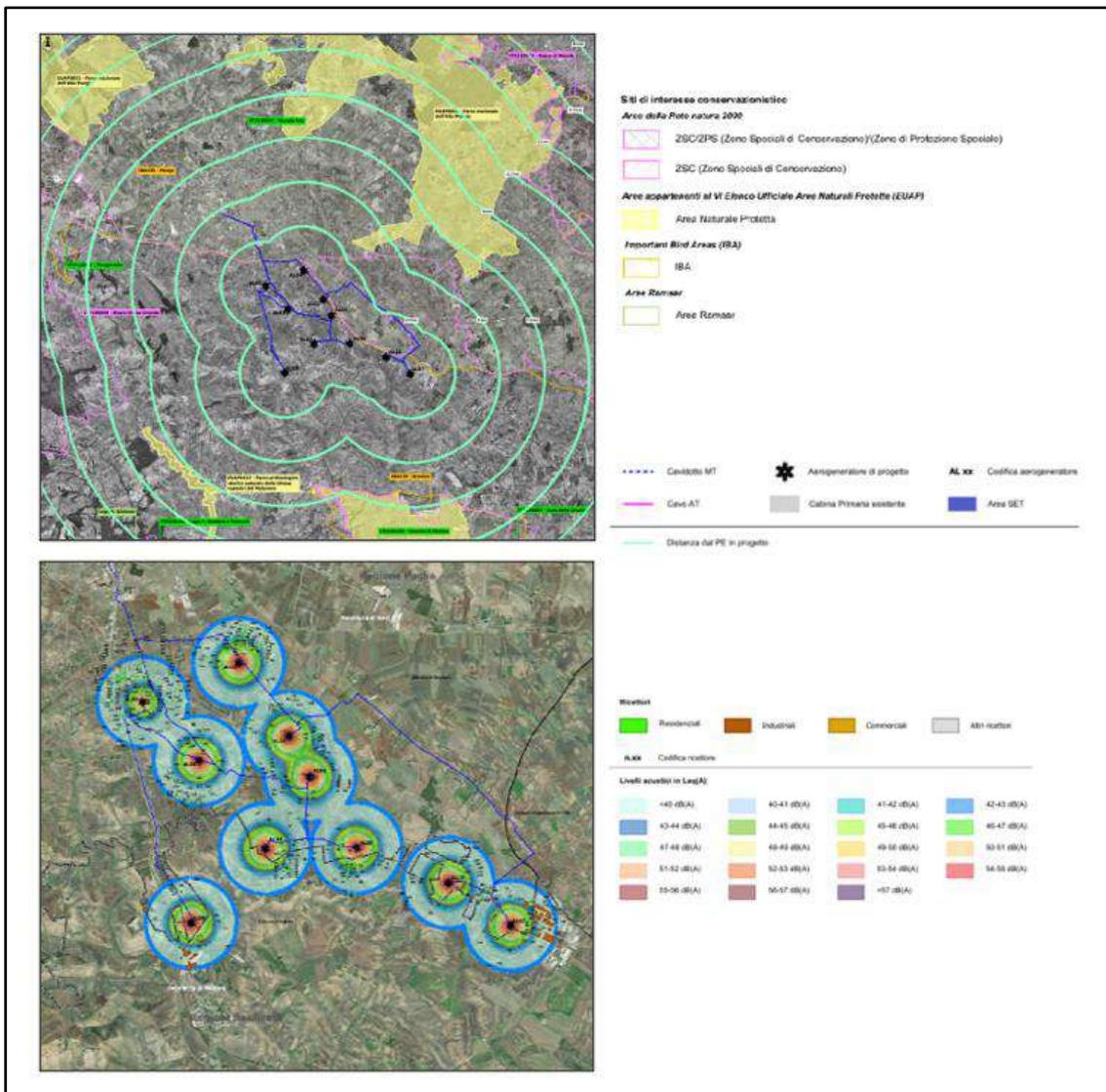


Figura 2-84 Stralcio della carta dei siti di interesse conservazionistico (immagine sopra) a confronto con uno stralcio della tavola delle curve di isolivello acustico del campo eolico in fase di funzionamento (immagine sotto)

Stante quanto esposto, le aree dove è più probabile la presenza di specie di interesse naturalistico, sono quelle dove l'eventuale effetto indotto dall'esercizio dell'impianto eolico risulta minore e tale da non alterare il clima acustico.

2.5.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

2.5.3.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.1 di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sul fattore ambientale suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare.

Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (costruttiva, fisica ed operativa) sono stati individuati, per il presente paragrafo, i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali per la dimensione fisica e per la dimensione operativa.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali riferita al fattore ambientale in esame è riportata nella seguente tabella.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
Dimensione fisica		
AM. 01 Presenza di nuove superfici impermeabilizzate	Occupazione di suolo	Perdita di suolo agricolo e dei relativi prodotti
	Presenza di superfici impermeabilizzate	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AM. 02 Presenza di manufatti	Occupazione di suolo	Perdita di suolo agricolo e dei relativi prodotti

Tabella 2-42 Catena azioni di progetto- fattori causali- impatti potenziali per la dimensione fisica del fattore ambientale suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Si specifica che, considerata la tipologia di opera in progetto, risultano assenti potenziali impatti, per il fattore ambientale in esame, nella dimensione operativa del progetto in studio.

Nel paragrafo seguente si analizzano i singoli impatti individuati per il fattore ambientale suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare, relativi alla dimensione fisica del progetto in esame, e riportati nella tabella precedente.

2.5.3.2 Analisi degli effetti potenziali

Dimensione fisica

Perdita di suolo agricolo e dei relativi prodotti

La perdita di suolo risulta essere determinata dall'artificializzazione di superfici agricole o naturali a causa della presenza degli elementi costitutivi del parco eolico e delle strutture connesse, che nello specifico sono: fondazioni di ogni aerogeneratore, piazzole di servizio, viabilità di servizio, sottostazione elettrica di trasformazione. Si specifica che le piazzole di servizio e la viabilità sono previste in misto granulare stabilizzato, quindi in loro corrispondenza non si ha impermeabilizzazione del suolo, ma si avrà solo perdita di suolo agricolo, in quanto si avrà modifica dell'uso del suolo.

Per quanto riguarda le superfici interessate dalle piazzole di servizio, che sono adiacenti alle superfici interessate dalla base degli aerogeneratori, esse sono state analizzate nella parte relativa alla dimensione costruttiva, in quanto le aree di lavoro sono costituite da tutte le piazzole e nello specifico aree più ampie di esse. Al termine dei lavori, in corrispondenza di ogni piazzola si avrà la perdita definitiva di suolo, mentre le parti esterne, utilizzate solo per i lavori, saranno ripristinate al loro uso.

Le superfici per le quali si avrà perdita definitiva di suolo agricolo, corrispondenti alle piazzole e impronta a terra dei relativi aerogeneratori, e l'indicazione dell'uso del suolo attualmente presente in corrispondenza di esse, sono riportate nella tabella seguente.

Piazzola	Superficie (mq)	Uso suolo
AL01	1.200	Seminativo
AL02	1.250	Seminativo
AL03	1.100	Seminativo
AL04	1.100	Seminativo
AL05	1.200	Seminativo
AL06	1.100	Seminativo
AL07	1.200	Seminativo
AL08	1.100	Seminativo
AL09	1.150	Seminativo/Fosso
AL10	1.100	Seminativo
Superficie totale	11.500	

Tabella 2-43 Superficie occupata dalle singole piazzole di servizio e uso del suolo presente attualmente

L'ubicazione dei 10 aerogeneratori di progetto, e quindi delle limitrofe piazzole di servizio, è riportata nella figura seguente.

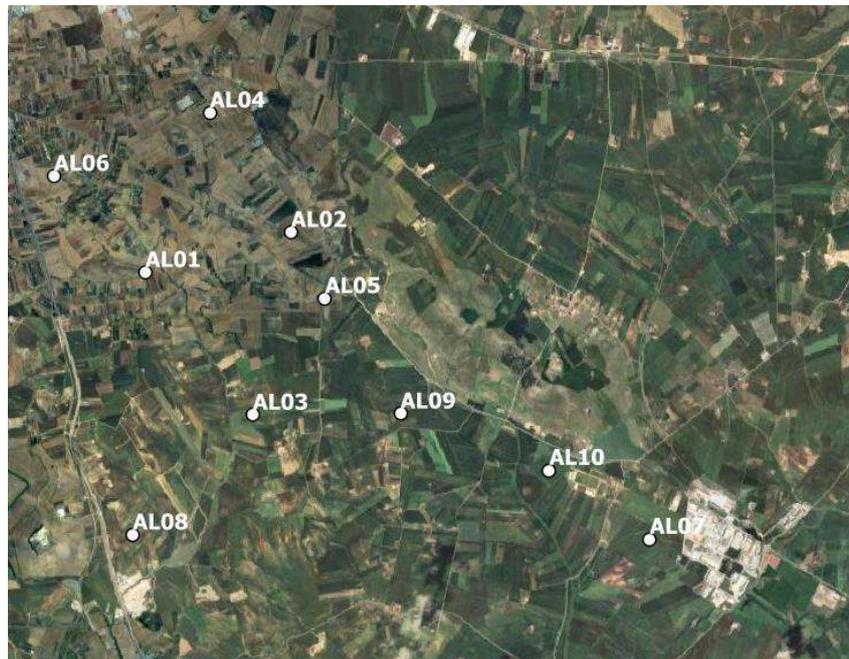


Figura 2-85 Ubicazione degli aerogeneratori su immagini satellitari (Fonte: Google Earth pro)

La perdita definitiva di suolo agricolo, e delle relative colture, si avrà anche in corrispondenza dei nuovi tratti di viabilità di accesso agli aerogeneratori e di quella di connessione con le strade esistenti.

La viabilità di accesso ad ogni singola piazzola è costituita da nuovi tratti brevi, di congiunzione con strade esistenti e con gli assi di collegamento previsti nel progetto, che sono invece rappresentati da adeguamento della viabilità esistente.

La lunghezza dei tratti di viabilità di accesso alle piazzole e l'indicazione dell'uso del suolo attualmente presente in corrispondenza di essi, sono riportate nella tabella seguente.

Piazzola di riferimento	Collegamento	Lunghezza (metri)	Uso del suolo
AL01	Piazzola – Strada Comunale Esterna 115 Sant'Agostino	120	Seminativo
AL02	Piazzola – Strada Provinciale 41	270	Seminativo
AL03	Piazzola – Asse 01_AD	600	Seminativo
AL04	Piazzola – Strada Comunale Esterna	100	Seminativo
AL05	Piazzola – Strada Comunale Esterna 111 Fontana La Chianca	115	Seminativo

Piazzola di riferimento	Collegamento	Lunghezza (metri)	Uso del suolo
AL06	Piazzola – S.S. 99	520	Seminativo/fosso
AL07	Piazzola – Strada contrada Lesce	420	Seminativo/fosso
AL08	Piazzola – Asse 02_AD	100	Seminativo
AL09	Piazzola – Strada Comunale Esterna 111 Fontana La Chianca	1.090	Seminativo/Fosso/Strada esistente/Oliveto/Vigneto
AL10	Piazzola – Strada esistente	250	Seminativo
Totale		3.585	

Tabella 2-44 Bretelle di accesso alle singole piazzole

Considerando un'ampiezza della strada di circa 7 m, si ha in totale che l'area interessata dalla perdita di suolo e delle relative colture, dove presenti, dovuta alla presenza degli assi di accesso ai 10 aerogeneratori, è di circa 2,5 ettari, ed è costituito quasi esclusivamente da suolo agricolo.

Per quanto attiene alla viabilità di connessione, i due assi stradali previsti nel progetto, rappresentati nella Figura 2-86 e nella Figura 2-87, sono di adeguamento di viabilità esistente, come dettagliato di seguito:

- Asse 01 AD: si tratta di un asse che, partendo dalla strada comunale Esterna 111, ripercorre una viabilità interpodereale esistente che conduce verso il sito di installazione dell'aerogeneratore AL03;
- Asse 02 AD: consiste nell'adeguamento di viabilità interpodereale esistente, finalizzato ad avvicinare i convogli all'area di installazione dell'aerogeneratore AL08.

I due suddetti tratti in adeguamento interessano complessivamente una superficie di estensione ridotta, in quanto appunto relativi a sistemazione di viabilità esistente, limitrofa a zone coltivate, costituite da seminativi e, solo per un breve tratto finale dell'asse 02_AD, da oliveti.



Figura 2-86 Rappresentazione dell'Asse 01_AD su immagini satellitari (Fonte: Google earth pro)

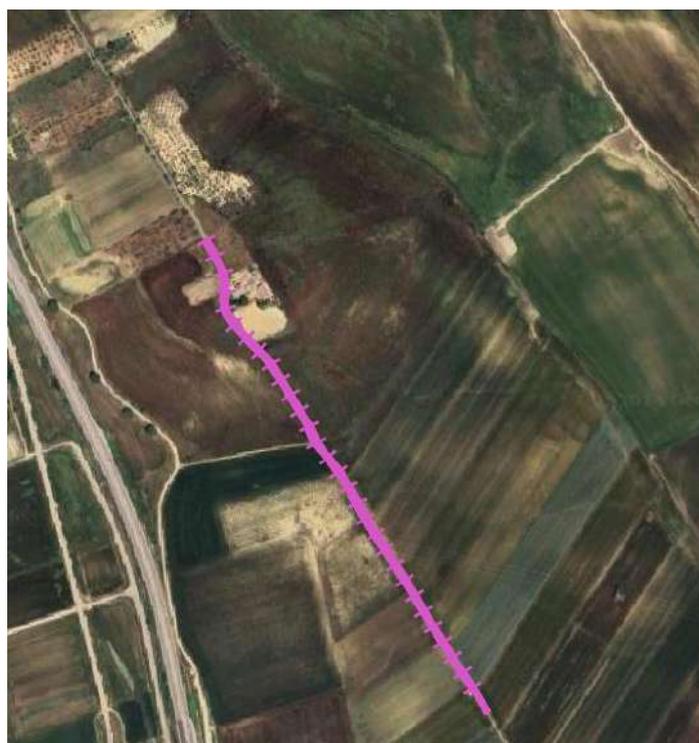


Figura 2-87 Rappresentazione dell'Asse 02_AD su immagini satellitari (Fonte: Google earth pro)

Inoltre per il transito dei mezzi di trasporto necessari per l'approvvigionamento della componentistica degli aerogeneratori, risulta necessario effettuare, su alcune delle arterie stradali esistenti che saranno utilizzate, alcuni piccoli interventi localizzati, consistenti in tagli sulle isole triangolari e sulle corone giratorie, al fine di bypassare alcune rotatorie, rimozione di alcune isole spartitraffico e

rimozione di un tratto, di circa 10 metri, di una barriera di sicurezza (guard-rail). I suddetti interventi, quindi, sono relativi a superfici artificiali, non comportando l'impatto in esame.

Inoltre sono previsti 4 interventi puntuali di allargamento della carreggiata (allargamento sempre realizzato in misto stabilizzato rullato) di strade esistenti, che interessano tutti dei seminativi, quindi suolo agricolo, e solo in un caso vi è vegetazione spontanea erbacea.

Un'altra area nella quale si avrà perdita definitiva di suolo è quella che sarà occupata dalla stazione elettrica di trasformazione, che è relativa a prati aridi.



Figura 2-88 Ubicazione della nuova Stazione Elettrica di Trasformazione (in arancione) su immagini satellitari

La perdita definitiva di suolo, in corrispondenza dell'impronta a terra delle opere in esame, interesserà prevalentemente superfici coltivate, quindi suolo agricolo, e le colture sono seminativi, ad esclusione di due o tre aree che interessano marginalmente oliveti e vigneti.

Laddove l'impronta a terra delle opere in progetto interessa oliveti, sebbene si tratti di poche superfici di estensione limitata, è previsto l'espianto, l'opportuna conservazione e il successivo trapianto, degli esemplari, in base alla normativa vigente, in zone adeguate sotto il punto di vista agro-pedologico, che saranno individuate nelle successive fasi progettuali, in accordo con gli enti competenti.

Analogamente, nei casi nei quali saranno interessati dei vigneti, ne saranno impiantati di nuovi, in zone adeguate sotto il punto di vista agro-pedologico. Le zone previste per l'impianto di vigneti saranno concordate con gli enti competenti nelle successive fasi progettuali.

Stante quanto esposto, la perdita di suolo agricolo, e dei relativi prodotti, in relazione alla dimensione fisica del progetto in esame, sarà trascurabile.

Inoltre, sebbene le aree individuate per il progetto del parco eolico rientrino nell'areale di produzione di alcuni prodotti D.O.P. e I.G.P. non si hanno impatti tali da alterare la produzione di eventuali colture di qualità presenti nella zona, in quanto le superfici interferite sono di estensione limitata,

inoltre, come scritto, laddove le aree di lavoro interessano oliveti, è previsto l'espianto e successivo reimpianto degli alberi, e saranno impiantati nuovi vigneti, per mitigare la perdita di quelli interessati dai lavori.

Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari

La presenza di nuove superfici impermeabilizzate, data dalla presenza fisica dell'opera in esame, potrebbe comportare una modifica dello stato quantitativo dei corpi idrici, questo perché in un primo momento potrebbe verificarsi la diminuzione dell'acqua d'infiltrazione. L'eventuale alterazione dello stato quantitativo dei corpi idrici potrebbe avere ripercussioni sul suolo da essi percorso.

Al fine di valutare il potenziale impatto in esame è stato considerato che le nuove superfici impermeabilizzate sono di estensione molto limitata, quindi si può ritenere trascurabile il potenziale impatto di modifica dello stato quantitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei.

Stante quanto esposto di ritengono assenti le possibili alterazioni della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari.

2.5.4 Geologia e acque

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.1, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sul fattore ambientale geologia e acque per la sola dimensione fisica, non sussistendo fattori causali nella dimensione operativa che possono generare potenziali impatti.

La catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali riferita al fattore ambientale Geologia e Acque è riportata nella seguente tabella.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AM.01 - Presenza di nuove superfici impermeabilizzate	Modifica permeabilità dei suoli	Modifica dello stato quantitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei

Tabella 2-45 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali su Geologia e acque per la Dimensione Fisica

Nel seguito della trattazione si analizza l'impatto individuato per il fattore ambientale geologia e acque, relativo alla dimensione fisica del progetto in esame, e riportato nella tabella precedente.

2.5.4.1 Analisi degli effetti potenziali

Modifica dello stato quantitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei

Per quanto riguarda la perdita di superficie permeabile dovuta alla presenza dell'opera, essa può essere considerata molto modesta, anche in forza del fatto che le nuove viabilità saranno realizzate in misto granulare stabilizzato, quindi permeabile. Inoltre, si mette in evidenza che, come dichiarato dal progettista, il cavidotto esterno al parco e di collegamento alla sottostazione verrà realizzato esclusivamente su strade asfaltate e, vista la limitata profondità di scavo pari a circa 1.20 m, interesserà esclusivamente la fondazione/rilevato stradale e non interferisce con i terreni in posto sottostanti.

Da un punto di vista idraulico il P.A.I. ed il P.G.R.A. non inseriscono le opere in progetto all'interno di aree identificate con pericolosità e/o rischio idraulico.

Si evidenzia, inoltre, che l'impianto in fase di esercizio e cantiere non produce emissioni in suolo/sottosuolo/falda sostanze inquinanti di nessun tipo.

Per quanto esposto, l'impatto nel complesso può essere ritenuto trascurabile.

2.5.5 Atmosfera: aria e clima

2.5.5.1 Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.1 di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sul fattore ambientale atmosfera per la sola dimensione operativa, non sussistendo fattori causali nella dimensione fisica che possono generare potenziali impatti.

Per quanto riguarda la verifica delle potenziali interferenze sulla qualità dell'aria legate alla dimensione operativa dell'opera in esame, si può fare riferimento alla seguente matrice di correlazione azioni-fattori causali-effetti.

Dimensione operativa		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AE.01 Funzionamento degli aerogeneratori	Produzione di emissione di gas serra	Modifica dei livelli dei gas climalteranti

Tabella 2-46 Azioni di progetto per la Dimensione Operativa

Nel seguito della trattazione si analizza l'impatto individuato per il fattore ambientale atmosfera, relativo alla dimensione operativa del progetto in esame, e riportato nella tabella precedente.

2.5.5.2 Analisi degli effetti potenziali

2.5.5.2.1 Modifica dei livelli dei gas climalteranti

La produzione di energia elettrica di un impianto eolico consente di evitare la produzione di emissioni in atmosfera. A tal riguardo, si farà riferimento ai fattori di emissione pubblicati annualmente dall'ISPRA⁴⁸ riportati di seguito.

⁴⁸ <https://emissioni.sina.isprambiente.it/wp-content/uploads/2023/06/r386-2023.pdf>

Year	Gross thermo-electricity production (only fossils)	Gross thermo-electricity production ¹	Gross electricity production ²	Electricity consumption	Gross thermo-electricity and heat production ^{1,3}	Gross electricity and heat production ^{2,3}	Heat production ³
1990	709.3	709.1	593.1	577.9	709.1	593.1	
1995	682.9	681.8	562.3	548.2	681.8	562.3	
2000	640.6	636.2	517.7	500.4	636.2	517.7	
2005	585.2	574.0	487.2	466.7	516.5	450.4	246.7
2006	575.8	564.1	478.8	463.9	508.2	443.5	256.7
2007	560.1	548.6	471.2	455.3	497.0	437.8	256.3
2008	556.5	543.7	451.6	443.8	492.8	421.8	252.0
2009	548.2	529.9	415.4	399.3	480.9	392.4	260.5
2010	546.8	524.4	404.5	390.0	470.0	379.6	247.3
2011	548.5	522.4	395.6	379.1	461.0	367.7	227.8
2012	562.8	530.4	386.8	374.3	467.8	361.3	227.1
2013	555.9	506.5	338.2	327.5	438.7	317.8	218.2
2014	575.4	514.0	324.4	309.9	439.5	304.6	206.9
2015	544.3	489.2	332.6	315.2	425.3	312.9	218.9
2016	518.2	467.3	322.5	314.2	409.3	304.6	220.2
2017	492.6	446.9	317.4	309.1	394.4	299.8	215.2
2018	495.0	445.5	297.2	282.1	389.6	282.1	209.5
2019	462.7	416.3	278.1	269.1	368.1	266.8	212.2
2020	449.1	400.3	259.8	255.0	353.6	251.2	211.1
2021	452.1	406.6	267.9	255.6	360.5	258.2	209.5
2022*	482.2	437.3	308.9	293.3	404.3	303.0	268.8

¹ Included electricity by bioenergy.

² Included renewable electricity, without production from pumped storage units.

³ Included CO₂ emissions for heat production.

* Preliminary estimate.

Figura 2-89 Fattori di emissione della produzione elettrica nazionale e dei consumi elettrici (gCO₂/kWh) (Fonte: "Efficiency and decarbonization indicators in Italy and in the biggest European Countries. Edition 2023" Rapporto 386/2023 – ISPRA)

In termini di paragone rispetto un tradizionale impianto da fonti fossili e/o produttore di gas serra un parco eolico offre un elevato risparmio in termini di emissione, ovvero 482,2 gCO₂/kWh (cfr. Figura 2-89).

Il parco eolico in progetto ha una potenza massima di 72 MW con una producibilità netta stimata di 155.870 MWh/anno; pertanto, la realizzazione e messa in esercizio dello stesso consentirebbe di evitare l'emissione di circa 75.161 tonnellate di CO₂ ogni anno.

Per la valutazione dell'impronta ecologica dell'impianto in progetto, si prende in considerazione la metodologia LCA (Life Cycle Assessment) per la valutazione dei carichi ambientali connessi con l'impianto in progetto lungo l'intero ciclo di vita, dall'estrazione delle materie prime necessarie per la produzione dei materiali e dell'energia per la produzione dei componenti degli aerogeneratori, fino al loro smaltimento o riciclo finale.

Sul sito della Vestas⁴⁹ è stato possibile ottenere il dato relativo alla Carbon Footprint per l'aerogeneratore V162-7,2 MW, pari a 7,1 g di CO₂/kWh.

Si potranno quindi valutare le emissioni al netto dell'impronta ecologica dell'impianto come di seguito.

⁴⁹<https://www.vestas.com/en/energy-solutions/onshore-wind-turbines/enventus-platform/v162-7-2-mw>

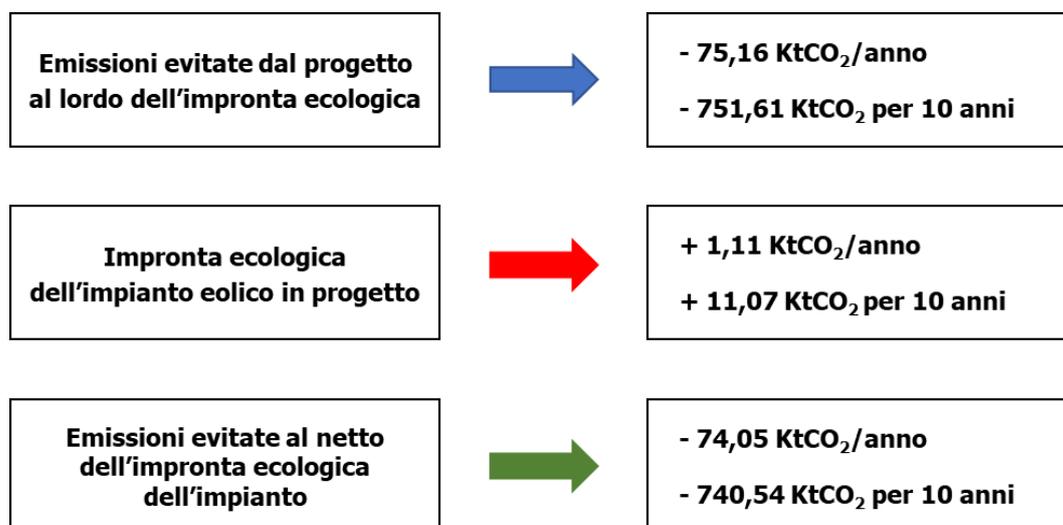


Figura 2-90 Calcolo emissioni evitate

Dall'osservazione dei risultati ottenuti (cfr. Figura 2-90) si evince come nonostante esistano le emissioni dovute all'impronta ecologica del parco, esse vengano compensate dopo pochi mesi di attività dell'impianto.

Stante ciò, il bilancio dell'impianto eolico in termini di risparmio/produzione di CO₂ risulta fortemente positivo contribuendo in modo consistente alla diminuzione della presenza della stessa nell'atmosfera.

In conclusione, si può affermare che la presenza dell'impianto in termini di effetto potenziale, relativo alla modifica dei livelli dei gas climalteranti, sul fattore ambientale atmosfera possa ritenersi positivo.

2.5.6 Sistema paesaggistico

2.5.6.1 Selezione dei temi di approfondimento

Per quanto riguarda la verifica delle potenziali interferenze sul fattore ambientale "sistema paesaggistico", legate alla dimensione fisica ed operativa dell'opera oggetto di studio, si può fare riferimento alla seguente matrice di correlazione azioni-fattori causali-effetti (cfr. Tabella 2-47)

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
Dimensione fisica		
AM. 01 Presenza di nuove superfici impermeabilizzate	Intrusione di elementi di strutturazione nel paesaggio e nel paesaggio percettivo	Modifica della struttura del paesaggio
AM.02 Presenza di manufatti		Modifica delle condizioni percettive del paesaggio

Tabella 2-47 - Catena Azioni di progetto - Fattori causali - Impatti potenziali per la Dimensione Fisica e la Dimensione Operativa

Nella dimensione operativa degli impianti, cioè in fase di esercizio, le azioni di progetto individuate non determinano particolari impatti dal punto di vista paesaggistico. Consistono nel funzionamento degli aerogeneratori e nel trasporto dell'energia prodotta dall'impianto.

2.5.6.2 *Analisi delle potenziali interferenze nella dimensione fisica*

2.5.6.2.1 *Modifica della struttura del paesaggio*

Per quanto riguarda l'azione AM.01 relativa all'introduzione di nuove superfici impermeabilizzate si segnala che si fa riferimento alle fondazioni superficiali degli edifici prefabbricati di progetto che per loro stessa natura e per il posizionamento interno al sito di intervento, nonché per l'estensione estremamente ridotta delle aree interessate, possono essere ritenute trascurabili.

Riguardo l'azione AM.02 con piazzole e viabilità di collegamento di nuova realizzazione, a fini dell'analisi degli effetti potenziali sulla struttura paesaggistica (maglia agricola e aree naturali presenti) legati alla presenza del parco eolico, condotta a seguire, si ricorda che, va letta ed interpretata la specificità di ciascun luogo affinché il progetto eolico diventi caratteristica stessa del paesaggio e le sue forme, contribuiscano al riconoscimento delle sue specificità instaurando un rapporto coerente con il contesto esistente.

A tal fine un parametro importante nella progettazione di nuovi impianti riguarda le distanze da oggetti e manufatti già presenti sul territorio. Ogni Regione stabilisce le distanze da rispettare e le indicazioni di cui tener conto per rispettare la costa, i centri abitati e le aree archeologiche. Accanto ai regolamenti imposti dalla Regione ci sono anche indicazioni tecniche da seguire per evitare l'«effetto selva», cioè la possibilità che troppe pale eoliche, raggruppate insieme, possano diventare una sorta di "foresta" di metallo pronta a nascondere il paesaggio circostante.

È necessario controllare alcuni parametri legati all'ubicazione, ossia:

- densità,
- land-use,
- land-form.

Per densità si intende la preferenza di gruppi omogenei di impianti a macchine individuali disseminate sul territorio. Il *land-use* riguarda la disposizione degli aerogeneratori in relazione a elementi naturali (boschi) e opere umane (strade, centri abitati). Il *land-form* si riferisce al fatto che il sito eolico asseconda le forme del paesaggio.

Dal punto di vista della distribuzione degli aerogeneratori nel contesto morfologico collinare, sede di progetto, l'inserimento si adatta alle caratteristiche dei terreni; la presenza di ulteriori impianti eolici nell'area di interesse connotano il paesaggio come caratterizzato dalla presenza di aerogeneratori, favorendo, quindi, l'installazione di elementi già presenti nel territorio.

L'area interessata dall'impianto eolico è raggiungibile, da Bari principalmente attraverso la SS96 e dall'autostrada Bari-Taranto con uscita a Gioia del Colle prendendo le SP235 e SP236.

Nell'individuazione dell'ubicazione degli aerogeneratori e nel tracciamento delle relative strade di collegamento si è cercato di evitare al massimo il taglio degli alberi, utilizzando esclusivamente percorsi esistenti.

Il tracciato è stato studiato ed individuato al fine di ridurre quanto più possibile i movimenti di terra ed il relativo impatto sul territorio, nonché l'interferenza con le colture esistenti.

L'area di posizionamento degli aerogeneratori è caratterizzata da una complessità orografica media con un'altezza compresa tra i 358 e i 399 metri sul livello del mare.

Il Parco Eolico "Altamura" prevede la realizzazione di n.10 aerogeneratori con hub a 119 metri, altezza massima punta pala pari a 200 metri e diametro rotore di 162 m e il relativo cavidotto interrato di collegamento in MT nel territorio del Comune di Altamura (BA) e, solo per quanto riguarda un breve tratto di cavidotto, nel comune di Santeramo in Colle (BA).

Brevi interventi di adeguamento stradale temporanei interesseranno anche, oltre i suddetti comuni, il comune di Gioia del Colle.

La rete geometrica delle piazzole che si distribuiscono sul territorio si progetto, rappresentano un nuovo layout che si sovrappone alla geometria della maglia agricola esistente, sovente senza entrare in contrasto; consistono in aree di lavoro perfettamente livellate (pendenza trasversale o longitudinale massima pari a 1%) della estensione massima di circa 3.500 metri quadrati, adiacenti all'area di imposta della fondazione dell'aerogeneratore. La pavimentazione della piazzola sarà

realizzata con materiali selezionati dagli scavi e che saranno adeguatamente compattati per assicurare la stabilità della gru. Lo strato superficiale della fondazione sarà realizzato in misto stabilizzato selezionato per uno spessore di circa 50 cm.

L'area così realizzata per le fasi di montaggio sarà ridimensionata, a fine lavori, in un'area di circa 700 metri quadrati (oltre l'area di imposta della fondazione) necessaria per interventi manutentivi.

Le piazzole sono state posizionate cercando di ottenere il migliore compromesso tra l'esigenza degli spazi occorrenti per l'installazione delle macchine e la ricerca della minimizzazione dei movimenti terra, al fine di soddisfare entrambi gli obiettivi di minimo impatto ambientale e di riduzione dei costi.

In linea generale, l'accesso alla piazzola verrà sfruttato anche per il montaggio a terra della gru tralicciata, necessaria per l'installazione in quota dei vari componenti degli aerogeneratori, prima del tiro in alto. La viabilità e le piazzole si articolano sul territorio ambito di progetto sovrapponendosi alla struttura agricola esistente; nell'individuazione dei siti dove collocare le piazzole si è cercato più possibile di non modificare l'attuale mosaico dei terreni agricoli esistenti.

Per poter consentire il montaggio della suddetta gru, nonché agevolare il tiro in alto, è previsto l'utilizzo di 2 gru ausiliarie per cui, nel caso in cui non sia possibile reperire spazi idonei per il posizionamento di tali gru, si procederà alla realizzazione di piazzoline di supporto della dimensione media di 10X12 metri, che saranno completamente rinverdite a seguito dell'esecuzione dei lavori.

Come riportato nel capitolo relativo alla descrizione del progetto, e nello specifico in relativo alle piazzole e alla viabilità

Per quanto riguarda il cavidotto, il Parco Eolico "Altamura" verrà connesso alla rete elettrica tramite il collegamento dell'impianto in antenna AT 150 kV alla Cabina Primaria denominata "ALTAMURA", subordinato alla realizzazione del nuovo stallo linea AT. (cfr. Figura 2-91). La costruzione del cavidotto prevede scelte realizzative che andranno a limitare l'impatto potenzialmente indotto grazie alla selezione del tracciato, per il tipo di mezzo impiegato e per quantità di terreno in esubero, potendo essere in gran parte riutilizzato per il rinterro dello scavo a posa dei cavi avvenuta.

La Stazione di trasformazione verrà realizzata da Alta WIND S.R.L. nel Comune di Altamura (BA). L'area interessata dalla realizzazione del parco è accessibile principalmente dalla SS 7, la SS 100, la SP 106, la SP 235, la SP 169, la SP 51 e la SP 140.

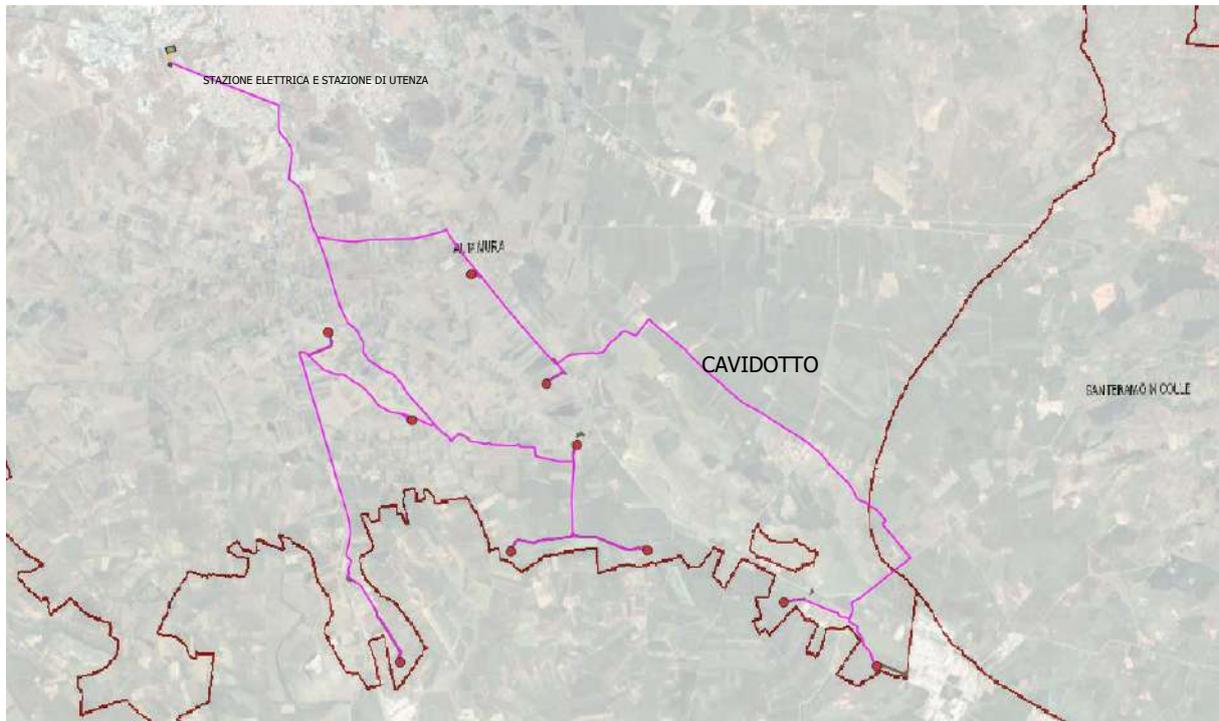


Figura 2-91 - Tracciato del cavidotto (linea viola) lungo il territorio comunale di Altamura e parzialmente in quello di Santeramo in Colle

L'area SET è situata su terreni nel territorio del Comune di Altamura classificati come "aree a pascolo naturale, praterie, incolti" lungo la SS96, mentre la cabina primaria si trova nel territorio del Comune di Altamura ed è situata nei pressi della SS96 su terreni classificati come "reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto dell'energia".

È inoltre prevista la progettazione idraulica del parco che prevede la protezione delle sedi viarie e delle piazzole di montaggio dalle azioni delle acque meteoriche, successivamente le acque vengono trasportate all'interno delle reti di drenaggio fino al reticolo idrografico naturale. Come opere idrauliche e mitigazione delle acque meteoriche si procederà con la realizzazione di trincee e pozzetti necessari per la canalizzazione delle acque meteoriche. I pozzetti saranno in calcestruzzo armato con coperchi anch'essi realizzati in calcestruzzo armato il cui collocamento sarà previsto in fase esecutiva.

Relativamente alla accessibilità al parco eolico de quo, per alcuni aerogeneratori l'accesso alle piazzole sarà effettuato utilizzando percorsi esistenti con locali modifiche del tracciato stradale, mentre per altri aerogeneratori, oltre a sfruttare percorsi esistenti con modifiche locali verranno realizzati tratti di nuovo tracciato stradale. Per alcuni aerogeneratori, infatti, l'accesso alle piazzole

sarà effettuato utilizzando percorsi esistenti con locali modifiche del tracciato stradale, mentre per altri aerogeneratori, oltre a sfruttare percorsi esistenti con modifiche locali verranno realizzati tratti di nuovo tracciato stradale.

Nello specifico, nella progettazione della viabilità di accesso agli aerogeneratori, tenendo conto del tipo di automezzi necessari al trasporto dei componenti che necessitano di raggi di curvatura minimi di 50 metri (laddove non possibile risulta necessario l'allargamento della piattaforma stradale), livellette con pendenza massima pari al 14%, sia in salita che in discesa, (nel caso di livellette con pendenze maggiori va prevista l'additivazione di cemento nella massiciata stradale) e raccordi altimetrici di raggio minimo pari a 500 metri, si è cercato, preliminarmente, di ripercorrere i tracciati esistenti ricorrendo a piccoli e puntuali interventi di allargamento della piattaforma stradale e, laddove questo non è stato possibile, ad interventi di rigeometrizzazione dei tracciati esistenti, limitando così al minimo indispensabile gli interventi di nuova viabilità.

L'area interessata dall'impianto eolico è raggiungibile, dal porto di Taranto, dalla SS 7, SS 100, SP 106, SP 235, SP 169, SP 51 e SP 140. Da qui, tramite strade provinciali, comunali e interpoderali, è possibile raggiungere i siti di installazione degli aerogeneratori in progetto.

Nel transito per le suddette arterie stradali, risulta necessario effettuare alcuni piccoli interventi localizzati che, riassumendo brevemente, consistono in bypass delle rotatorie e rimozione isole spartitraffico e modesti allargamenti del ciglio.

Ogni area, interessata dagli interventi afferenti alla viabilità di accesso all'area parco per come sopra descritti, verrà tempestivamente ripristinata e riportata allo stato ante quo. All'interno dell'area parco, tenendo conto del tipo di automezzi necessari al trasporto dei componenti, si è ricercata una soluzione che permettesse di far proseguire i trasporti, prevalentemente, su strade esistenti ricorrendo a piccoli e puntuali interventi di allargamento della piattaforma stradale e, laddove questo non è stato possibile, ad interventi di rigeometrizzazione dei tracciati esistenti, limitando così al minimo indispensabile gli interventi di nuova viabilità previsti laddove strettamente necessario.

Il tracciato è stato studiato ed individuato al fine di ridurre quanto più possibile i movimenti di terra ed il relativo impatto sul territorio, nonché l'interferenza con le colture esistenti.

Oltre alla viabilità di accesso, all'interno dell'area parco sono previsti quattro interventi di adeguamento della viabilità esistente consistenti principalmente in allargamenti della sede stradale e delle intersezioni

In relazione alla modifica della struttura del paesaggio data in particolare dalla presenza di nuove superfici impermeabilizzate, che introducono elementi di strutturazione nel paesaggio e nel paesaggio percettivo, si evince che dalla natura degli elementi progettuali esposti non vi siano impatti particolarmente significativi sul fattore ambientale in esame.

2.5.6.2.2 Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

Le possibili modificazioni sul paesaggio riguardano l'aspetto "cognitivo"; nello specifico, nel caso della modifica delle condizioni percettive riferiti alla dimensione fisica il principale fattore causale d'effetto conseguente alla presenza dell'opera si sostanzia nella conformazione delle visuali esperite dal fruitore, ossia nella loro delimitazione dal punto di vista strettamente fisico.

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

L'interpretazione della visibilità è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta. Gli elementi costituenti un parco eolico (gli aerogeneratori) si possono considerare come un unico insieme e quindi un elemento puntale rispetto alla scala vasta, presa in considerazione, mentre per l'area ristretta, gli stessi elementi risultano diffusi se pur circoscritti, nel territorio considerato.

Il paesaggio dell'ambito dell'Alta Murgia è caratterizzato dalla dominante costituita dall'altopiano e dalla prevalenza di vaste superfici a pascolo e a seminativo che si sviluppano fino alla Fossa bradanica.

La delimitazione dell'ambito dell'Alta Murgia si è attestata principalmente lungo gli elementi morfologici costituiti dai gradini murgiani nord-orientale e sud-occidentale che rappresentano la linea di demarcazione netta tra il paesaggio dell'Alta Murgia e quelli limitrofi della Puglia Centrale e della Valle dell'Ofanto, sia da un punto di vista dell'uso del suolo (tra il fronte di boschi e pascoli dell'altopiano e la matrice olivetata della Puglia Centrale e dei vigneti della Valle dell'Ofanto), sia

della struttura insediativa (tra il vuoto insediativo delle Murge e il sistema dei centri corrispondenti della costa barese e quello lineare della Valle dell'Ofanto).

A Sud-Est, non essendoci evidenti elementi morfologici, o netti cambiamenti dell'uso del suolo, per la delimitazione con l'ambito della Valle d'Itria si sono considerati prevalentemente i confini comunali. Il perimetro che delimita l'ambito segue, a Nord-Ovest, la Statale 97 ai piedi del costone Murgiano sud-occidentale, piega sui confini regionali, escludendo il comune di Spinazzola, prosegue verso sud fino alla Statale 7 e si attesta sul confine comunale di Gioia del Colle, includendo la depressione della sella, si attesta, quindi, sulla viabilità interpodereale che delimita i boschi e i pascoli del costone murgiano orientale fino ai confini comunali di Canosa.

L'idrografia superficiale è di tipo essenzialmente "episodico", con corsi d'acqua privi di deflussi se non in occasione di eventi meteorici molto intensi. La morfologia di questi corsi d'acqua è quella tipica dei solchi erosivi fluvio-carsici, ora più approfonditi nel substrato calcareo, ora più dolcemente raccordati alle aree di interfluvio, che si connotano di versanti con roccia affiorante e fondo piatto, spesso coperto da detriti fini alluvionali (terre rosse).

L'effetto visivo è da considerare un fattore che incide non solo sulla percezione sensoriale, ma anche sul complesso di valori associati ai luoghi, derivanti dall'interrelazione fra fattori naturali e antropici nella costruzione del paesaggio: morfologia del territorio, valenze simboliche, caratteri della vegetazione, struttura del costruito, ecc.

L'analisi degli è riferita all'insieme delle opere previste per la funzionalità dell'impianto, considerando che buona parte degli impatti dipende anche dall'ubicazione e dalla disposizione delle macchine.

Nelle linee guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale relativo agli impianti eolici a cura del Ministero della Cultura, è indicato come, gli evidenti impatti paesaggistici delle torri eoliche, hanno frenato progetti che, se pure non confrontabili con gli impianti di tipo termo-elettrico, per quanto riguarda potenza prodotta rispetto al territorio occupato.

Le Linee-guida forniscono, avvertenze e orientamenti sulle modalità di inserimento delle macchine, affinché esse si integrino con coerenza con quanto esiste, nella consapevolezza delle istanze della contemporaneità e nel contemporaneo rispetto dei caratteri specifici e dei significati dell'esistente.

Un inserimento non semplicemente compatibile con i caratteri dei luoghi (pur sempre un corpo estraneo ad essi), ma appropriato: un progetto capace di ripensare i luoghi, attualizzandone i significati e gli usi, e di fare in modo che le trasformazioni diventino parte integrante dell'esistente.

Per tali ragioni è necessaria una conoscenza sia dei caratteri fisici attuali dei luoghi, sia della loro formazione storica, sia dei significati, storici e recenti, che su di essi sono stati caricati.

In generale vanno assecondate le geometrie consuete del territorio quali, ad esempio, una linea di costa o un percorso esistente. In tal modo non si frammentano e dividono disegni territoriali consolidati. Nella scelta dell'ubicazione di un impianto va anche considerata la distanza da punti panoramici o da luoghi di alta frequentazione da cui l'impianto può essere percepito. Al diminuire di tale distanza è certamente maggiore l'impatto visivo delle macchine eoliche.

Dall'analisi del presente studio, dalle carte, dai rendering e dalle sezioni allegate fuori testo si evince che, certamente, il parco eolico per le altezze considerevoli degli aerogeneratori, è visibile da più punti e da aree non particolarmente vaste, vista l'ottimale disposizione degli stessi.

Le aree di maggiore pregio da un punto di vista paesaggistico si trovano ubicate in luoghi dai quali la percezione visiva e lo skyline non subiscono un impatto significativamente negativo; inoltre, il parco è scarsamente visibile dai centri abitati, come si evince dai rendering, lo skyline non viene modificato in maniera particolarmente negativa e la percezione visiva, pur modificandosi, non appare significativamente peggiorata, considerato che il layout e la distribuzione degli aerogeneratori permette un discreto inserimento del parco nell'ambito del territorio interessato.

Data la vasta superficie territoriale su cui sono disposti i n.10 aerogeneratori, con un raggio massimo di distribuzione territoriale di circa 5 km e data la conformazione morfologica dei terreni di installazione, caratterizzato da piane alternate a profili collinari attraversati da corsi d'acqua, la disposizione articolata ha permesso di escludere l'effetto di addensamento degli impianti; nel caso in esame la disposizione delle macchine lungo un'area lievemente collinare che si distribuisce su quote che variano tra i 358 e i 399 metri sul livello del mare, fa sì che la loro altezza sia in si distribuisca in maniera organica lungo i terreni agricoli senza determinare effetti "selva".

L'obiettivo, infatti, è stato quello di evitare i due effetti che notoriamente amplificano l'impatto di un parco eolico e cioè "l'effetto selva-grappolo" ed il "disordine visivo" che origina da una disposizione delle macchine secondo geometrie avulse dalle tessiture territoriali e dall'orografia del sito.

Entrambi questi effetti negativi sono stati eliminati dalla scelta di una disposizione coerente con le tessiture territoriali e con l'orografia del sito.

La scelta del layout finale è stata fatta anche nell'ottica di contenere gli impatti percettivi che certamente costituiscono uno dei problemi maggiori nella progettazione di un parco eolico, vista la notevole altezza degli aerogeneratori che li rende facilmente visibili anche da distanze notevoli.

Le distanze tra gli aerogeneratori, imposte dalle accresciute dimensioni dei modelli oggi disponibili, hanno ridotto sensibilmente gli effetti negativi quali la propagazione di rumore o l'ombreggiamento intermittente, conferendo all'impianto una configurazione meno invasiva e contribuendo ad affievolire considerevolmente ulteriori effetti o disturbi ambientali caratteristici della tecnologia.

Gli aerogeneratori sono collocati nel parco ad un'interdistanza media non inferiore a 5 diametri del rotore (810 m).

La Carta di intervisibilità teorica degli aerogeneratori in progetto rappresenta graficamente l'area dove è presente il parco eolico e le aree di intervisibilità dei n.10 aerogeneratori. L'analisi della suddetta carta premette di rilevare la visibilità potenziale dell'impianto.

L'impatto visivo è considerato in letteratura come il più rilevante fra quelli prodotti dalla realizzazione di un parco eolico: il suo inserimento in un contesto paesaggistico determina certamente un impatto che a livello percettivo può risultare più o meno significativo in funzione della sensibilità percettiva del soggetto che subisce nel proprio habitat l'installazione della pala eolica ed in funzione della qualità oggettiva dell'inserimento.

Nella realizzazione della carta dell'intervisibilità teorica si è proceduto alla determinazione dell'area conterminata definita anche Area di Impatto Potenziale, la cui nozione è richiamata dal D.M. 10 settembre 2010. In particolare, nel punto 3.1 dell'Allegato 4, si precisa che "le analisi del territorio dovranno essere effettuate attraverso una attenta e puntuale ricognizione e indagine degli elementi caratterizzanti e qualificanti il paesaggio" all'interno di un bacino visivo distante in linea d'aria non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore"

L'intervisibilità teorica è intesa come l'insieme dei punti dell'area da cui il complesso eolico è visibile; punto di partenza è stato quindi la definizione del bacino visivo dell'impianto, cioè la definizione di quella porzione di territorio circolare interessato, costituito dall'insieme dei punti di vista da cui l'impianto è chiaramente visibile.

Essa è funzione dell'altezza e del numero degli aerogeneratori: il bacino d'influenza visiva è stato calcolato per un numero di 10 turbine. La torre dell'aerogeneratore è costituita da un tubolare tronco conico per una altezza complessiva di 119 m mentre l'altezza massima dell'aerogeneratore è di 200 m, da cui si ottiene un raggio di interesse di 10 km e di 20 km.

Tale risultato è funzione dei dati plano-altimetrici caratterizzanti l'area di studio prescindendo, in un primo momento, dall'effetto di occlusione visiva della vegetazione e di eventuali strutture mobili esistenti, in modo da consentire una mappatura dell'area di studio, non legata a fattori stagionali, soggettivi o contingenti (proprio per questo parliamo di intervisibilità teorica).

La figura successiva rappresenta la tavola di Intervisibilità teorica aerogeneratori in progetto – 10 km, rappresenta un quadro sostanzialmente definito ed in larga parte omogeneo della percezione visiva degli aerogeneratori, in relazione all'orografia del territorio in esame. Data l'orografia del territorio impegnato dall'impianto, gli aerogeneratori sono sostanzialmente visibili in tutte le loro unità per larga parte della superficie indagata, nel raggio di km 10 km di intervisibilità.

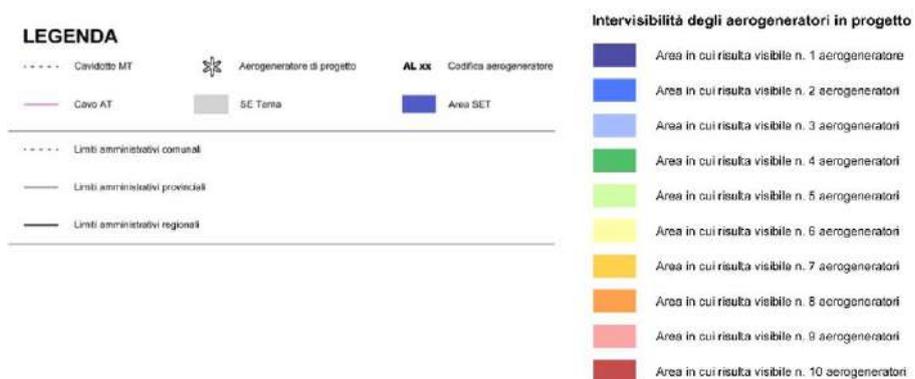
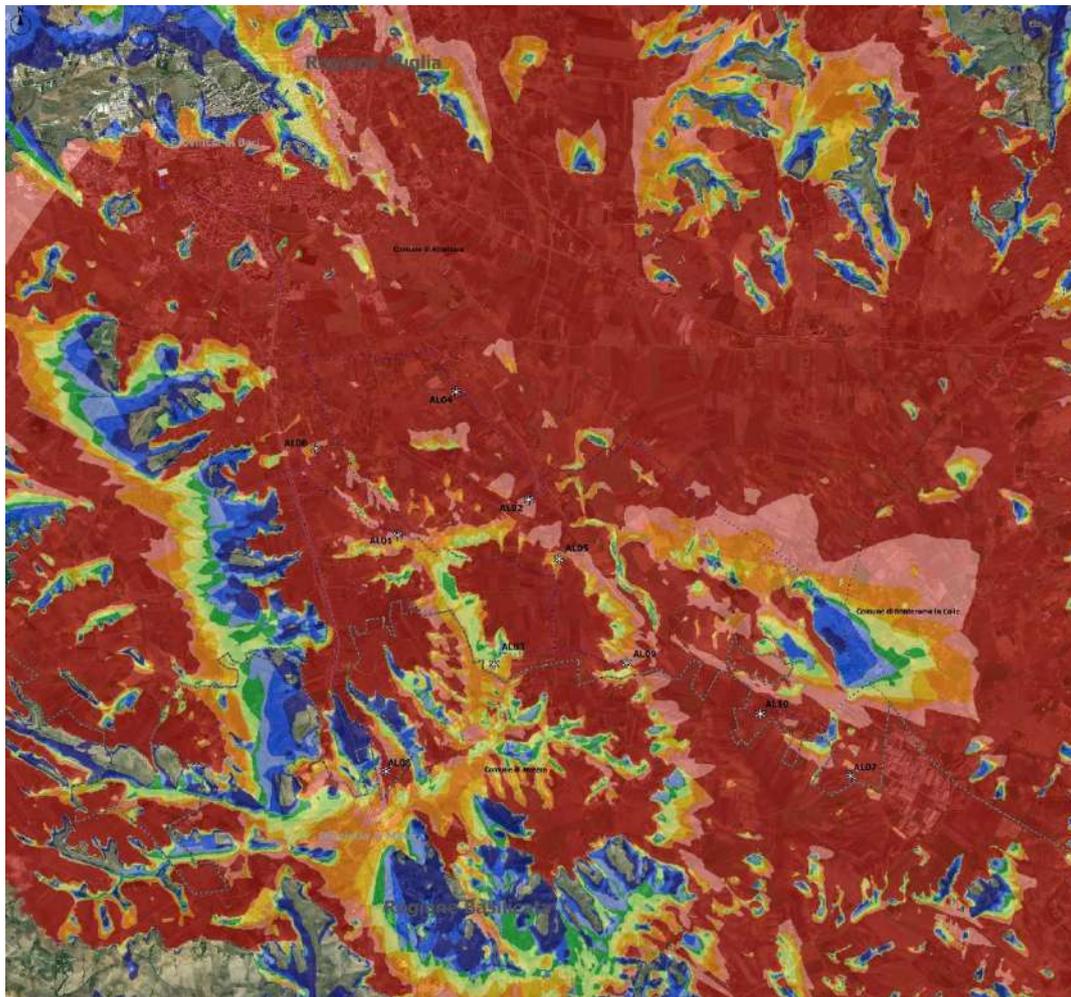


Figura 2-92 - Carta intervisibilità teorica aerogeneratori in progetto – 10 km

In presenza del passaggio di torrenti e fiumi locali, in particolare il torrente Gravina di Matera, il Fiume Bradano, Omero, Gravina Picciano, fenomeni di carsismo determinano la limitazione della visuale riducendola dalle 9-7 unità, fino ad 1-2 unità di aerogeneratori di progetto (cfr. Figura 2-93).



Figura 2-93 - Visuali nell'ambito indagato: sopra torrente Gravina di Matera, al centro fiume Bradano, sotto torrente Gravina Picciano
Le gravine sono incisioni erosive simili a canyon; sono tipiche morfologie carsiche della Murgia. Quelle di Matera sono alcune delle gravine della Basilicata e della Puglia dove si raggiungono profondità massime di circa 150 mt.

La Gravina di Matera nasce nei ristagni bonificati in località Pantano, a nord della città di Matera; costeggia i Sassi di Matera, dove scorre nel profondo canyon e riceve dalla sponda sinistra la confluenza del torrente Jesce, che nasce in territorio di Altamura. Superata la città di Matera, sfiora l'abitato di Montescaglioso e sfocia nel fiume Bradano dopo circa 20 km.

La Gravina di Picciano nasce in territorio di Gravina in Puglia e dopo aver attraversato la piana del borgo La Martella sfocia nel fiume Bradano, immediatamente a valle della Riserva regionale San Giuliano.

Il Bradano è uno dei principali fiumi della Basilicata: è il terzo per lunghezza con 120 km di corso dopo il Basento (149 km) e l'Agri (136 km), ma il primo per ampiezza del suo bacino idrografico (2.765 km² dei quali 2.010 km² appartenenti alla Basilicata e i restanti 755 alla Puglia), primo in Italia per ampiezza bacino tra i fiumi che sfociano nel Mar Ionio. Nei pressi della stazione di Genzano il torrente Fiumarella, quest'ultimo ulteriormente sbarrato formando l'omonimo lago artificiale. Inizia dunque a scorrere in un tratto ingolato ed entrando così in provincia di Matera sino a giungere nei pressi del comune di Irsina dove, a valle della confluenza con il torrente Alvo esce dal tratto ingolato ampliando il proprio letto ghiaioso.

Impatti cumulativi

Nella valutazione degli impianti eolici ai fini dell'autorizzazione riveste particolare importanza la valutazione degli impatti cumulativi. Gli impatti cumulativi dovranno essere riferiti a tutte le fasi di vita del progetto e dell'opera (costruzione, esercizio, manutenzione, dismissione e recupero, malfunzionamento).

Le presenti linee guida sono degli indirizzi minimi per la valutazione di tali impatti cumulativi ma non costituiscono unico riferimento per la valutazione degli impatti. Dal punto di vista normativo la necessità di procedere a tale valutazione trova il suo fondamento nei seguenti atti normativi:

- “Linee guida per il procedimento di cui all'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi” emanate con DM 10 settembre 2010 (di seguito Linee Guida FER);
- decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, articolo 4, comma 3;
- decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, articolo 5, comma 1, lettera c) e altri.

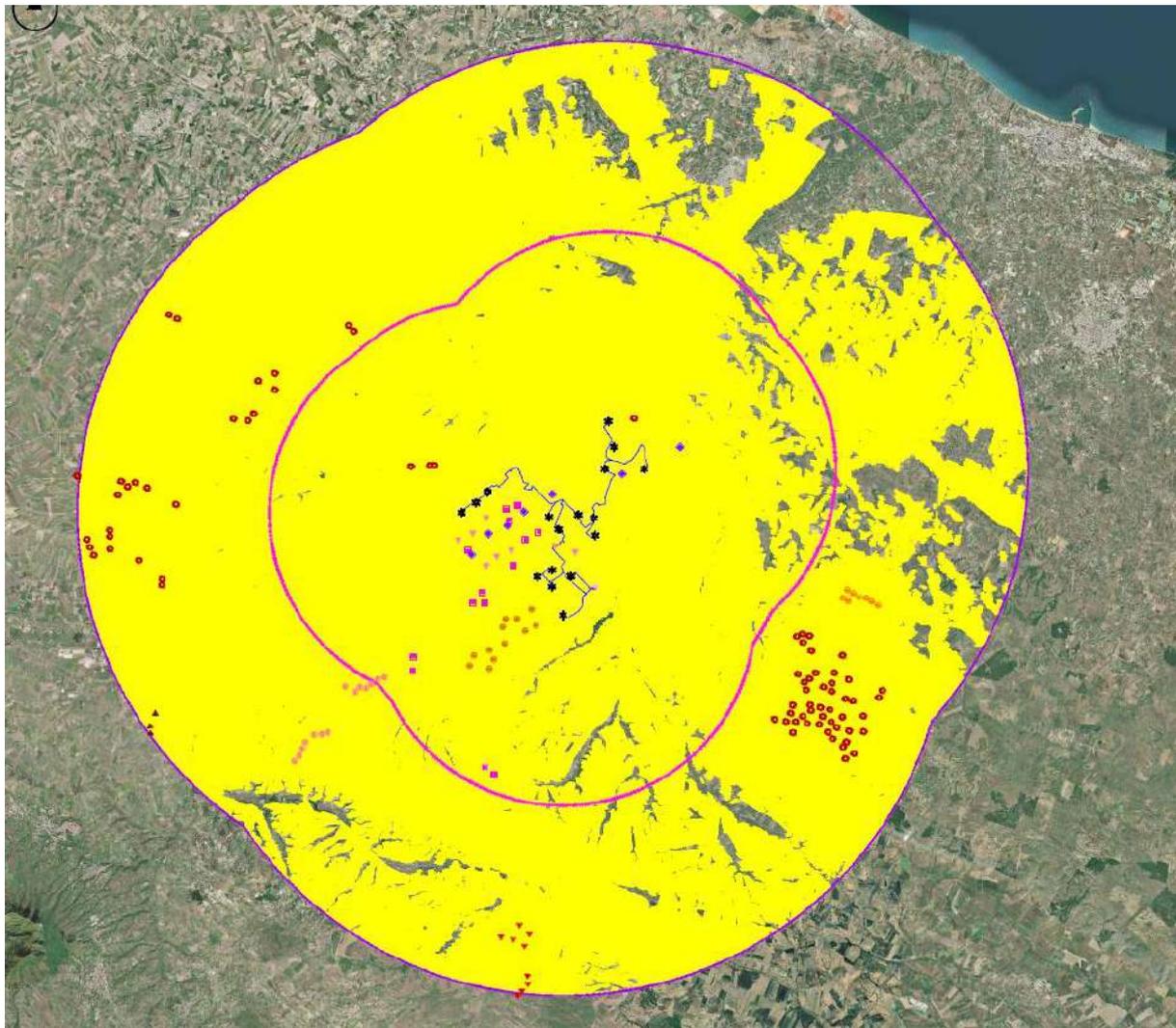
Gli adempimenti richiesti sono in aggiunta a quanto previsto nella normativa specifica in relazione all'inserimento nel paesaggio dell'impianto eolico (Decreto MISE 10 settembre 2010 - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili / Allegato 4 - Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio) e quella generale relativa alla compatibilità paesaggistica (DPCM 12 dicembre 2005 (Allegato Tecnico per la redazione della Relazione paesaggistica) e nel documento MIBAC - Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica (Linee Guida del 27 febbraio 2007). Gli elementi degli impianti eolici che contribuiscono all'impatto visivo degli stessi sono principalmente:

1. dimensionali (il numero degli aerogeneratori, l'altezza delle torri, il diametro del rotore, la distanza tra gli aerogeneratori, l'estensione dell'impianto, ecc.);
2. formali (la forma delle torri, il colore, la velocità di rotazione, gli elementi accessori, la configurazione planimetrica dell'impianto rispetto a parametri di natura paesaggistica quali ad es.: andamento orografico e morfologico, uso del suolo, valore delle preesistenze, segni del paesaggio agrario e boschivo).

È stata, quindi, condotta un'analisi quantitativa per ricavare la mappa di intervisibilità relativa all'insieme degli aerogeneratori di tutti gli impianti eolici ricadenti nell'area vasta di indagine. La mappa, rappresentata nella figura successiva, fornisce la distribuzione spaziale di visibilità degli aerogeneratori esaminati all'interno dell'area vasta indagata

La carta dell'intervisibilità teorica degli aerogeneratori in progetto – Effetto cumulo, illustra graficamente l'intervisibilità degli aerogeneratori area di visibilità occupata da aerogeneratori esistenti (windfarm limitrofe) e quella dell'area di visibilità teorica degli aerogeneratori in progetto. Nel raggio di intervisibilità considerato di 10-20 km, la percezione visiva degli impianti esistenti risulta occupare gran parte dell'ambito indagato, con l'esclusione oltre i 10 km del settore nord-est e parzialmente di quello sud-est; l'area di intervisibilità dei nuovi impianti del parco eolico c.d. Altamura, determinata dall'inserimento di nuovi aerogeneratori, che va a sommarsi a quella degli impianti già esistenti (e quelli stimati in via di autorizzazione) non determinerà aumento dell'attuale area di intervisibilità degli impianti già presenti.

Nelle immagini successive, riguardo il c.d. "effetto cumulo" rappresentato delle aree di visibilità occupata da aerogeneratori esistenti associate a quelle degli aerogeneratori in progetto, si rileva come l'incremento percentuale dell'area di intervisibilità determinata dall'inserimento del nuovo parco eolico sia praticamente non rilevabile (cfr. Figura 2-97).



LEGENDA

Progetto

- Aerogeneratori di progetto (altezza considerata 119 metri)
- Cavidotto MT
- SE Terna

Limite visivo (buffer)

- Distanza di 10 km dal PE in progetto
- Distanza di 20 km dal PE in progetto

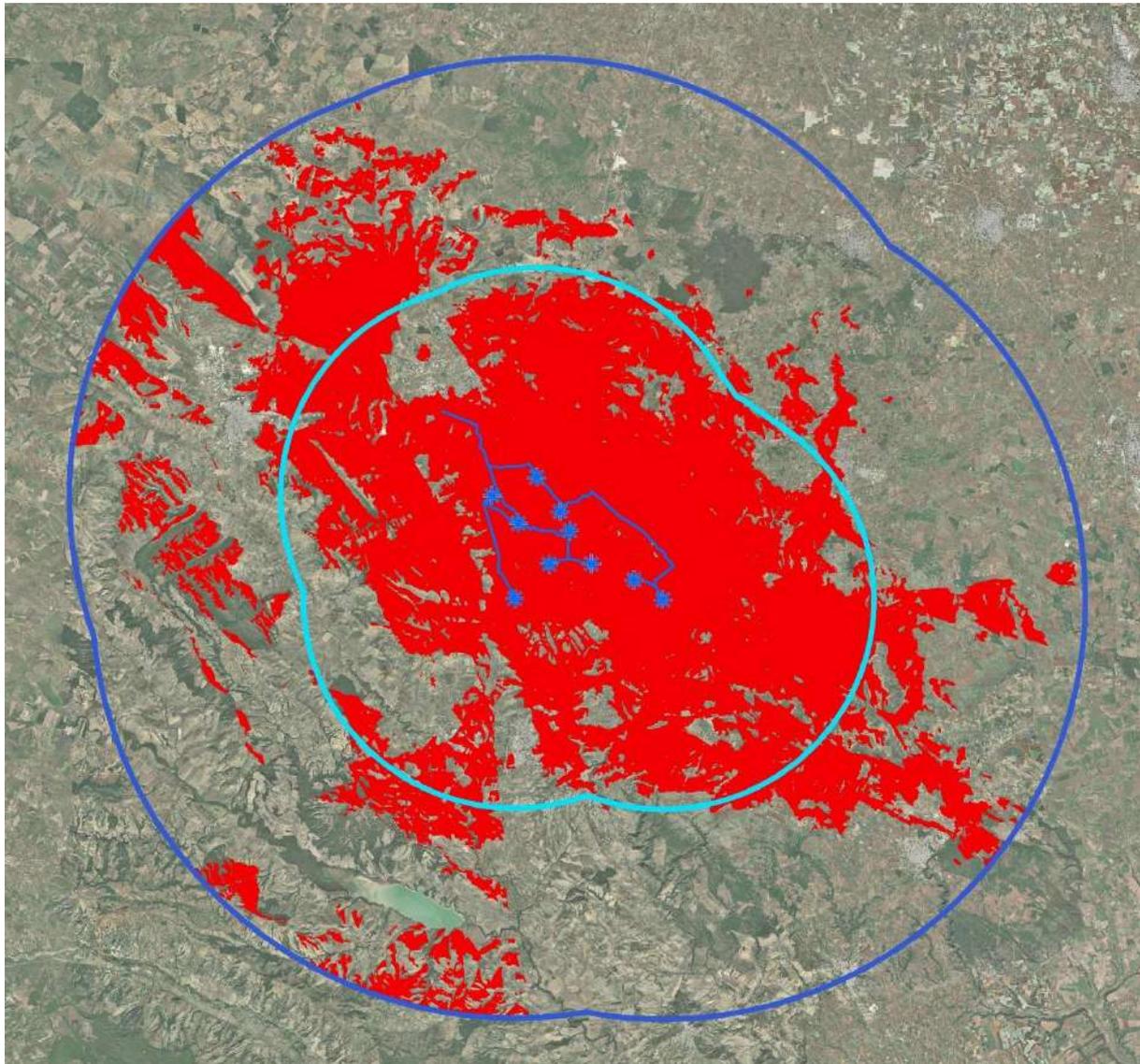
Windfarmi limitrofe

- Parchi eolici esistenti entro una distanza di 20 km dal PE in progetto
- Parchi eolici in autorizzazione, autorizzati entro una distanza di 20 km dal PE in progetto

Area di visibilità

- Area di visibilità occupata da aerogeneratori esistenti, autorizzati e in autorizzazione
- Area di visibilità teorica degli aerogeneratori in progetto (PE Altamura)
- Area di visibilità comune agli aerogeneratori esistenti, autorizzati e in autorizzazione e gli aerogeneratori in progetto (PE Altamura)
- Incremento visibilità dovuto all'inserimento degli aerogeneratori di progetto

Figura 2-94 - Carta intervisibilità teorica aerogeneratori in progetto – effetto cumulo – Area di visibilità occupata da aerogeneratori esistenti (windfarm limitrofe)



LEGENDA

Progetto

* Aerogeneratori di progetto (altezza considerata 119 metri)

— Cavidotto MT

■ SE Terna

Limite visivo (buffer)

□ Distanza di 10 km dal PE in progetto

□ Distanza di 20 km dal PE in progetto

Windfarmi limitrofe

○ Parchi eolici esistenti entro una distanza di 20 km dal PE in progetto

▲ Parchi eolici in autorizzazione, autorizzati entro una distanza di 20 km dal PE in progetto

Area di visibilità

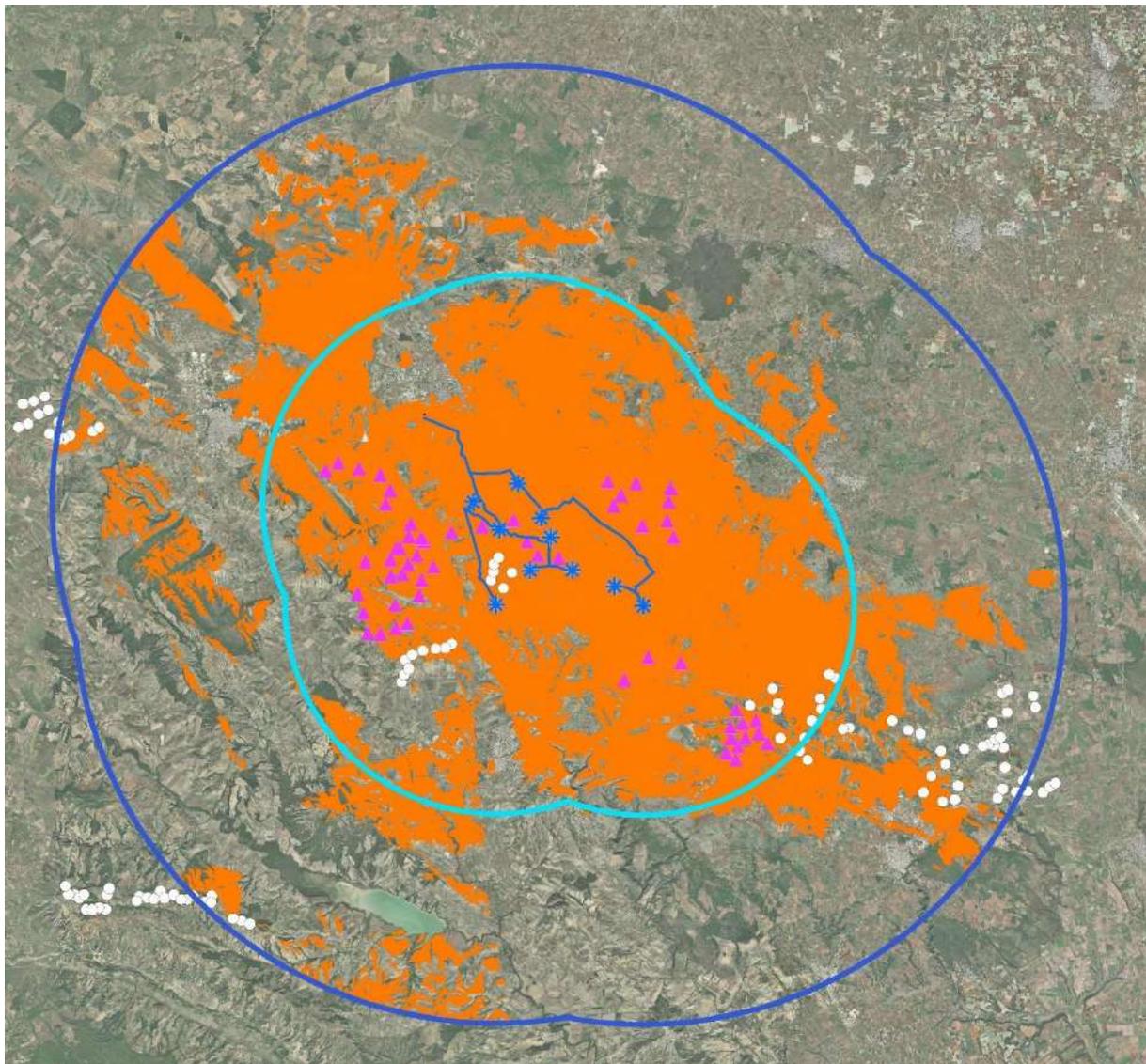
■ Area di visibilità occupata da aerogeneratori esistenti, autorizzati e in autorizzazione

■ Area di visibilità teorica degli aerogeneratori in progetto (PE Altamura)

■ Area di visibilità comune agli aerogeneratori esistenti, autorizzati e in autorizzazione e gli aerogeneratori in progetto (PE Altamura)

■ Incremento visibilità dovuto all'inserimento degli aerogeneratori di progetto

Figura 2-95 - Intervisibilità teorica aerogeneratori in progetto - Scala 1:200.000 – Limite visivo teorico 10-20 km – Area di visibilità teorica degli aerogeneratori in progetto (PE Altamura)



LEGENDA

Progetto

- Aerogeneratori di progetto (altezza considerata 119 metri)
- Cavidotto MT
- SE Terna

Limite visivo (buffer)

- Distanza di 10 km dal PE in progetto
- Distanza di 20 km dal PE in progetto

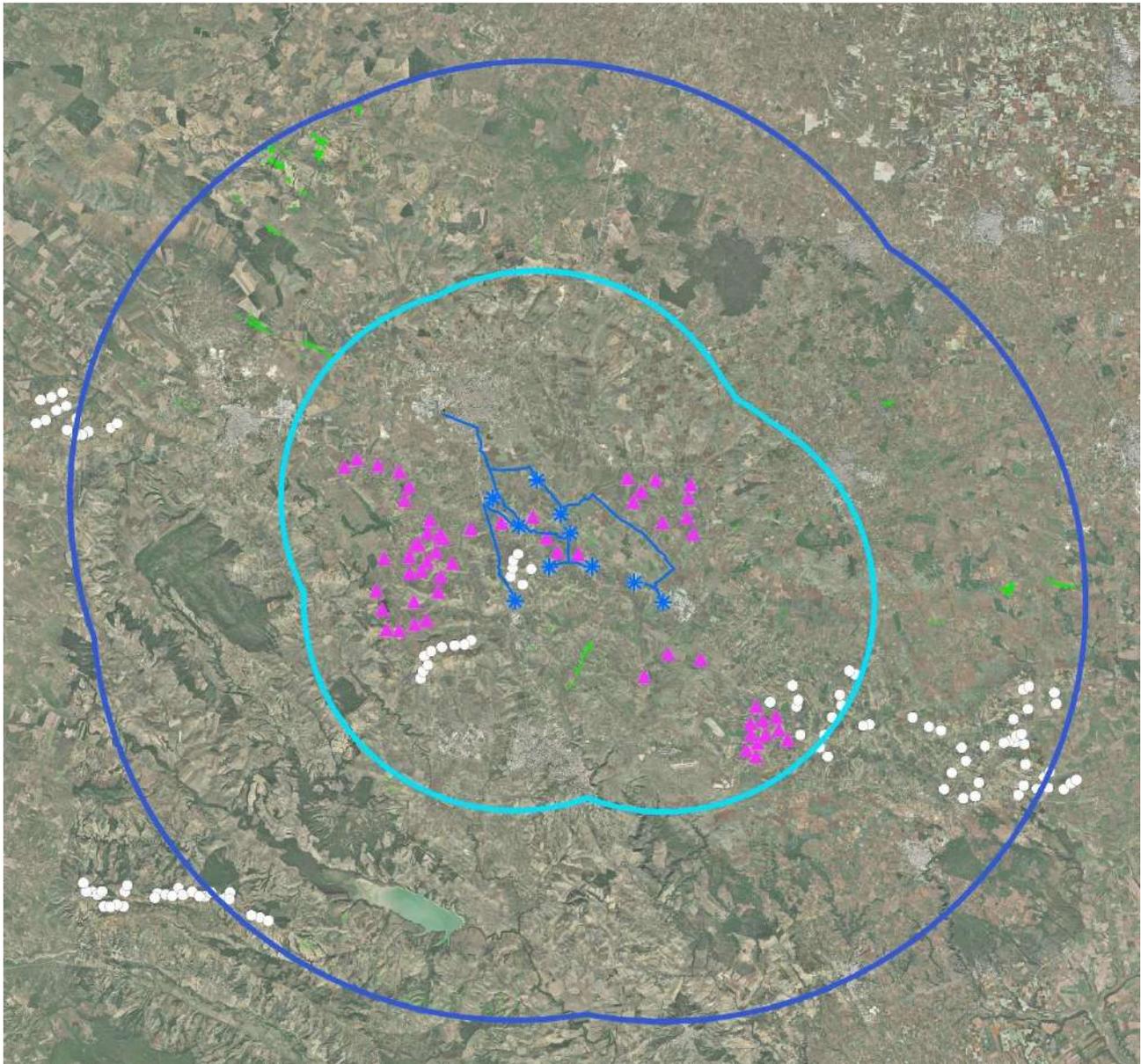
Windfarmi limitrofe

- Parchi eolici esistenti entro una distanza di 20 km dal PE in progetto
- Parchi eolici in autorizzazione, autorizzati entro una distanza di 20 km dal PE in progetto

Area di visibilità

- Area di visibilità occupata da aerogeneratori esistenti, autorizzati e in autorizzazione
- Area di visibilità teorica degli aerogeneratori in progetto (PE Altamura)
- Area di visibilità comune agli aerogeneratori esistenti, autorizzati e in autorizzazione e gli aerogeneratori in progetto (PE Altamura)
- Incremento visibilità dovuto all'inserimento degli aerogeneratori di progetto

Figura 2-96 - Intervisibilità teorica aerogeneratori in progetto - Scala 1:200.000 – Limite visivo teorico 10-20 km – Somma delle aree di visibilità occupata da aerogeneratori esistenti e delle aree di visibilità teorica degli aerogeneratori in progetto



LEGENDA

Progetto

- Aerogeneratori di progetto (altezza considerata 119 metri)
- Cavaddotto MT
- SE Terna

Limite visivo (buffer)

- Distanza di 10 km dal PE in progetto
- Distanza di 20 km dal PE in progetto

Windfarmi limitrofe

- Parchi eolici esistenti entro una distanza di 20 km dal PE in progetto
- Parchi eolici in autorizzazione, autorizzati entro una distanza di 20 km dal PE in progetto

Area di visibilità

- Area di visibilità occupata da aerogeneratori esistenti, autorizzati e in autorizzazione
- Area di visibilità teorica degli aerogeneratori in progetto (PE Altamura)
- Area di visibilità comune agli aerogeneratori esistenti, autorizzati e in autorizzazione e gli aerogeneratori in progetto (PE Altamura)
- Incremento visibilità dovuto all'inserimento degli aerogeneratori di progetto

Figura 2-97 - Intervisibilità teorica aerogeneratori in progetto - Scala 1:200.000 – Limite visivo teorico 10-20 km – Incremento visibilità dovuto all'inserimento degli aerogeneratori di progetto

Non sono quindi previsti incrementi significativi dell'intervisibilità del nuovo parco eolico che possano cumularsi a quelli già presenti nel territorio indagato.

Nella tabella successiva, il riepilogo dei dati relativi all'incremento di intervisibilità derivante dall'inserimento dei nuovi aerogeneratori nel contesto territoriale indagato.

Area di indagine (km)	Area di visibilità occupata dagli aerogeneratori in progetto, in autorizzazione, autorizzati ed esistenti (kmq)	Area di visibilità occupata dagli aerogeneratori in autorizzazione, autorizzati ed esistenti (kmq)	Incremento area di visibilità derivante dall'inserimento degli aerogeneratori in progetto (kmq)	Percentuale incremento area di visibilità degli aerogeneratori in progetto
20	1161,71	1158,51	3,20	0,28 %
10	532,63	532,14	0,49	0,09 %

Fonti:

- Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), TINITALY, Digital Elevation Model (DEM) 10 m, formato geotiff.

Elaborazione specialistica

Tabella 2-48 - Tabella riepilogativa dati di intervisibilità nuovo parco eolico Altamura

2.5.6.2.3 Componente visiva: ante operam e post operam

La componente visiva del potenziale impatto cumulativo assume valenza anche la forma delle torri e del rotore. La forma di un aerogeneratore, oltre che per l'altezza, si caratterizza per il tipo di torre, per la forma del rotore e per il numero delle pale.

Anche le caratteristiche costruttive delle pale e della rotazione hanno un impatto visivo importante, motivo per cui nell'attuale progetto si è scelto un rotore tripala, che ha una rotazione lenta, e risulta molto più riposante per l'occhio umano.

Alla luce di tali considerazioni e in riferimento alle dimensioni dell'impianto proposto, l'area di studio per l'analisi della visibilità è racchiusa in un buffer di 20 km, in cui la presenza di più impianti può generare le seguenti condizioni:

- co-visibilità, quando l'osservatore può cogliere più impianti da uno stesso punto di vista (tale co-visibilità può essere in combinazione, quando diversi impianti sono compresi nell'arco di visione dell'osservatore allo stesso tempo, o in successione, quando l'osservatore deve girarsi per vedere i diversi impianti);
- effetti sequenziali, quando l'osservatore deve muoversi in un altro punto per cogliere i diversi impianti (è importante in questo caso valutare gli effetti lungo le strade principali o i sentieri frequentati)" (Fonte: Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica, Ministero per i Beni e per le Attività Culturali, 2007).

La scelta del layout finale è stata fatta anche nell'ottica di contenere gli impatti percettivi che certamente costituiscono uno dei problemi maggiori nella progettazione di un parco eolico, vista la notevole altezza degli aerogeneratori che li rende facilmente visibili anche da distanze notevoli.

Il nuovo progetto, da quanto rappresentato, incrementa solo in minima le aree di visibilità degli impianti già presenti nel territorio circostante; si può concludere quindi che nel progetto presentato, considerato la tipologia delle opere e le problematiche connesse, si sia raggiunto un risultato ottimale riguardo gli impatti imposti alla componente Paesaggio, rendendo sostanzialmente compatibile l'opera progettata nel contesto prescelto.

Di seguito si presentano alcune visuali *ante operam*, presenti nell'elaborato: "Report fotografico dello stato di fatto e di progetto con mappe dei punti di ripresa".

Sono immagini esplicative dell'inserimento paesaggistico del progetto di parco eolico; sono stati scelti alcuni punti ravvicinati ed altri in area vasta in modo da rappresentare un quadro esaustivo della percezione visiva degli aerogeneratori nel paesaggio circostante. L'area di posizionamento dei n.10 aerogeneratori che rappresentano il Parco Eolico, si articola su aree sostanzialmente pianeggianti con quote comprese tra 359 e 399 metri s.l.m.

Le immagini elaborate sono realizzate considerando le pale degli aerogeneratori con orientamento frontale e indietro.

LEGENDA

1. Segnaposto in celeste nella foto aerea: impianto eolico di progetto;
2. Segnaposto in verde e nero nella foto aerea: impianti eolici esistenti;
3. Segnaposto in blu e bianco nella foto aerea: impianto eolico in autorizzazione;
4. Linee blu (n) nei fotoinserimenti: ubicazione aerogeneratori in progetto, dove "n" indica il codice dell'aerogeneratore;
5. Sigla PV_(n): punto di vista del fotoinserimento, dove "n" indica il numero del punto di vista.

Di seguito sono elencati i PV con relativo stato ante operam e post operam.

I punti prescelti sono:

PV01 – S.S. 99 – Strada Statale di Matera presso Altamura

PV02 – Centro storico di Altamura

PV03 – S.P. 235 presso Cava Pontrelli

PV04 – Strada panoramica S.P. 79

PV05 – Presso Masseria Torretta 1

PV05 – Presso Masseria Torretta 2

PV06 – Presso Stazione di posta, Masseria con chiesetta dei secoli XVI-XVII

PV07 – S.P. 27

PV08 – S.S. 99 – Strada Statale di Matera a sud di Altamura

PV09 – Presso i ruderi del villaggio trincerato di Murgia Terlecchia

PV10 – Matera centro storico

PV11 – S.P. 201

PV12 – S.P. 157 presso il Santuario della Madonna del Buon Cammino

PV13 – Contrada S. Angelo, Parco nazionale delle Murge

PV14 – S.P. 235 Santeramo in Colle

PV15 – S.P. 160

PV16 – S.P. 193

PV01 – S.S. 99 – Strada Statale di Matera presso Altamura

Punto di vista e cono di visuale, sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

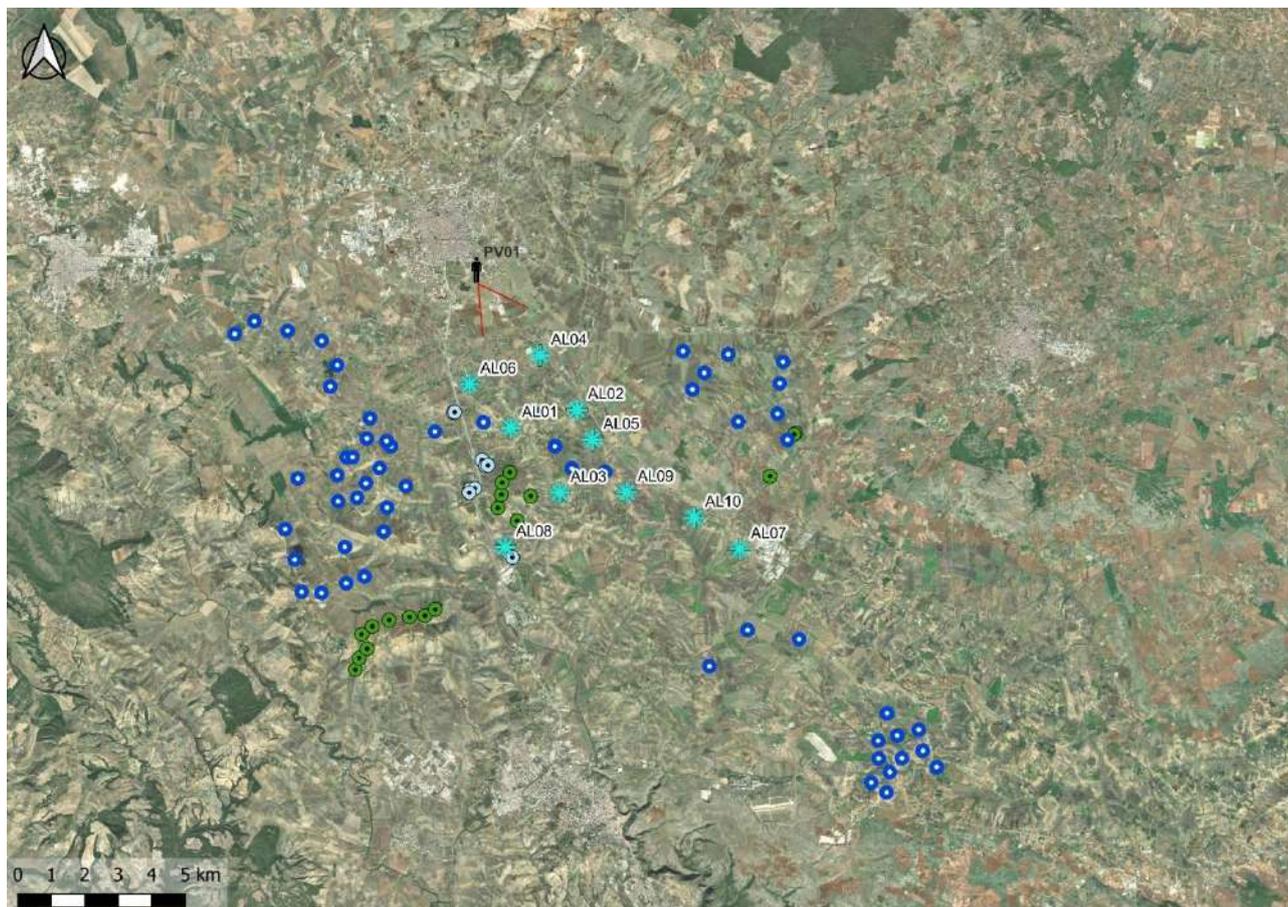


Figura 2-98 – PV01 – Keyplan punto di vista e cono ottico

Nella pagina seguente, vista dalla SS99 in direzione sudovest del parco eolico, ai margini sud dell'abitato di Altamura: la presenza del nuovo impianto produce una modifica della percezione visiva sul paesaggio circostante, mitigata parzialmente dall'ampio bacino di visuale.

Si rileva in lontananza, oltre l'andamento lievemente ondulato dei terreni agricoli, la presenza di impianti eolici già realizzati. Si inseriscono e sono assorbiti in un ampio contesto visivo, pur determinando una variazione dal punto di vista percettivo del contesto paesaggistico.

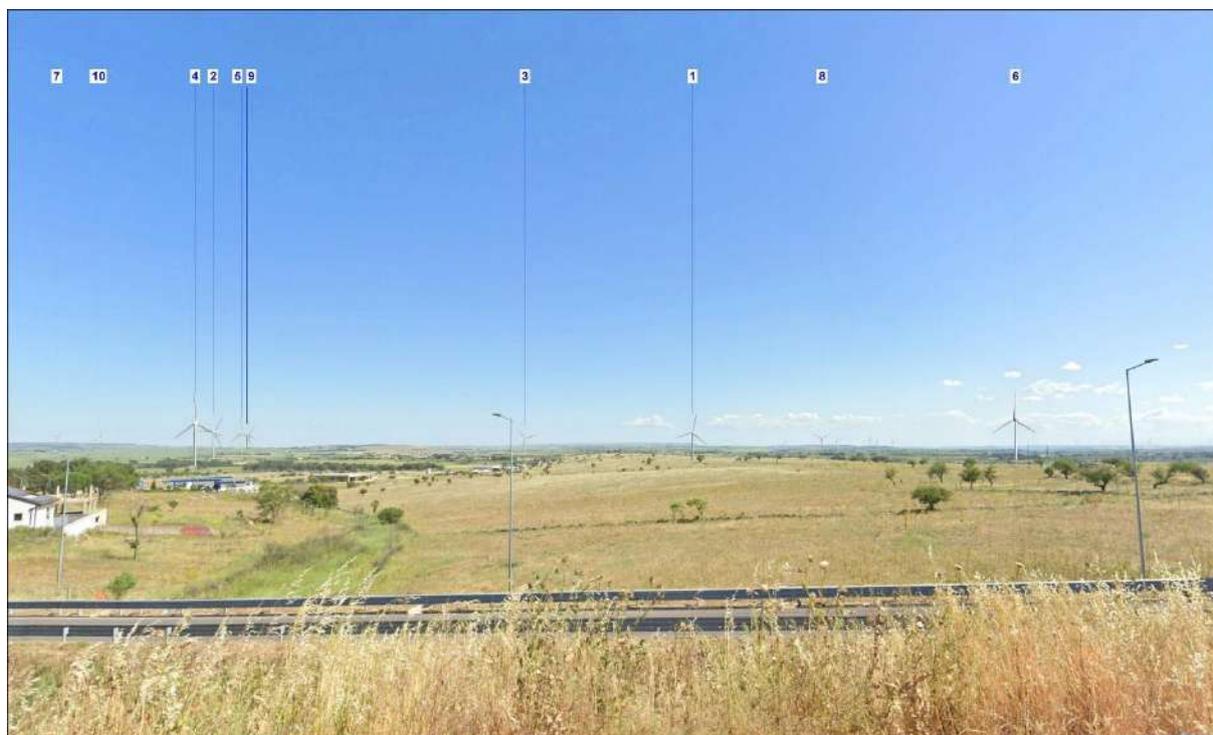


Figura 2-99 – PV01: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV02 – Centro storico di Altamura

Punto di vista e cono di visuale, sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

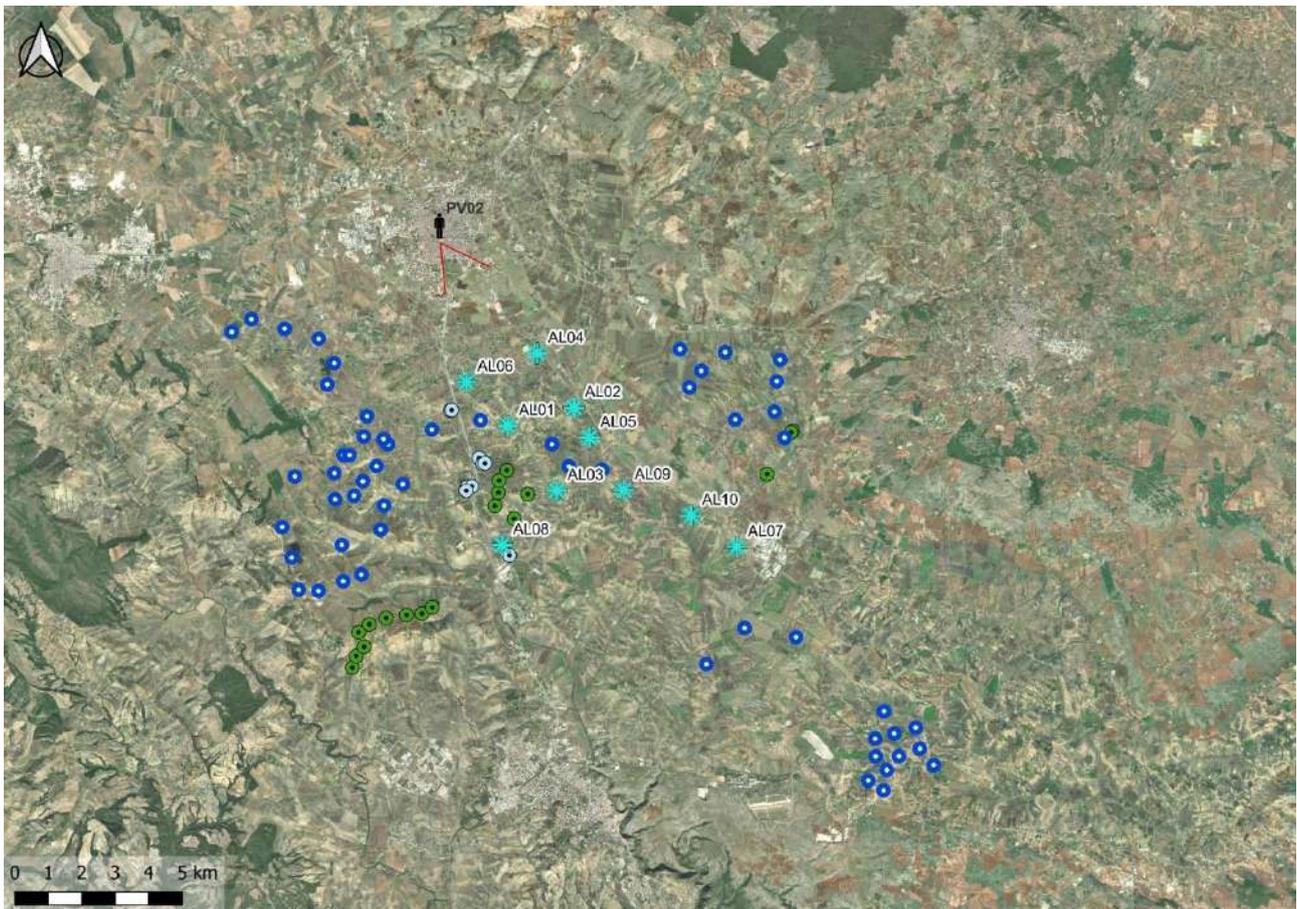


Figura 2-100 – PV02 – Keyplan punto di vista e cono ottico

Nella pagina seguente, vista verso il parco eolico dal centro storico di Altamura: da piazza Duomo, data la volumetria dell'edilizia presente e la morfologia de luoghi, non si rileva la presenza del nuovo impianto eolico.

Non sono modificate le visuali di pregio storico interne all'area urbana verso la valle in direzione sudest.



Figura 2-101 – PV02: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV03 – S.P. 235 presso Cava Pontrelli

Punto di vista e cono di visuale, sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

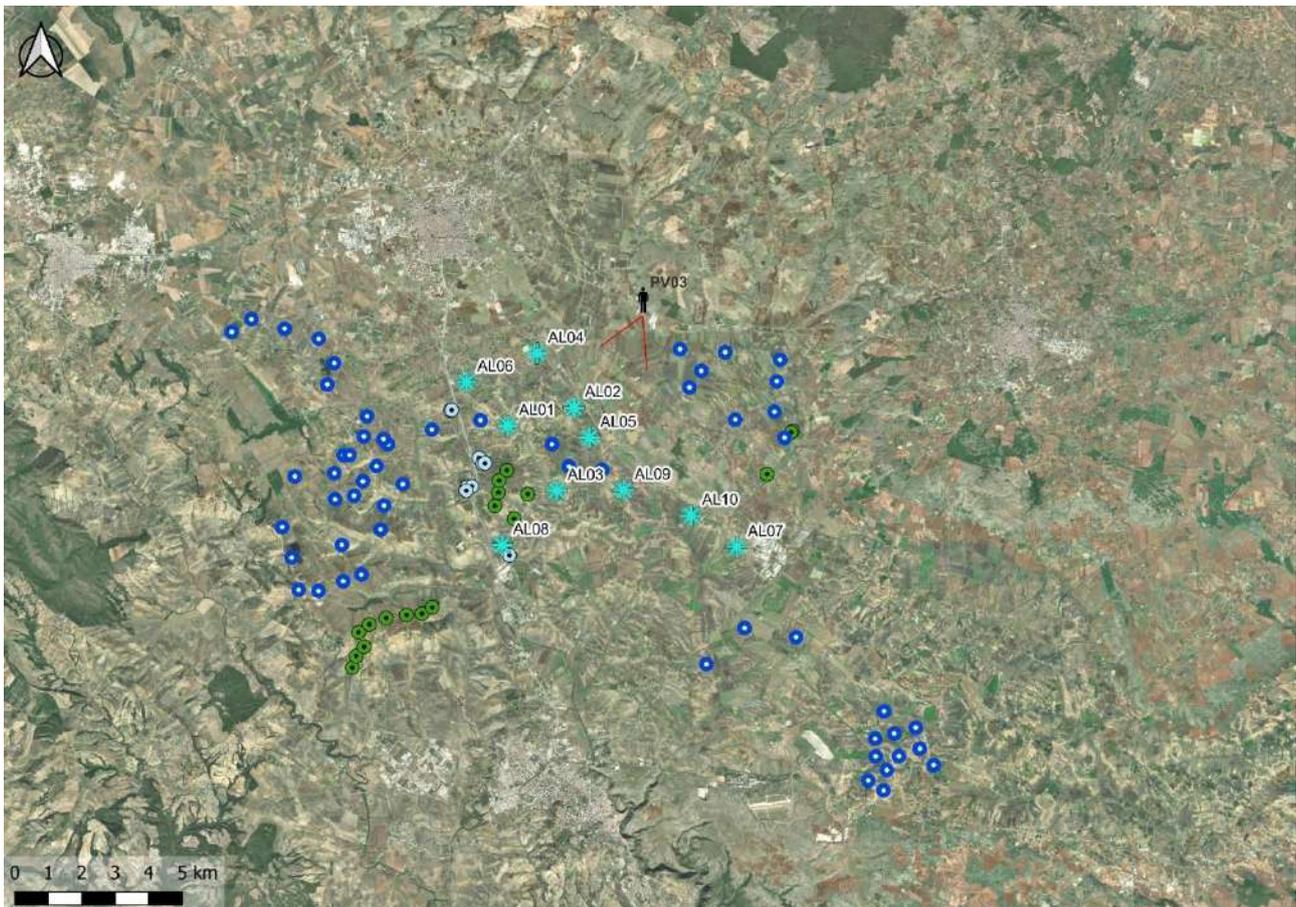


Figura 2-102 – PV03 – Keyplan punto di vista e cono ottico

Nella pagina seguente, vista del parco eolico dalla SP235 in direzione sudovest, presso la cava Pontrelli, dove è stato scoperto un giacimento, risalente a circa 70 milioni di anni fa, di oltre 20000 impronte ben conservate di dinosauri, organizzate in vere e proprie piste. Sono impronte di oltre 200 esemplari di almeno 5 diverse specie.

Il nuovo impianto è distribuito su una ampia superficie agricola, sostanzialmente pianeggiante; si rileva in lontananza, oltre l'andamento lievemente ondulato dei terreni, la presenza di impianti eolici già realizzati. Il nuovo impianto si inserisce ed è assorbito da un ampio contesto visivo pur determinando una variazione dal punto di vista percettivo del contesto.



Figura 2-103 – PV03: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV04 – Strada panoramica S.P. 79

Punto di vista e cono di visuale, sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

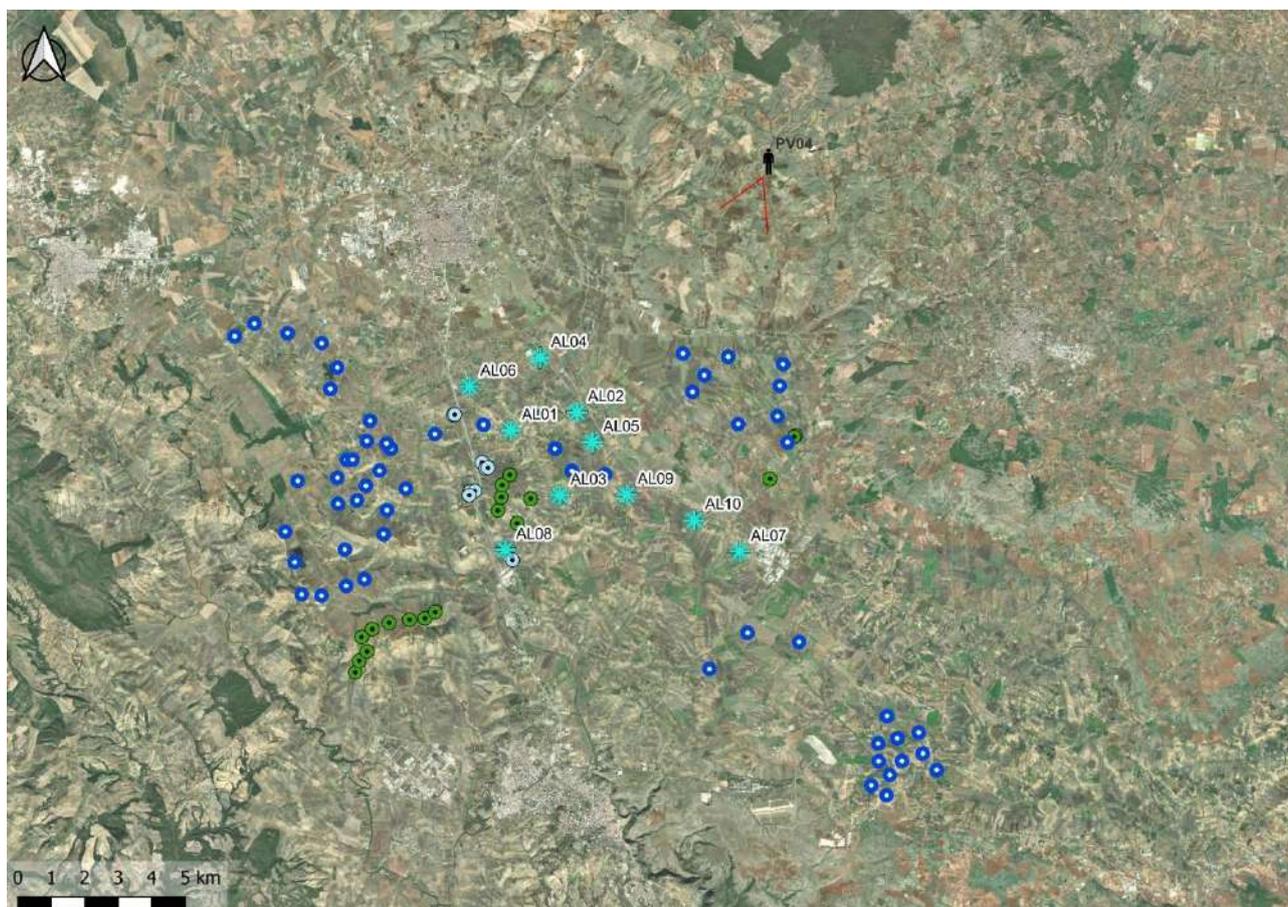


Figura 2-104 – PV04 – Keyplan punto di vista e cono ottico

Nella pagina seguente, vista del parco eolico dalla strada panoramica SP79 in direzione sudovest, all'interno dell'area del Parco nazionale dell'Alta Murgia che si estende nella parte più elevata dell'altopiano delle Murge di nord-ovest e coincide con una parte della più estesa zona di protezione speciale istituita per proteggere la steppa a graminacee, habitat del falco grillaio (sito di importanza comunitaria).

Il nuovo impianto è distribuito su una ampia superficie agricola, sostanzialmente pianeggiante; si rileva in lontananza, oltre l'andamento lievemente ondulato dei terreni, la presenza degli aerogeneratori che sono assorbiti da un ampio contesto visivo e non determinando particolari variazioni dal punto di vista percettivo del contesto paesaggistico.



Figura 2-105 – PV04: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV05 – Presso Masseria Torretta 1

Punto di vista e cono di visuale, sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

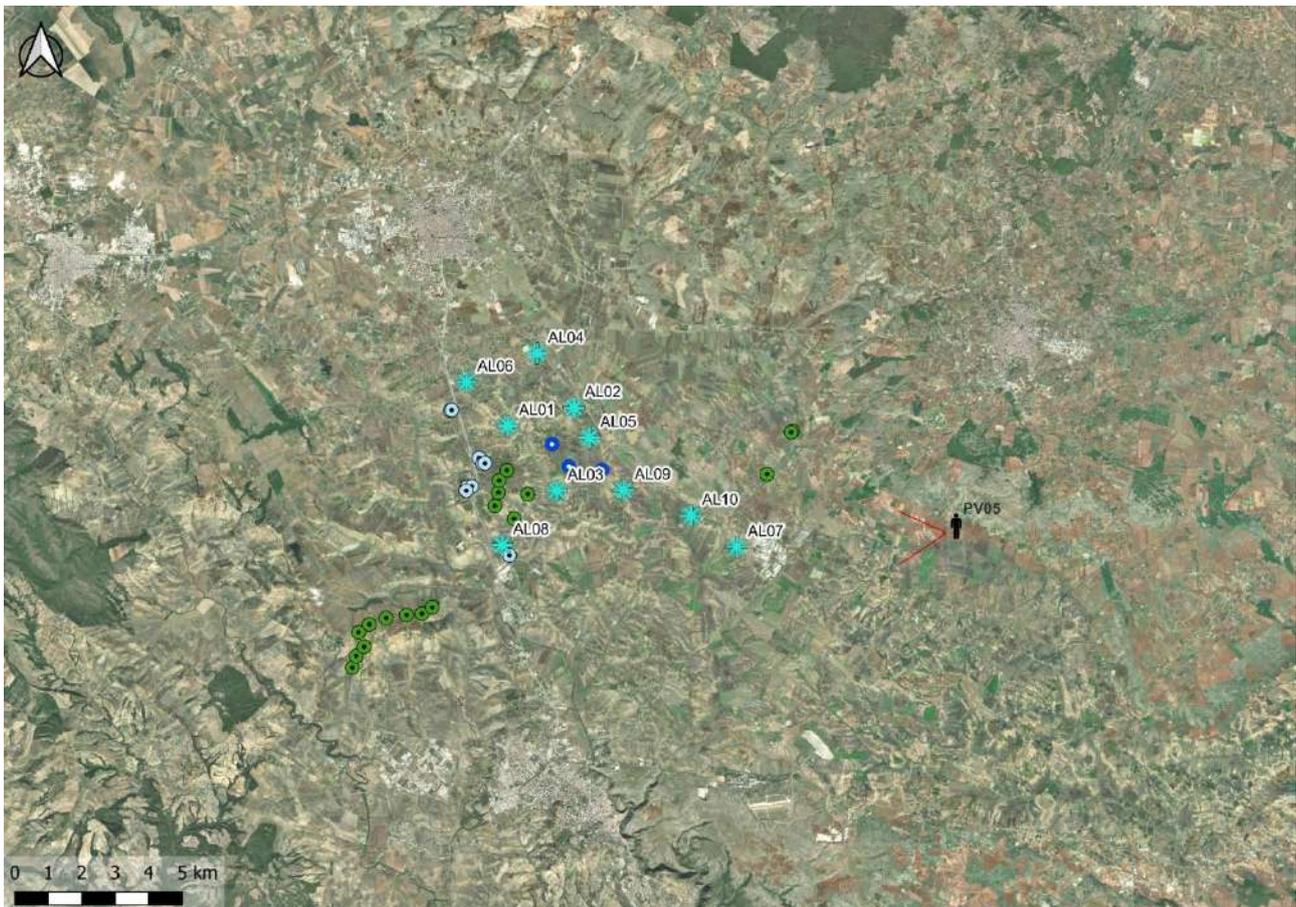


Figura 2-106 – PV05 – Keyplan punto di vista e cono ottico

Nella pagina seguente, vista del parco eolico da Masseria Torretta (1) presso la SP176 in direzione ovest; in primo piano la cortina del muro a secco in pietra dello jazzo, un recinto per pecore di uso comune nel territorio pugliese (soprattutto nella Murgia), costruito presso i tratturi e destinato al ricovero stagionale delle pecore che effettuavano la transumanza. Data la presenza di vegetazione arborea e arbustiva in direzione del nuovo impianto e data la conformazione del terreno lievemente ondulato, la presenza degli aerogeneratori (in particolare AL07) è in parte mitigata, ed in generale non si vengono a determinare dalla presenza del nuovo impianto, particolari variazioni dal punto di vista percettivo del contesto paesaggistico.



Figura 2-107 – PV05: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV05 – Presso Masseria Torretta 2

Punto di vista e cono di visuale, sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

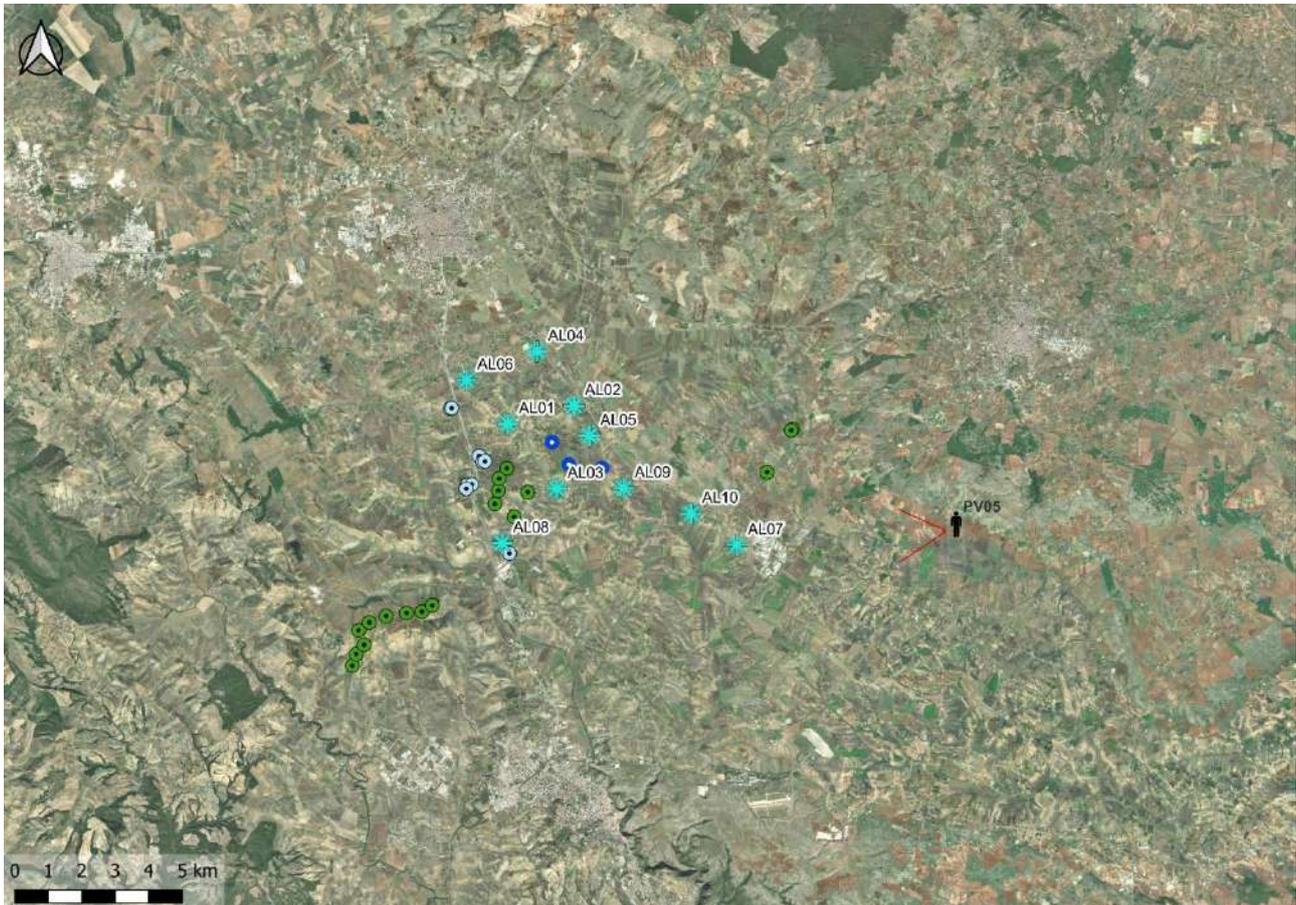


Figura 2-108 – PV05 – Keyplan punto di vista e cono ottico

Nella pagina seguente, il secondo punto di vista da Masseria Torretta (2) presso la SP176 in direzione ovest; anche in questo caso, oltre la cortina del muretto di pietre a secco, la presenza dell'aerogeneratore AL07 prossimo al punto di ripresa è in parte mitigata da vegetazione arborea e arbustiva, come sostanzialmente anche per gli altri aerogeneratori presenti nel campo visivo, più in lontananza.

Non si vengono a determinare dalla presenza del nuovo impianto sostanziali variazioni dal punto di vista percettivo del contesto paesaggistico.



Figura 2-109 – PV05: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV06 – Presso Stazione di posta, Masseria con chiesetta dei secoli XVI-XVII

Punto di vista e cono di visuale, sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

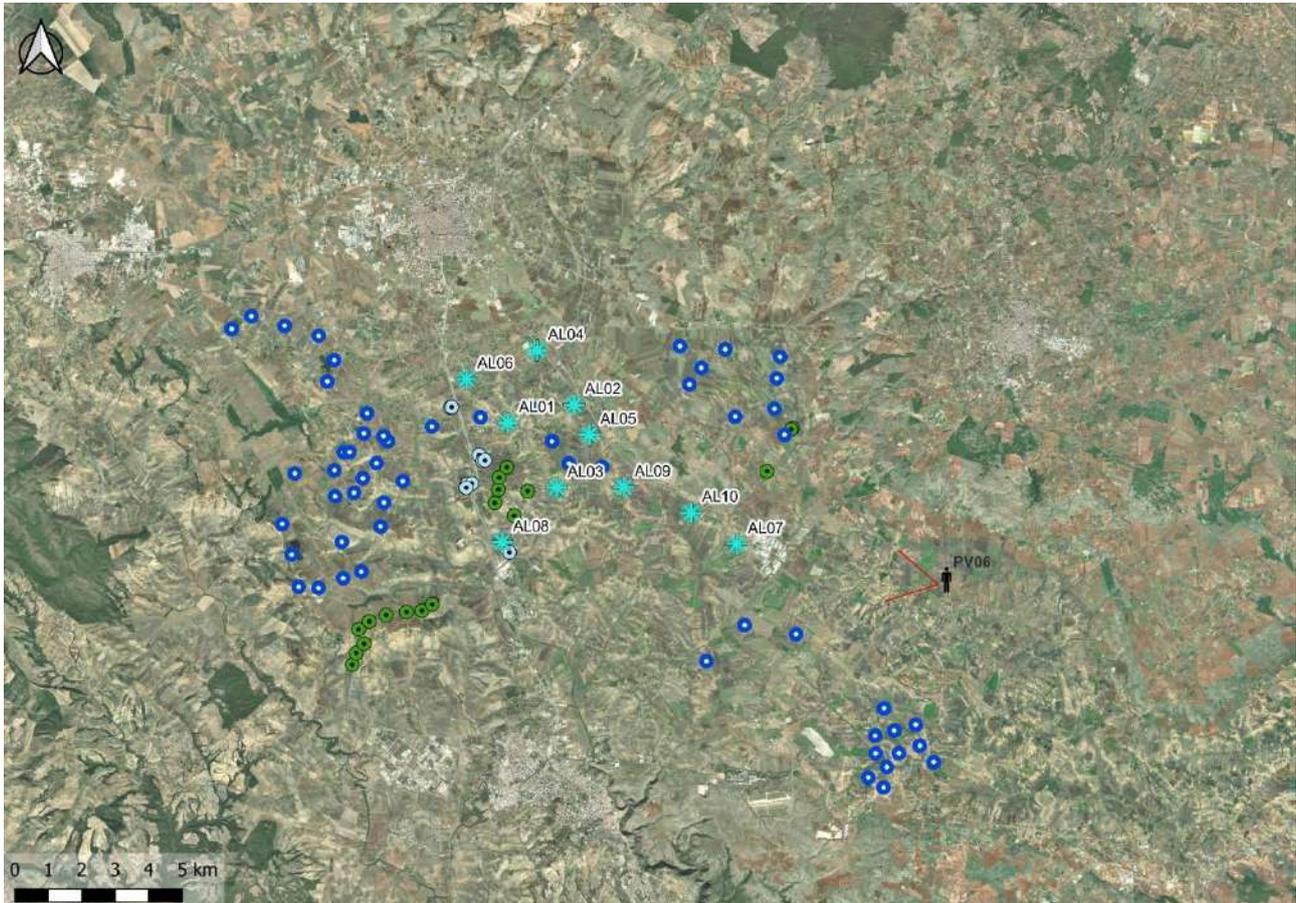


Figura 2-110 – PV06 – Keyplan punto di vista e cono ottico

Nella pagina seguente, vista presso la Stazione di posta, Masseria con chiesetta dei secoli XVI-XVII nei pressi della SP176; oltre la cortina del muro a secco sono presenti terreni agricoli lievemente ondulati; la presenza di alberature (olivi) e la morfologia dei terreni mitigano parzialmente la presenza di alcuni aerogeneratori di progetto (sono visibili AL02, AL04, AL05, AL06, AL07). Gli aerogeneratori si inseriscono e sono assorbiti in un ampio contesto visivo pur determinando una variazione dal punto di vista percettivo del contesto paesaggistico.



Figura 2-111 – PV06: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV07 – S.P. 27

Punto di vista e cono di visuale, sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

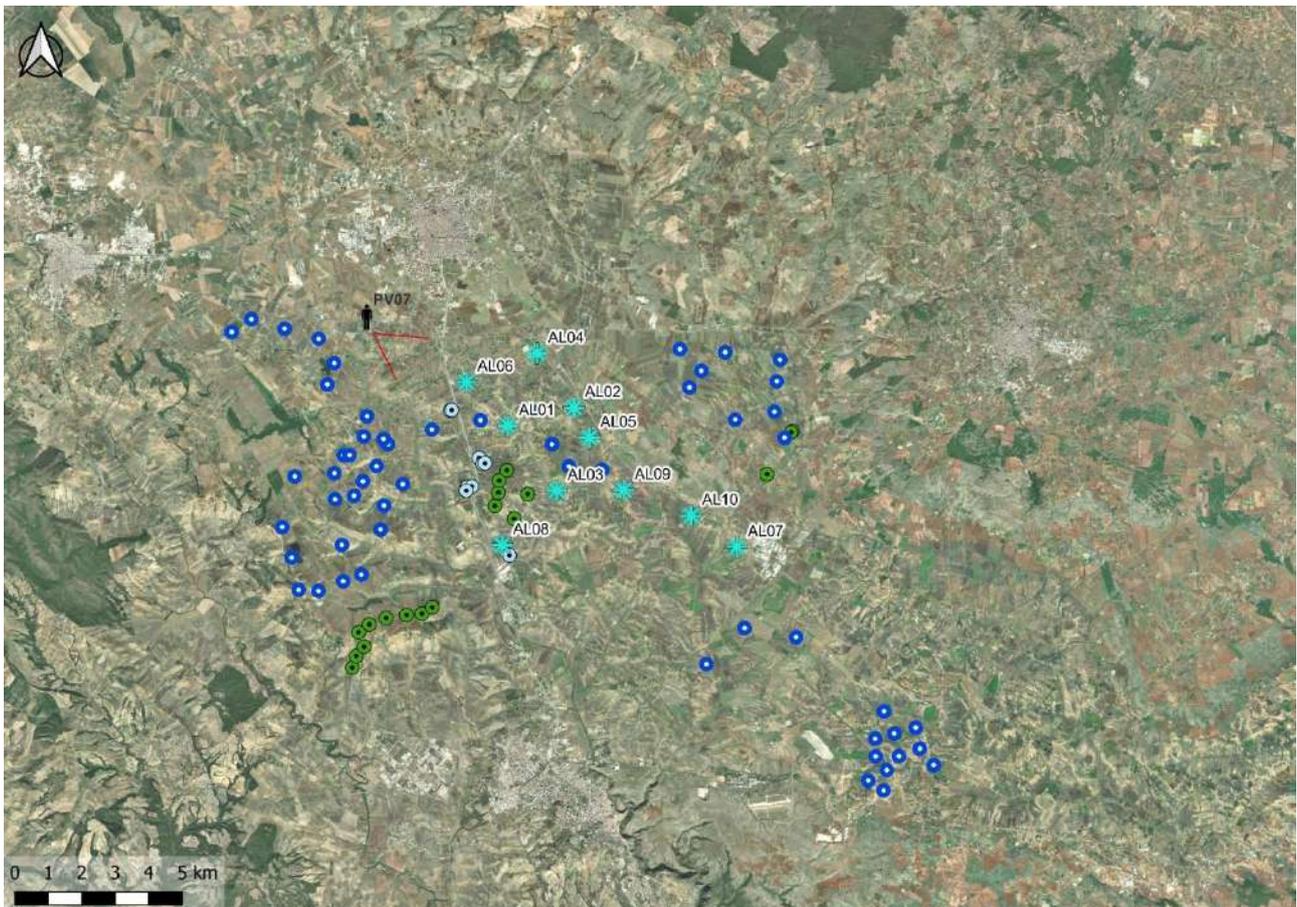


Figura 2-112 – PV07 – Keyplan punto di vista e cono ottico

Nella pagina seguente, vista del parco eolico dalla strada panoramica SP27 a sud del centro urbano di Altamura ed in prossimità dell'intersezione con la SP11.

Il nuovo impianto è rilevabile con evidenza ai margini della carreggiata oltre la cortina di vegetazione arborea e arbustiva all'interno di un cono di visuale di circa 30-35 gradi; pur parzialmente schermato risulta chiaramente percepibile, modificando le attuali condizioni del paesaggio percettivo.

Dal punto di visuale scelto, l'aerogeneratore prossimo al punto di ripresa (AL06) dista circa 3,5 km in direzione sudest.

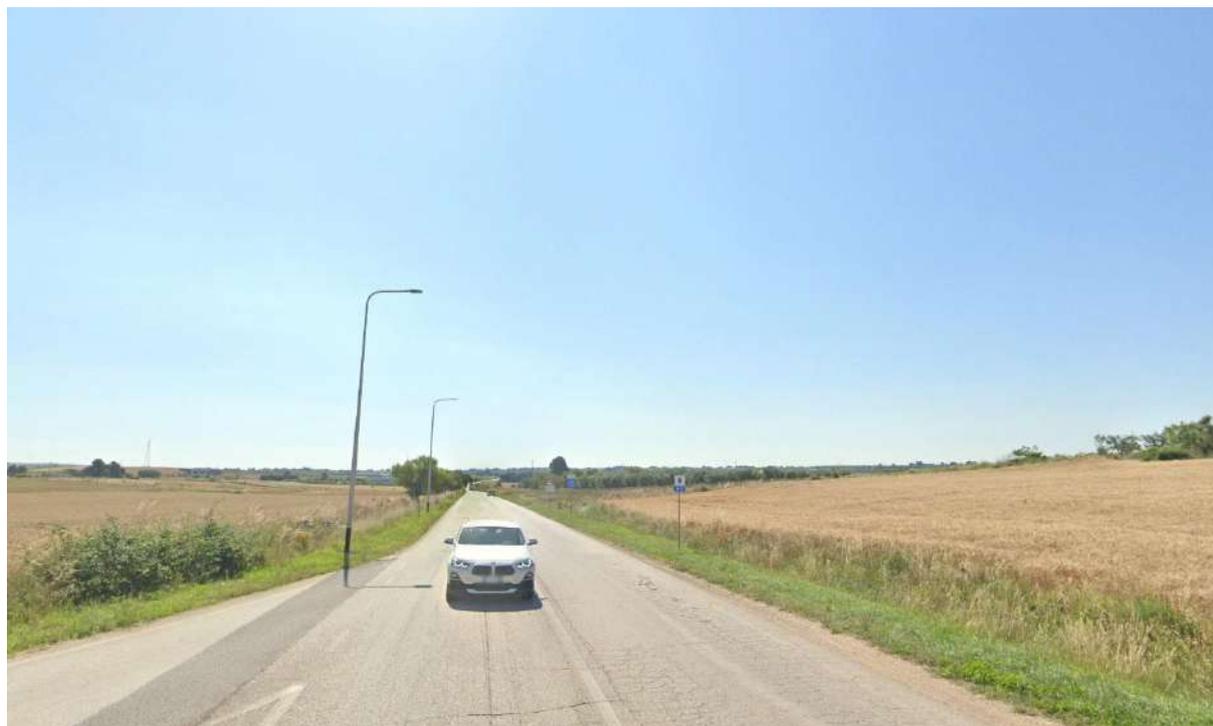


Figura 2-113 – PV07: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV08 – S.S. 99 – Strada Statale di Matera a sud di Altamura

Punto di vista e cono di visuale, sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

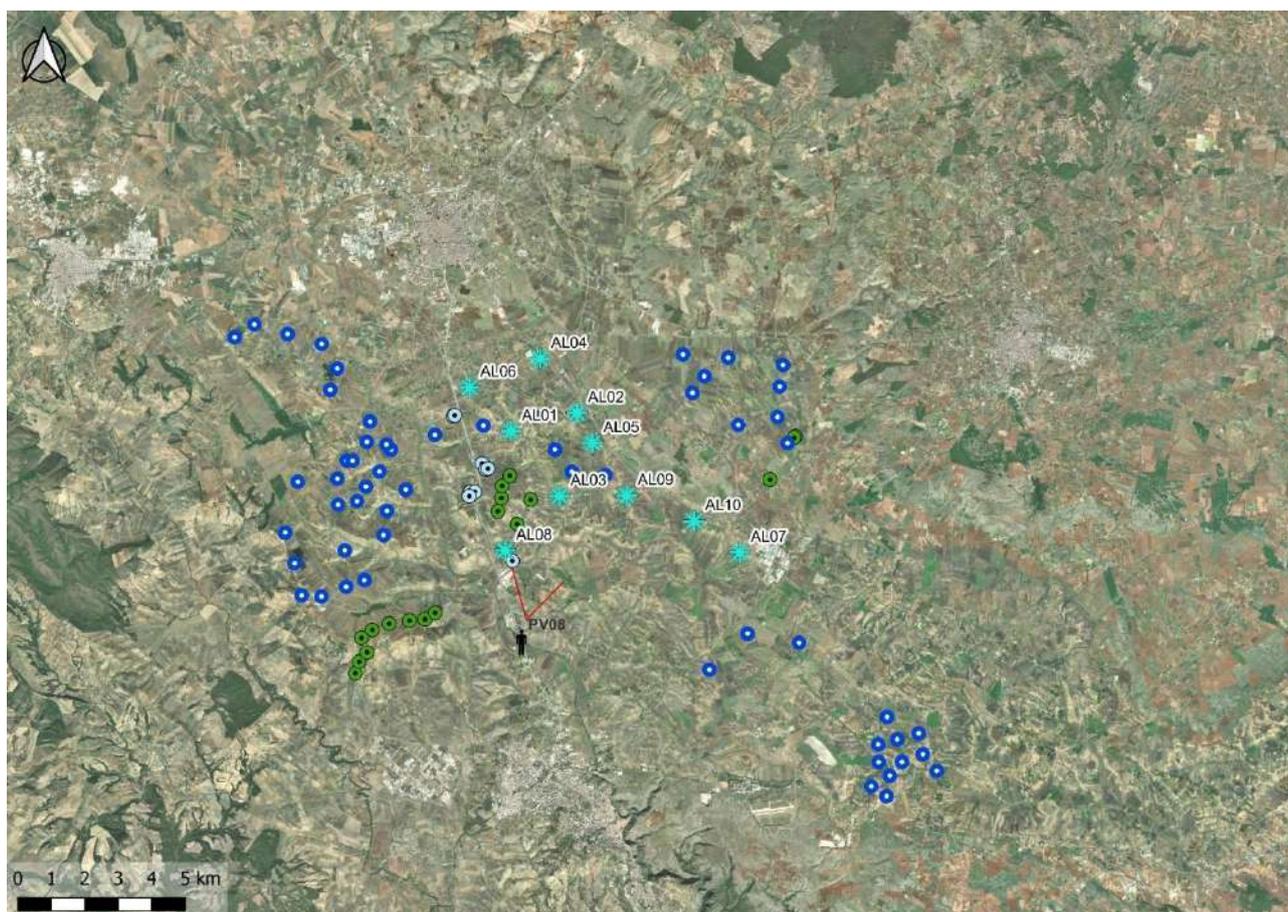


Figura 2-114 - PV_08 – Keyplan punto di vista e cono ottico

Nella pagina seguente, vista verso l'area di progetto dalla SS99 di Matera in direzione nord, nel punto di ripresa di attraversamento del torrente Gravina di Matera a circa 3,2 km in direzione sud dal confine regionale tra Basilicata e Puglia.

Si rileva in lontananza lungo l'asse stradale, oltre l'andamento lievemente ondulato dei terreni agricoli e di elementi architettonici puntuali, la presenza di impianti eolici già realizzati. Il nuovo impianto non determina variazioni dal punto di vista percettivo del contesto paesaggistico.



Figura 2-115 – PV08: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV09 – Presso i ruderi del villaggio trincerato di Murgia Terlecchia

Punto di vista e cono di visuale, sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

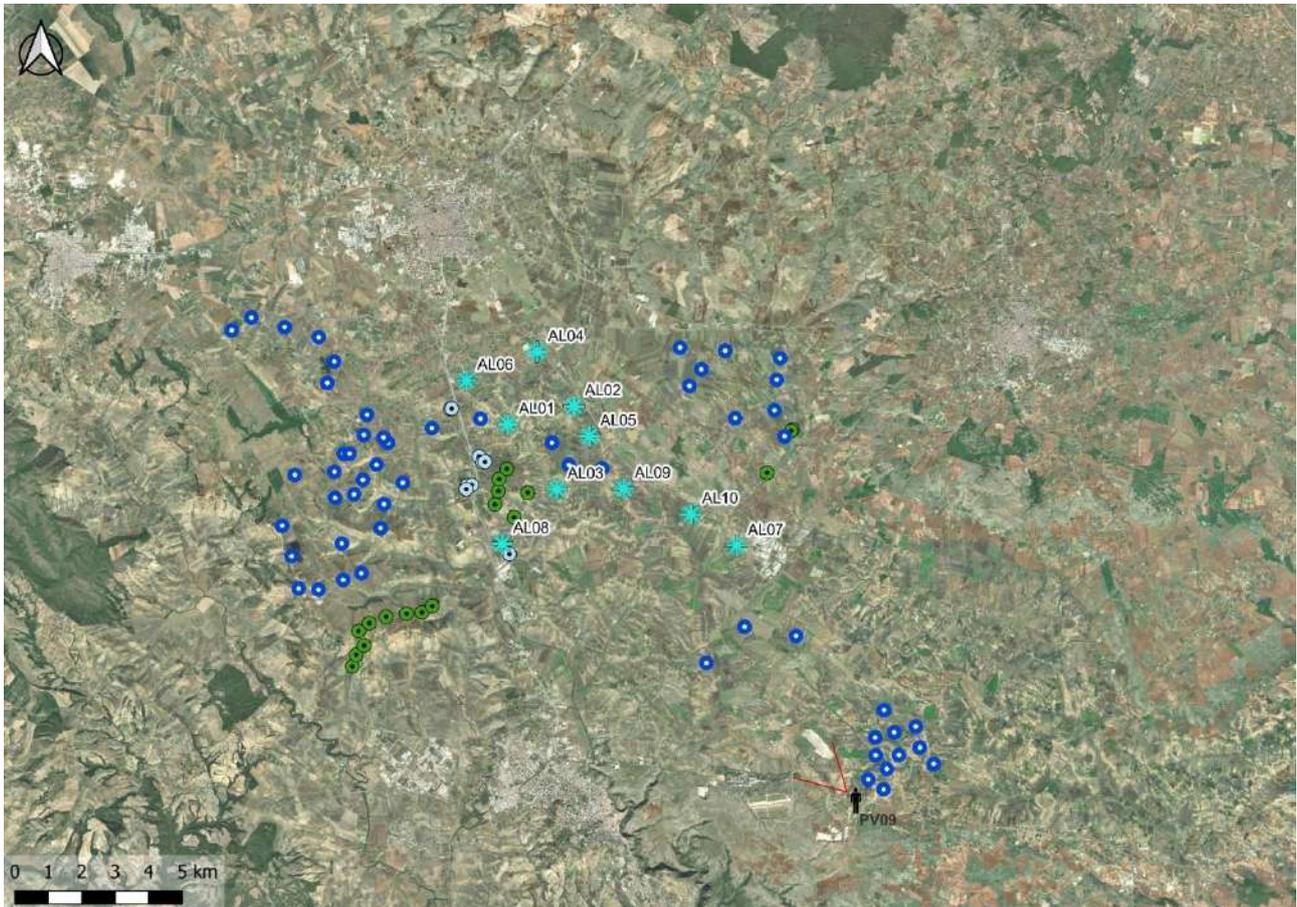


Figura 2-116 – PV09 – Keyplan punto di vista e cono ottico

Nella pagina seguente, vista presso i ruderi del villaggio trincerato di Murgia Terlecchia verso l'impianto, in direzione nordovest lungo la SS7; sorge nell'omonima contrada del Parco della Murgia Materana e delle Chiese rupestri. Il villaggio neolitico era costituito da due trincee quasi concentriche, che coprivano una superficie complessiva di circa 21.700 metri quadrati. Il fossato esterno è di forma pressoché circolare, quello interno, situato in posizione quasi centrale, ha invece forma ellittica.

Data la morfologia dei terreni lievemente ondulati verso il nuovo impianto, se ne rileva sensibilmente la presenza sul fondale prospettico, sostanzialmente assorbita dall'ampio bacino di visuale.

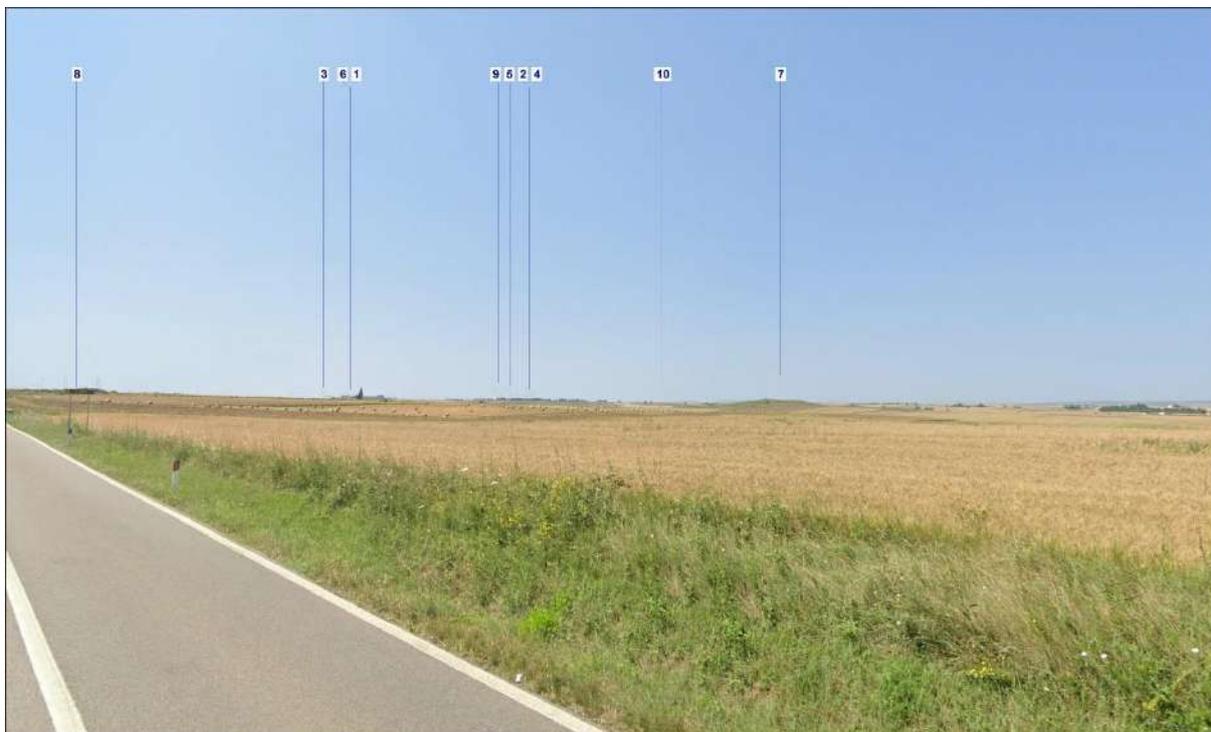


Figura 2-117 – PV09: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV10 – Matera centro storico

Punto di vista e cono di visuale, sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

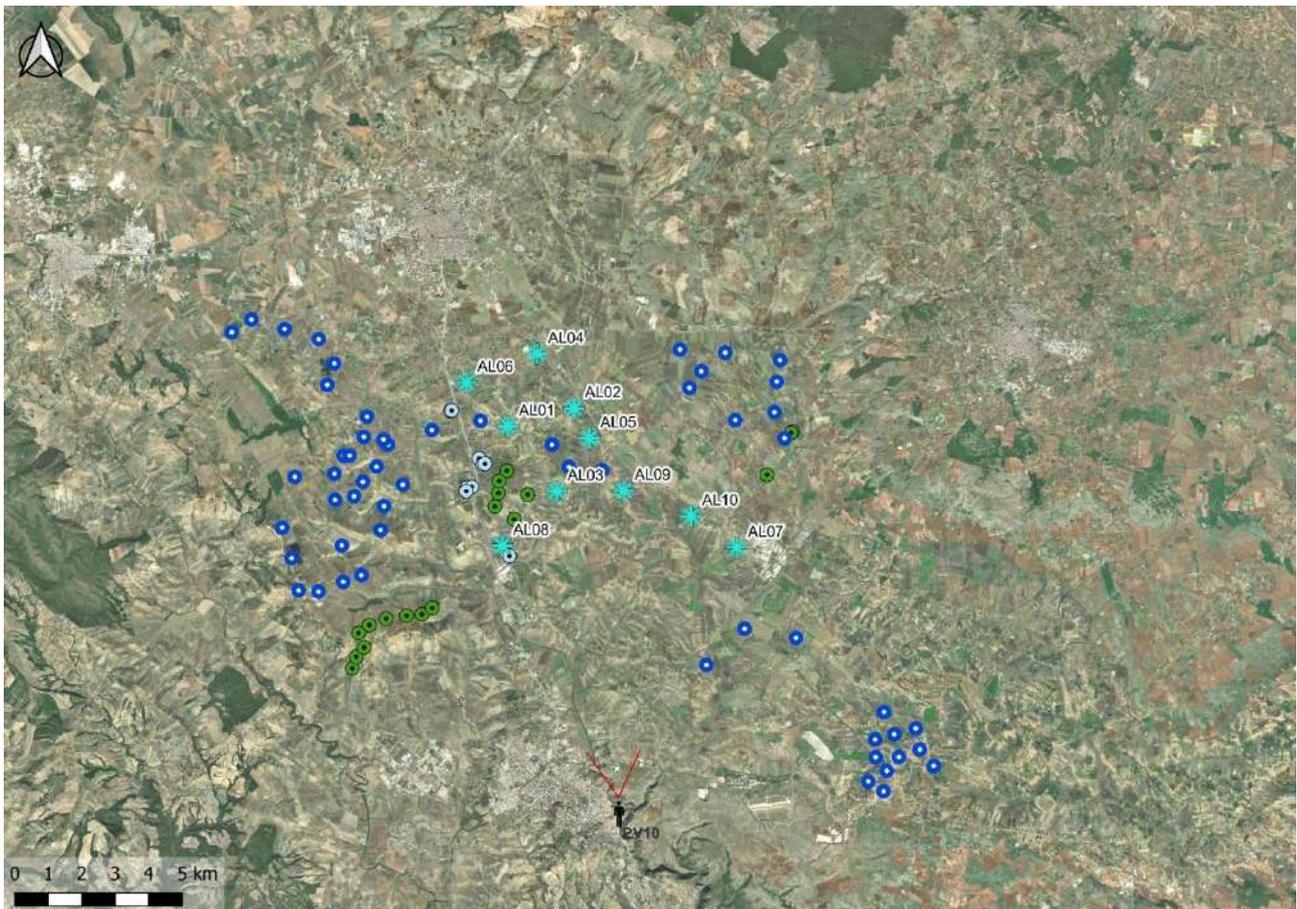


Figura 2-118 – PV10 – Keyplan punto di vista e cono ottico

Nella pagina seguente, vista verso il parco eolico dal centro storico di Matera: ai margini del torrente Gravina ed in direzione nord, il nuovo impianto non risulta percepibile visivamente. La Gravina di Matera nasce nei ristagni bonificati in località Pantano, a nord della città di Matera; costeggia i Sassi di Matera, dove scorre nel profondo canyon e riceve dalla sponda sinistra la confluenza del torrente Jesce, che nasce in territorio di Altamura. Superata la città di Matera, sfiora l'abitato di Montescaglioso e sfocia nel fiume Bradano dopo circa venti chilometri. Non vengono modificate le visuali di pregio storico e naturalistico dall'area urbana verso la valle della gravina sottostante.



Figura 2-119 – PV10: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV11 – S.P. 201

Punto di vista e cono di visuale, sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

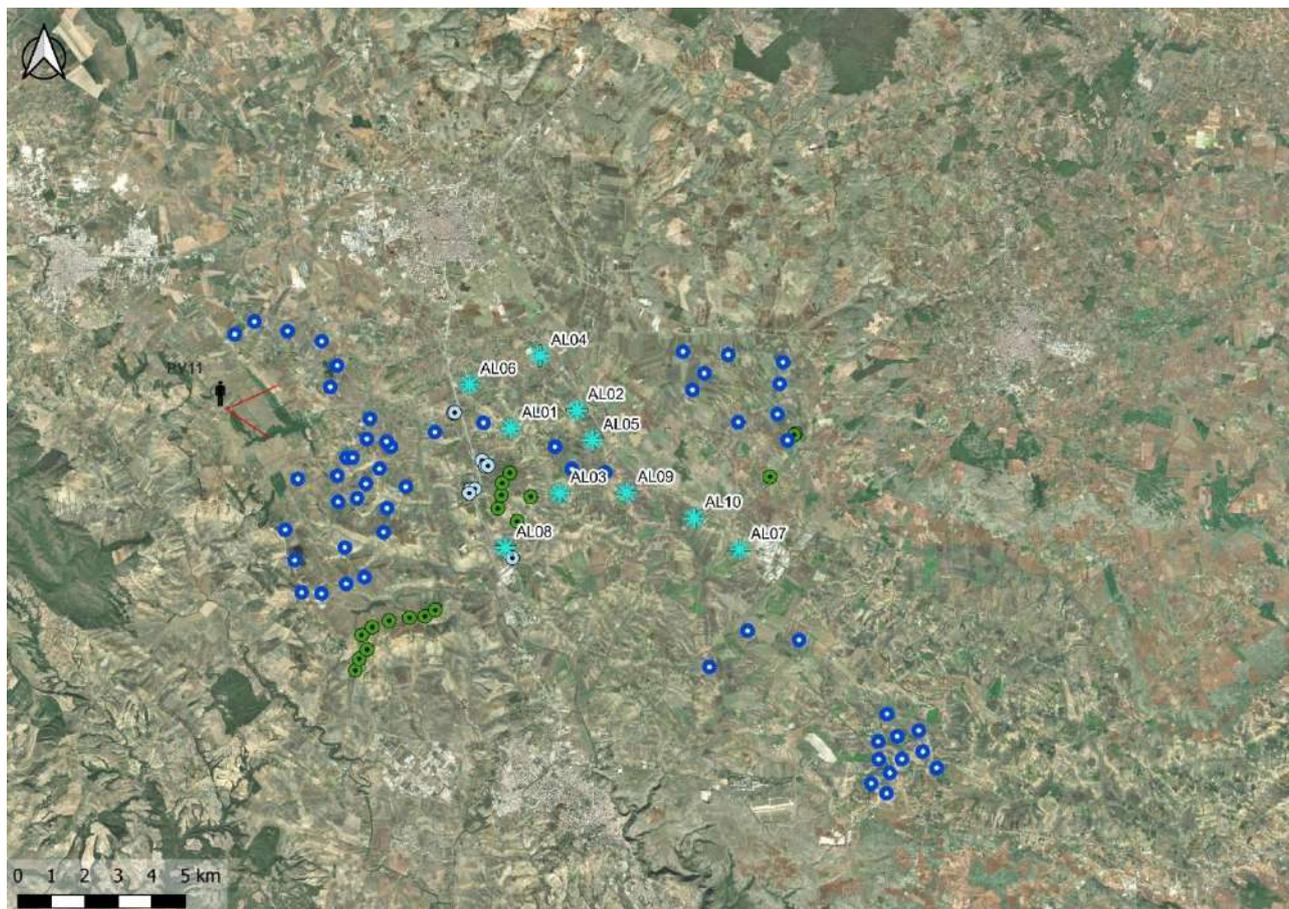


Figura 2-120 – PV11 – Keyplan punto di vista e cono ottico

Nella pagina seguente, vista verso il parco eolico dalla SP201, a sud dell'abitato di Gravina di Puglia, in direzione est; Gravina insiste sul banco calcareo della fossa bradanica e si attesta al vertice nord del corrugamento carsico che caratterizza la geomorfologia pedemurgiana e appulo-lucana. La vegetazione comprende numerosissime specie a cui si contrappongono file interminabili di uliveti e vigneti, ma anche la storica coltivazione del grano duro; ricade inoltre tra i territori di produzione di numerose leguminose come il cece rosso di Gravinae la lenticchia di Altamura.

Data la morfologia dei terreni nella visuale, sostanzialmente pianeggiante in direzione del nuovo impianto, se ne rileva sensibilmente la presenza sul fondale prospettico, sostanzialmente assorbita dall'ampio bacino di visuale.



Figura 2-121 – PV11: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV12 – S.P. 157 presso il Santuario della Madonna del Buon Cammino

Punto di vista e cono di visuale, sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

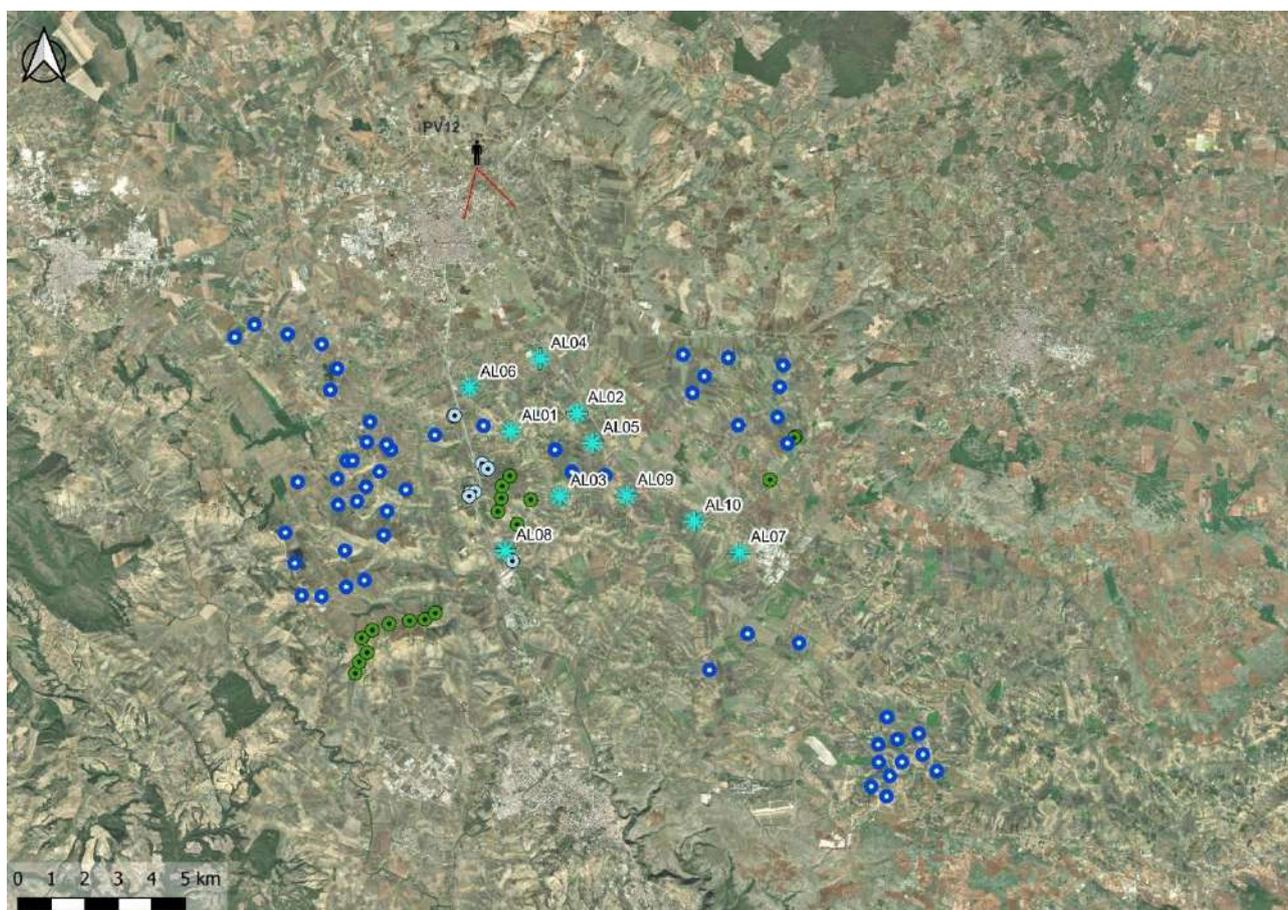


Figura 2-122 – PV12 – Keyplan punto di vista e cono ottico

Nella pagina seguente, vista verso il parco eolico in direzione sud, dal Santuario della Madonna del Buon Cammino a nord dell'abitato di Altamura; oltre il primo piano visivo, su cui sono presenti alberature (olivi) e di edifici residenziali distribuiti su terreni agricoli lievemente ondulati, sono percepibili alcuni aerogeneratori di progetto la cui sagoma è parzialmente occlusa dalla presenza della vegetazione attualmente presente (sono visibili in particolare AL02, AL04, AL05, AL07, AL10).

Gli aerogeneratori si inseriscono e sono assorbiti in un ampio contesto visivo pur determinando una variazione dal punto di vista percettivo del contesto paesaggistico.

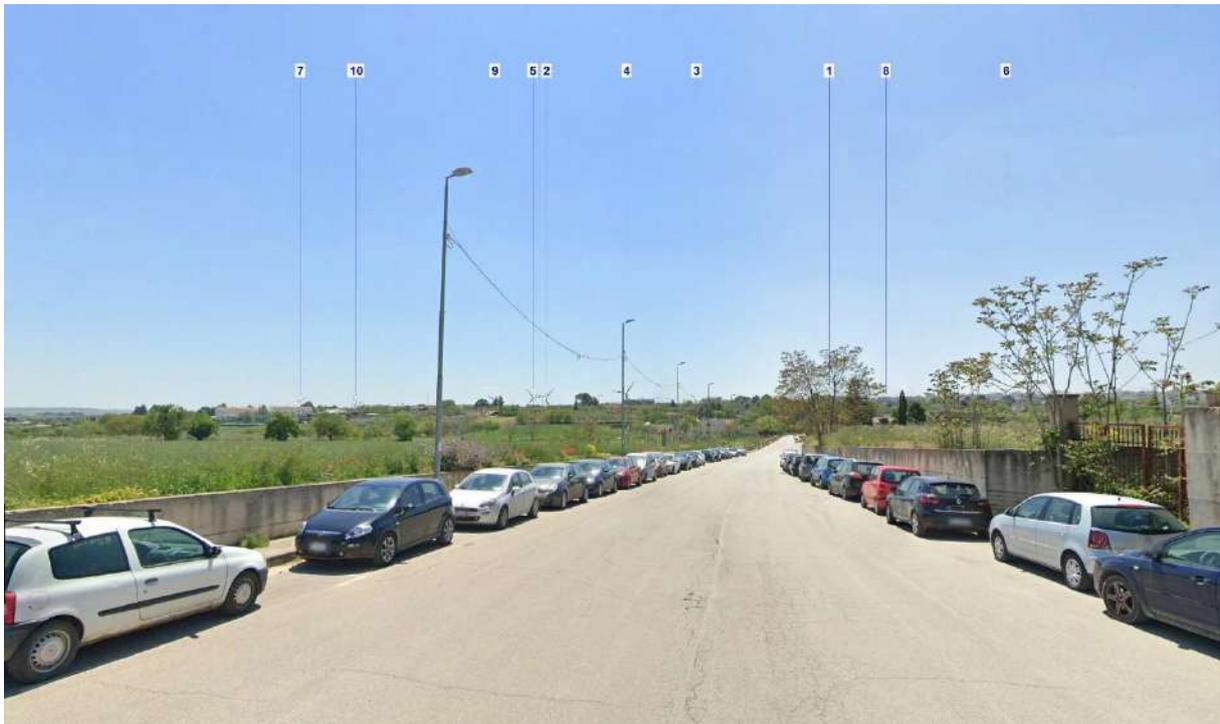


Figura 2-123 – PV12: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV13 – Contrada S. Angelo, Parco nazionale delle Murge

Punto di vista e cono di visuale, sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

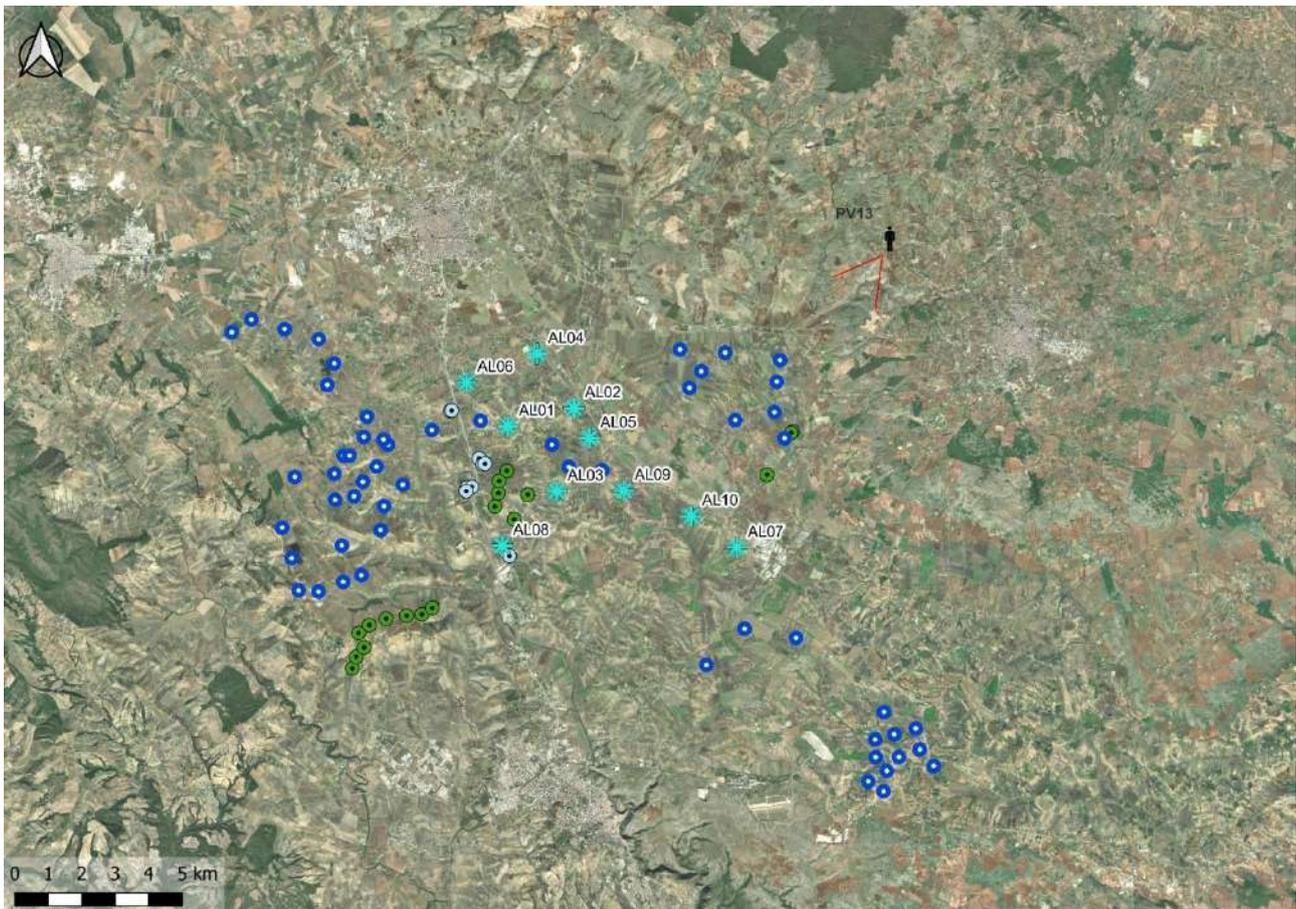


Figura 2-124 – PV13 – Keyplan punto di vista e cono ottico

Nella pagina seguente, vista del parco eolico in direzione sudovest dalla Contrada S. Angelo, Parco nazionale delle Murge all'interno dell'area del Parco nazionale dell'Alta Murgia, che si estende nella parte più elevata dell'altopiano delle Murge di nord-ovest, dove sono presenti bordo strada settori di muri in pietra a secco.

Data la presenza di vegetazione arborea e arbustiva in direzione del nuovo impianto, la presenza degli aerogeneratori non determina variazioni dal punto di vista percettivo del contesto paesaggistico; l'impianto di nuova progettazione risulta non percepibile visivamente.

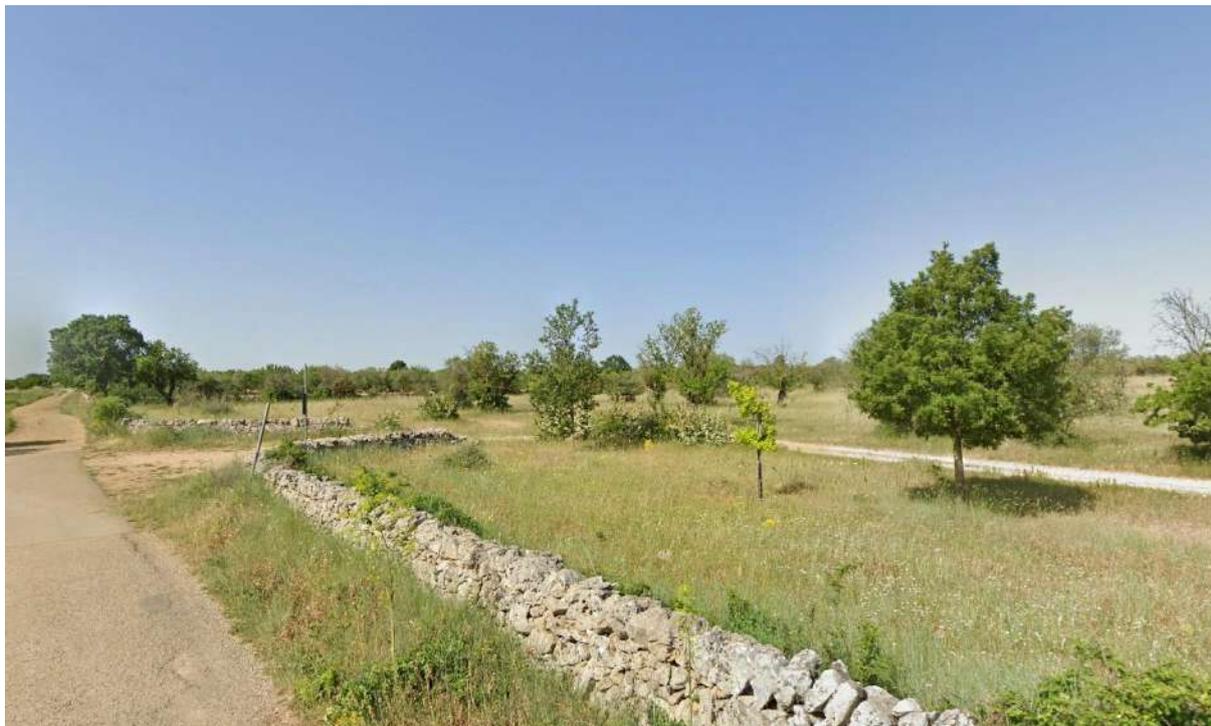


Figura 2-125 – PV13: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV14 – S.P. 235 Santeramo in Colle

Punto di vista e cono di visuale, sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

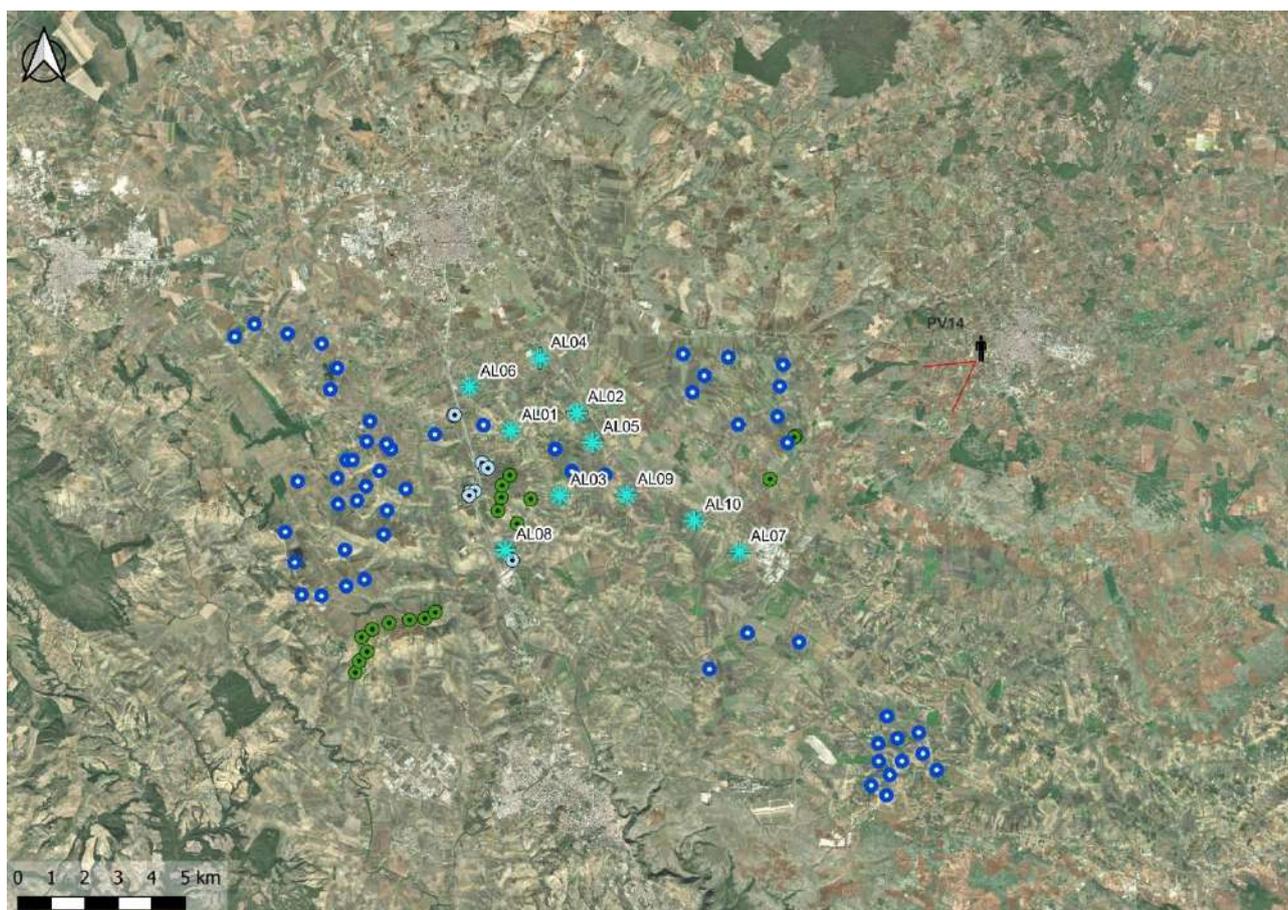


Figura 2-126 – PV14 – Keyplan punto di vista e cono ottico

Nella pagina seguente, vista dalla SP235 verso il parco eolico dalla zona esterna all'abitato di Santeramo in Colle in direzione sudovest; fa parte del Parco Nazionale dell'Alta Murgia e ha fatto parte della Comunità montana della Murgia Barese Sud-Est. La cittadina è nota per i suoi boschi. Data la presenza di vegetazione arborea e arbustiva e la presenza di edifici residenziali e produttivi in direzione del nuovo impianto, non si rileva la presenza degli aerogeneratori di progetto e non si determinano da questa ripresa, variazioni dal punto di vista percettivo del contesto paesaggistico. L'impianto di nuova progettazione risulta non percepibile visivamente.



Figura 2-127 - PV15: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV15 – S.P. 160

Punto di vista e cono di visuale, sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

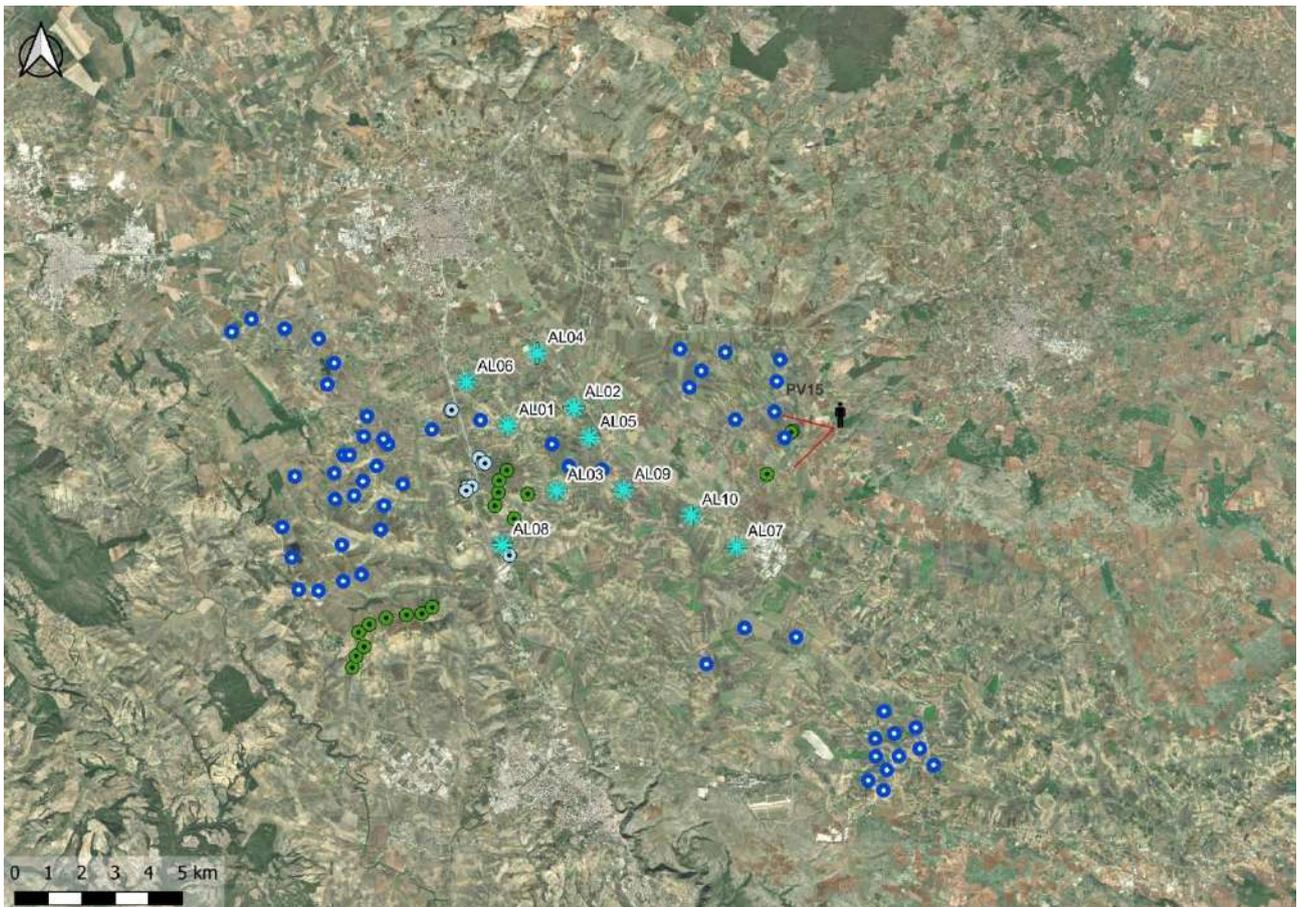


Figura 2-128 - PV15 – Keyplan punto di vista e cono ottico

Nella pagina seguente, vista verso il parco eolico in direzione sudovest, dalla SP160, strada che nel nostro contesto indagato collega Santeramo in Colle alla zona industriale di Jesce lungo la SP41.

Il nuovo impianto è distribuito su una ampia superficie agricola, su terreni lievemente ondulati; è rilevabile sul fondo scenico in lontananza, oltre aree utilizzate come cava e pascolo prativo, la presenza seppur parziale, di aerogeneratori in progetto (in particolare AL10) assorbita in un ampio bacino di visuale. Non si determinano particolari variazioni dal punto di vista percettivo del contesto paesaggistico.

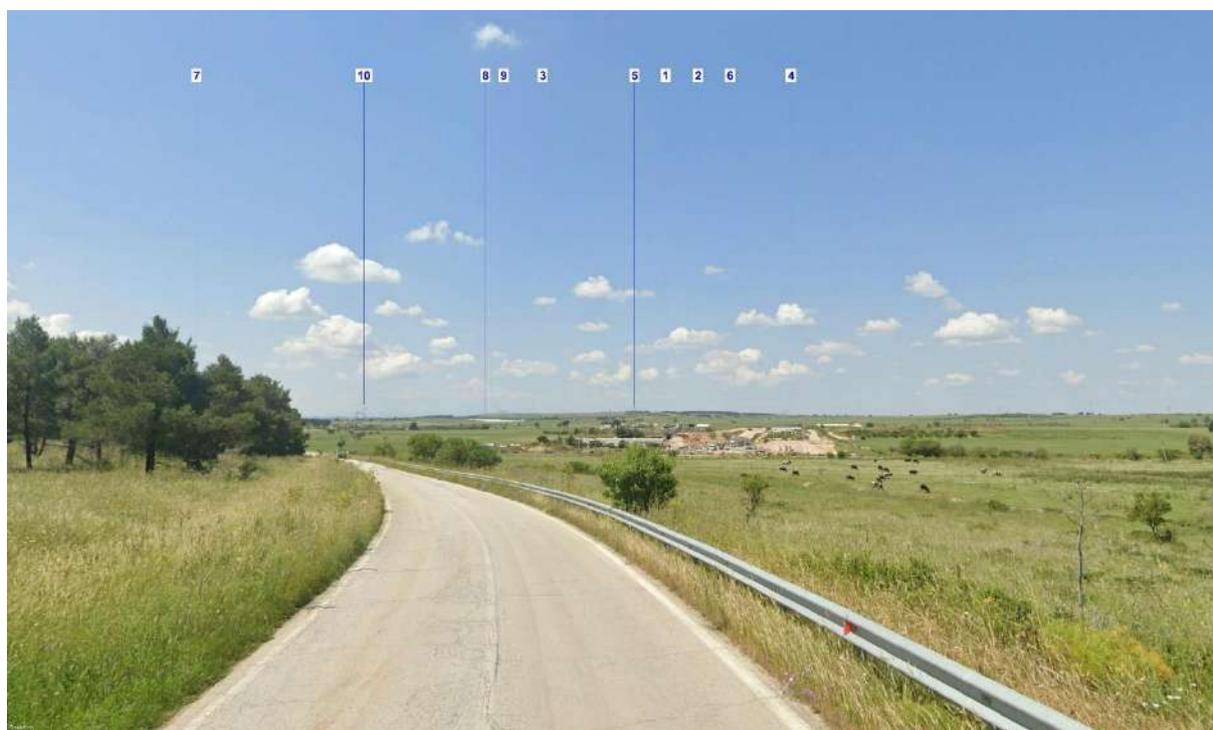


Figura 2-129 - PV15: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

PV16 – S.P. 193

Punto di vista e cono di visuale, sotto la localizzazione e la direzione della visuale su base Google Earth.

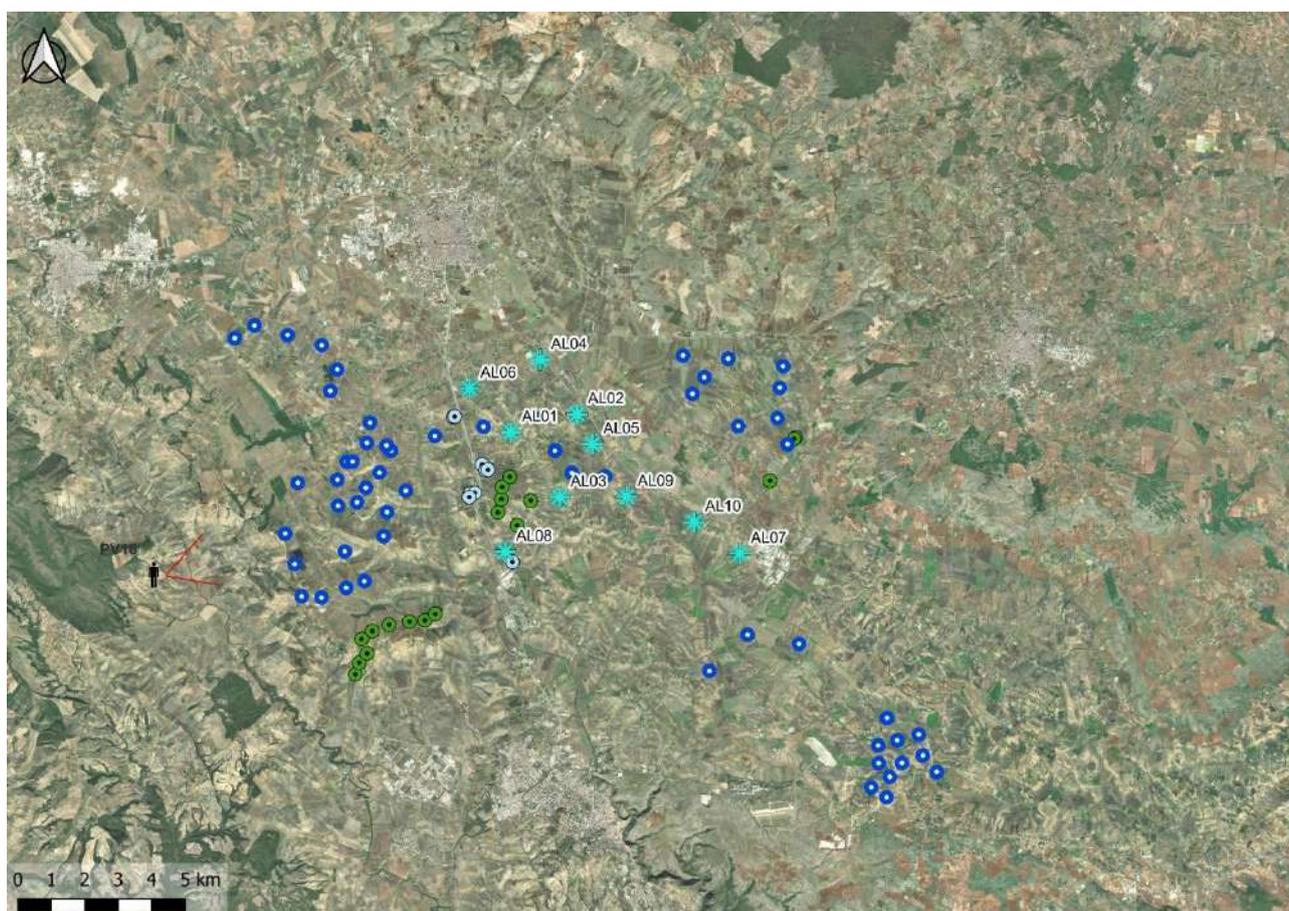


Figura 2-130 - PV16 – Keyplan punto di vista e cono ottico

Nella pagina seguente, vista dalla SP193 in direzione est verso il parco eolico; localizzata a sud dell'abitato di Gravina di Puglia e presso l'area boschiva denominata Difesa Grande. Presso il punto di visuale è presente, inoltre, il passaggio del torrente Gravina Picciano che nasce in territorio di Gravina in Puglia e dopo aver attraversato la piana del borgo La Martella sfocia nel fiume Bradano, immediatamente a valle della Riserva regionale San Giuliano.

Si rileva in lontananza lungo l'asse stradale, oltre l'andamento collinare dei terreni agricoli a seminativo estensivo, la presenza di impianti eolici già realizzati.

Non si determinano per il nuovo impianto, variazioni dal punto di vista percettivo del contesto paesaggistico (cfr. Figura 2-131).



Figura 2-131 - PV16: sopra stato ante operam, sotto, stato post operam

2.5.7 Agenti fisici: Rumore e CEM

2.5.7.1 Rumore

Selezione dei temi di approfondimento

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo 2.1, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sull'agente fisico in esame. Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (costruttiva, fisica ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali per la sola dimensione operativa.

La catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali riferita all'agente fisico Rumore è riportata nella seguente tabella.

Dimensione operativa		
Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
AE.01 – funzionamento degli aerogeneratori	Produzione emissioni acustiche	Modifica del clima acustico

Tabella 2-49 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali sul Clima acustico per la Dimensione Operativa

Nel seguito della trattazione si analizza l'impatto individuato per l'agente fisico Rumore, relativo alla dimensione operativa del progetto in esame, e riportato nella tabella precedente.

Analisi degli effetti potenziali

Modifica del clima acustico

Verifica del clima acustico per il parco eolico in progetto

Di seguito si riporta una sintesi delle analisi riportate all'interno dello studio acustico e al quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

Per la valutazione della propagazione acustica nell'ambiente il metodo di calcolo assunto è quello dello standard ISO 9613-2 indicato come metodo per le attività produttive e industriali. Tale metodica viene utilizzata per stimare i livelli di pressione sonora ad una determinata distanza dal punto di emissione basandosi su algoritmi di propagazione che dipendono dalla frequenza e tengono conto degli effetti di:

- Divergenza geometrica;
- Riflessione delle superfici;

- Assorbimento atmosferico;
- Effetto di schermatura del terreno e degli ostacoli;
- Terreno complesso;
- Attenuazione laterale dovuta all'effetto del terreno;
- Direttività della sorgente;
- Attenuazione dovuta alla vegetazione;
- Attenuazione dovuta alle condizioni meteorologiche.

L'analisi modellistica previsionale è stata sviluppata attraverso il software di calcolo SoundPlan 8.2, sviluppato dalla Braunstein & Berndt GmbH sulla base di norme e standard definiti dalle ISO e da altri standards utilizzati localmente. Come indicato dalla UNI/TS 11143-7:2013 e da ISPRA nelle "Linee guida per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici", nel caso di una modellazione acustica di aerogeneratori occorre tener conto di una serie di fattori connessi ai dati emissivi delle turbine fornite dai costruttori sulla norma CEI EN 61400-11, all'altezza e dimensioni del rotore e alle condizioni meteorologiche che influenzano la propagazione del suono a grandi distanze.

Per quanto riguarda la potenza emissiva delle turbine eoliche, sono stati considerati 2 diversi scenari, la cui successiva elaborazione è dovuta alle peculiarità del territorio interessato in termini di presenza di ricettori di tipo residenziale.

Nello specifico i due scenari selezionati riguardano:

- Scenario 1: "worst case scenario", prevede una condizione di funzionamento del campo eolico alla massima emissione acustica ottenuta associando a ciascun aerogeneratore una potenza sonora emissiva di 107,1 dB(A) ad una velocità del vento di 8m/s.
- Scenario 2: corrispondente ad una operatività ottimizzata, in cui in base agli esiti dello Scenario 1 si individuano gli accorgimenti atti alla riduzione delle interferenze acustiche ai ricettori. In tal caso si prevede l'attivazione sull'aerogeneratore WTG_06 del Sound Optimized Modes. In particolare al solo periodo notturno, al verificarsi di specifiche condizioni anemometriche corrispondenti alla velocità del vento, l'operatività della turbina WTG_06 sarà impostata secondo il SO modes "SO1". In tal caso, la potenza emissiva massima della turbina WTG_06, sarà, secondo quanto indicato dal produttore, di 103,5 dB(A).

Per quel che concerne la verifica della compatibilità acustica del campo eolico, la normativa in materia di inquinamento acustico prevede la verifica dei limiti di immissione assoluta e differenziale.

Per quanto riguarda i limiti di immissione assoluti, nel caso specifico questi sono fissati dal DPCM 1

marzo 1991 non essendo il comune di Altamura dotato di Piano Comunale di Classificazione Acustica del territorio ai sensi della L.447/95. Tali valori come noto sono fissati essere pari a 70 dB(A) nel periodo diurno e 60 dB(A) nel periodo notturno.

Per quanto concerne invece i valori limite di immissione differenziale questi sono fissati pari a 5 dB(A) nel periodo diurno e 3 dB(A) in quello notturno.

La normativa di riferimento indica che tale verifica debba essere eseguita all'intero degli edifici negli ambienti abitativi o lavorativi a finestre aperte o chiuse purché il valore del $Leq(A)$ sia superiore a 50 dB(A), o 35 dB(A) nel secondo caso, nel periodo diurno o 40 dB(A), o 25 dB(A) a finestre chiuse, nel periodo notturno.

In questo caso, la verifica del criterio differenziale viene eseguita all'esterno dell'edificio, in questo modo non si tiene conto di alcun fattore "standard" connesso all'abbattimento acustico dell'involucro edilizio in dB(A) che potrebbe indurre ad una eccessiva approssimazione del risultato.

La verifica della compatibilità acustica del campo eolico tiene conto delle seguenti ipotesi:

- 1) Condizione di massima emissione diurna e notturna di ciascun aerogeneratore ad una velocità del vento di 8 m/s (intensità del vento alla quale la potenza sonora della turbina eolica raggiunge il valore massimo sia nelle condizioni diurne che notturne) in funzionamento continuo nelle 24 ore;
- 2) Rumore residuo rappresentativo del territorio considerando una condizione meteorologica (velocità vento) omogenea a quella assunta per la stima emissiva del campo eolico (8 m/s);
- 3) Limiti di immissione assoluta secondo il DPCM 1.3.1991 data l'assenza dei PCCA del comune di Altamura;
- 4) Verifica del limite di immissione differenziale sulla base dei valori acustici in facciata all'esterno (ipotesi cautelativa in quanto non viene considerato il potere fonoisolante della struttura e quindi una riduzione dei valori di $Leq(A)$ all'interno dell'ambiente abitativo).

Nelle tabelle in appendice D, riferito allo scenario 1, e in appendice E, riferito allo scenario 2, dello Studio acustico sono riportati i valori in $Leq(A)$ riferiti ai diversi contributi, ovvero:

- Rumore indotto dal campo eolico nel periodo diurno e notturno (sorgente specifica oggetto di verifica);
- Rumore residuo, ovvero il rumore indotto dalle altre sorgenti presenti sul territorio e pari al rumore ambientale ante operam misurato nelle due postazioni di misura (si associa il valore della postazione di misura più vicino);

- Rumore ambientale, ovvero il rumore complessivo dato dalla somma dei due suddetti contributi.

La Legge Quadro sull'inquinamento acustico 447/95 stabilisce che non vada effettuata la verifica dei limiti acustici se non per gli edifici residenziali e lavorativi. Inoltre, il DPCM 14.11.1997 stabilisce che il calcolo dei livelli differenziali è applicabile ai soli ambienti abitativi e lavorativi.

Gli esiti delle simulazioni dello Scenario 1 evidenziano come l'operatività degli aerogeneratori ad una potenza sonora di 107,1 dB(A) è tale da non indurre superamenti dei valori limite assoluti e differenziali durante il periodo diurno, al contrario, durante il periodo notturno si riscontrano superamenti del livello differenziale per 4 ricettori residenziali. Tale condizione è amputabile principalmente all'esercizio dell'aerogeneratore WTG_06.

Per quanto riguarda la simulazione dello Scenario 2, adottando per il solo aerogeneratore WTG_06 il SO modes "SO1", corrispondete ad un livello di potenza acustica pari a 103,5 dB(A), i risultati delle simulazioni mostrano l'assenza di superamenti dei valori limite assoluti e differenziali nei periodi diurno e in quelli notturni.

A seguito delle simulazioni, si può concludere che lo scenario scelto per il parco eolico di Altamura è lo Scenario 2 in quanto l'esecutività degli aerogeneratori, con operatività ottimizzata, è tale da non indurre superamenti dei valori limite assoluti e differenziali nei periodi diurni e notturni.

2.5.7.2

2.5.7.2 CEM

Per quanto riguarda la verifica delle potenziali interferenze sull'agente fisico "Campi Elettromagnetici", legate alla dimensione operativa dell'opera oggetto di studio, si può fare riferimento alla seguente matrice di correlazione azioni-fattori causali-impatti potenziali. La dimensione fisica, difatti, non comprende azioni di progetto che possono causare impatti.

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
<i>Dimensione operativa</i>		
AE. 02 - Trasporto dell'energia prodotta	Trasporto energia elettrica in cavidotto	Campi elettromagnetici dovuti a trasporto energia elettrica

Tabella 2-50 Catena Azioni - Fattori Causali - Impatti Potenziali dovuti ai CEM per la Dimensione Operativa

Nel seguito della trattazione si analizza l'impatto individuato per l'agente fisico CEM, relativo alla dimensione operativa del progetto in esame, e riportato nella tabella precedente.

2.5.7.2.1 Analisi degli effetti potenziali

Modifica al Campo Elettrico

Premettendo che il campo elettrico prodotto da una linea è proporzionale alla tensione di linea, considerando che per una linea di 400 kV si ottiene un valore 4 kV/m prossimo al limite di 5 kV/m, quello emesso dalla linea a 150 kV e dalle sbarre a 30 kV risulta essere molto minore dei limiti di emissione imposti dalla normativa. In particolare, il valore tipico associato ad una linea a 150 kV è minore di 1 kV/m.

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

Per quanto concerne il campo elettrico generato dal cavidotto MT, ha valori minori di quelli imposti dalla legge.

Questa affermazione deriva dalle seguenti considerazioni:

- I cavi utilizzati sono costituiti da un'anima in alluminio (il conduttore elettrico vero e proprio), da uno strato di isolante+semiconduttore, da uno schermo elettrico in rame, e da una guaina in PVC. Lo schermo elettrico in rame confina il campo elettrico generato nello spazio tra il conduttore e lo schermo stesso,
- il terreno ha un ulteriore effetto schermante,
- il campo elettrico generato da una installazione a 30 kV è minore di quello generato da una linea, con conduttore non schermato (corda), a 400 kV, il quale è minore ai limiti imposti dalla legge.

Per quanto appena esposto non si effettua, quindi, un'analisi puntuale del campo generato, ritenendolo trascurabile.

Modifica al Campo Magnetico

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

- tutti i conduttori costituenti la linea sono considerati rettilinei, orizzontali, di lunghezza infinita e paralleli tra di loro;
- i conduttori sono considerati di forma cilindrica con diametro costante;
- la tensione e la corrente su ciascun conduttore attivo sono considerati in fase tra di loro;
- la distribuzione della carica elettrica sulla superficie dei conduttori è considerata uniforme;

- il suolo è considerato piano e privo di irregolarità, perfettamente conduttore dal punto di vista elettrico, perfettamente trasparente dal punto di vista magnetico;
- viene trascurata la presenza dei tralicci o piloni di sostegno, degli edifici, della vegetazione e di qualunque altro oggetto si trovi nell'area interessata.

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

Relativamente alla Stazione di trasformazione, l'architettura della stazione di trasformazione è conforme ai moderni standard di stazioni AT, sia per quanto riguarda le apparecchiature sia per quanto concerne le geometrie dell'impianto.

Per tali impianti sono stati effettuati rilievi sperimentali per la misura dei campi magnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio con particolare riguardo ai punti ove è possibile il transito di personale (viabilità interna). Per quanto concerne il campomagnetico al suolo, questo risulta massimo sempre in corrispondenza delle uscite delle linee AT.

Così come espresso all'art. 5.2.2 "Stazioni primarie" del DM 29/05/08, si può concludere che le fasce di rispetto di questa tipologia di impianti rientrano nei confini dell'area di pertinenza dei medesimi. Il campo elettromagnetico alla recinzione è sostanzialmente riconducibile ai valori generati dalle linee entranti.

E' comunque facoltà dell'Autorità competente richiedere il calcolo, qualora lo ritenga opportuno, delle fasce di rispetto relativamente agli elementi perimetrali (es. portali, sbarre, ecc).

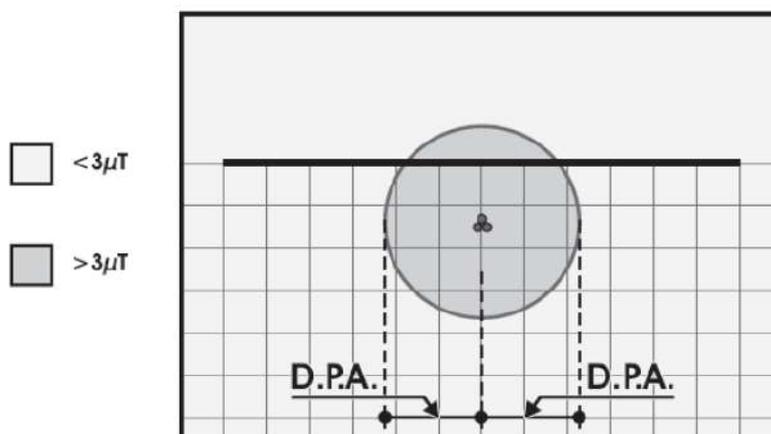
Per quanto concerne la linea di connessione in cavo a 150 kV è costituita da una semplice terna di cavi interrati disposti a trifoglio. Essendo:

- $I=1.110$ A (CEI 11-60),
- $S = 1.600$ mm² ,
- $d = 108$ mm;

si ottiene:

$$R'=Dpa=3,1 \text{ m}$$

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



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

Per i tratti di cavidotto (30 kV) all'interno dell'impianto eolico "Altamura", sono stati calcolati i valori del campo di induzione magnetica utilizzando un software e utilizzando le seguenti assunzioni:

- portata dei cavi in regime permanente (cavi in alluminio): 620 A per la terna da 500 mm², 704 A per la terna da 630 mm²;
- disposizione geometrica piana delle terne;
- cavi di una medesima terna a contatto;
- interasse tra le terne pari a 25 cm;
- disposizione delle fasi non ottimizzata (RST – RST – RST – RST);
- posa su 2 strati con profondità pari a 100 e 125 cm.

Configurazione cavidotto	Sezione cavi [mm ²]	Dpa [m]

2 terne	500_500	2,9
2 terne	500_630	3,0
2 terne	630_630	3,0
4 terne su 2 strati	630_630 500_630	4,4

Nel tratto finale di connessione dall'impianto alla Stazione di Trasformazione composto a n° 4 terne, il valore massimo di induzione magnetica sull'asse al livello del terreno è pari a circa 43 μ T, ridotto al di sotto dei 3 μ T ad una distanza di circa 4,4 m dall'asse (vedi figura successiva).

Qualora tuttavia fosse utilizzata la configurazione geometrica di progetto a trifoglio, i valori di induzione magnetica sarebbero al di sotto del valore di qualità di 3 μ T ad una distanza dall'asse di posa del cavidotto ben inferiore a quella calcolata.

Inoltre tali valori, come prescritto dalla norma, sono ottenuti per la portata nominale dei cavi. Nel caso dell'impianto eolico in oggetto, la corrente massima che impegna i cavi è in realtà molto inferiore a quella utilizzata nei citati calcoli.

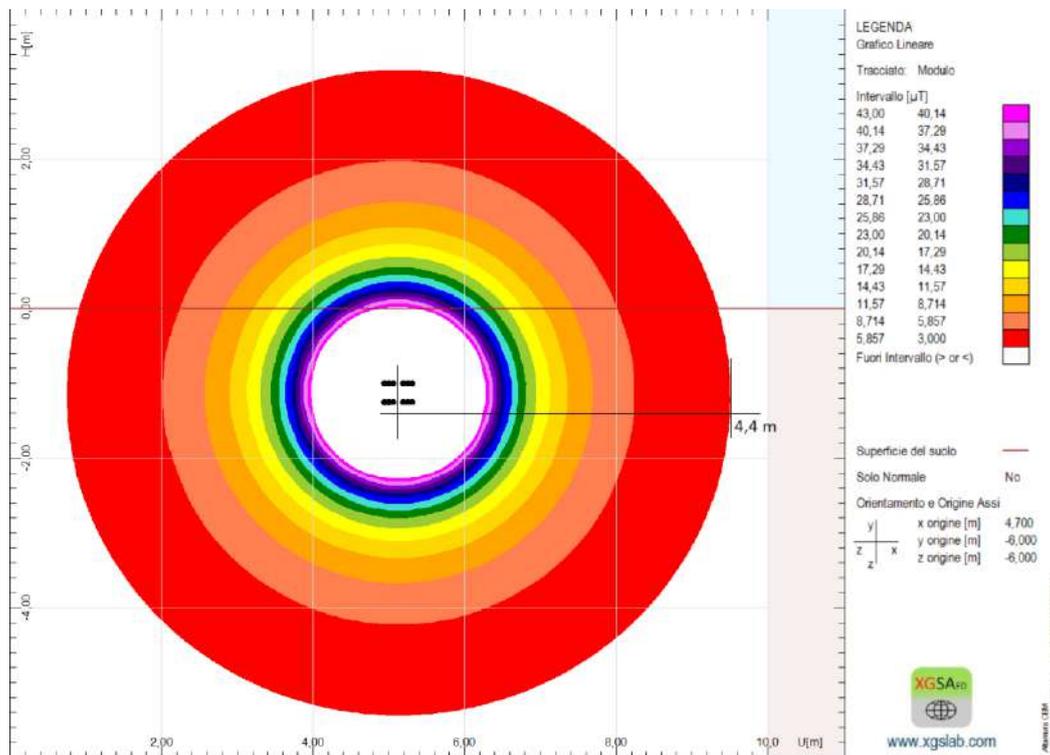


Figura 2-132 andamento del campo di induzione magnetica nel tratto a 4 terne

Per quanto appena esposto e considerando che la condizione analizzata e le ipotesi di base, coerenti con quanto prescritto dalla norma, sono cautelative rispetto alle condizioni reali, è ragionevole considerare l'impatto non significativo.

3 MISURE DI MITIGAZIONE E VALORIZZAZIONE PAESAGGISTICA/AMBIENTALE

Le misure di mitigazione e valorizzazione paesaggistica, oggetto del presente paragrafo, sono trattate a conclusione dell'analisi condotta nel presente Studio, che, a partire dalla definizione delle politiche nazionali ed internazionali e del quadro pianificatorio, dalla descrizione degli elementi di progetto, sia transitori che definitivi, e dalla caratterizzazione dello stato di fatto dei fattori ambientali e degli agenti fisici ha fornito un quadro degli impatti potenziali e dei possibili effetti positivi correlati all'inserimento del Parco Eolico Minervino nel contesto di riferimento.

Per quanto concerne le mitigazioni/accorgimenti da applicarsi nella fase di realizzazione dell'opera, questi sono affrontati nel capitolo 3 della Sezione 2 non saranno riportati nuovamente a seguire. La trattazione del presente capitolo, come anticipato, riguarda, infatti gli elementi di mitigazione e valorizzazione paesaggistica/ambientale legati alla presenza nel contesto dell'opera compiuta.

Fra le azioni di valorizzazione paesaggistica/ambientale legate ad entrambe le fasi, si cita nuovamente il ripristino delle aree di cantiere, secondo due distinte modalità; da un lato le aree di cantiere logistico verranno ripristinate integralmente allo stato ante operam, dall'altro le aree di cantiere operativo, localizzate in corrispondenza delle piazzole degli aerogeneratori, saranno ripristinate nella zona di eccedenza (mediamente circa 2/3 dell'area di cantiere) rispetto all'ingombro finale della piazzola stessa, andando così a minimizzare gli effetti collegati alla presenza di detti elementi.

Gli elementi riportati a seguire sono suddivisi, quindi, fra misure di mitigazione e di valorizzazione paesaggistica/ambientale. Quanto sinteticamente riportato a seguire è approfondito nello specifico elaborato "*Relazione mitigazioni e compensazioni*", cui si rimanda per maggiori dettagli.

Per quanto concerne le mitigazioni, la proposta presentata al fine di ridurre gli effetti potenziali legati alla presenza degli aerogeneratori sull'avifauna, prevede la messa in opera un sistema di rilevamento uccelli.

Il sistema è costituito da un circuito video di rilevazione che permette di individuare l'avvicinamento di uccelli nel raggio di azione dell'aerogeneratore e di mettere in campo il sistema di avviso acustico per allontanare gli uccelli da potenziali collisioni.

Il sistema video consentirà di registrare le immagini per poi metterle a disposizione di eventuali studi e/o monitoraggi avifaunistici che ne richiedano l'acquisizione. Quando il sistema registra l'avvicinamento di un volatile oltre una distanza prefissata, parte l'avvisatore acustico per fargli cambiare rotta.

Sarà altresì possibile installare un modulo arresto rotazione pale in caso di un eccessivo avvicinamento

Anche per la chirotterofauna sarà previsto un sistema radar che potrà prevedere:

- un sistema di rilevazione in tempo reale della presenza: il sistema consente di esplorare lo spazio aereo in tempo reale, generalmente vengono montati fino a tre registratori installati sulla navicella o sulla torre, al fine di avere una migliore sorveglianza possibile nell'area di rotazione delle turbine.
- un modulo di arresto delle pale: il modulo provvede in modo automatico a fermare le pale all'avvicinarsi dei chirotteri, prevedendo il successivo riavvio della pala; il funzionamento è in tempo reale ed il sistema può essere programmato in base alle soglie di avvicinamento ed alle specifiche concordate con gli enti.

E' previsto, inoltre, per ogni aerogeneratore, l'utilizzo del sistema TES (Trailing edge serrations) che permette di ottenere una riduzione della pressione sonora fino a 3 db.

Con riferimento alle acque, le opere civili del Parco Eolico Minervino includono delle reti di drenaggio delle acque meteoriche ovvero:

- rete primaria di raccolta delle acque ricadenti sia sulla piattaforma stradale sia, in alcuni tratti, del bacino idrografico ad essi afferenti;
- rete secondaria di fossi di guardia deputata al trasporto ed alla consegna delle acque intercettate dalla rete primaria fino al reticolo idrografico esistente.

Per quanto concerne le misure di valorizzazione paesaggistica/ambientale collegate alla realizzazione dell'intervento, si individuano come azioni che possono essere intraprese al fine di migliorare l'inserimento dell'opera nel contesto ambientale interessato quelle riportate sinteticamente a seguire:

- Ripiantumazione alberi di ulivo espianati e piantumazione di nuovi esemplari: l'esecuzione di alcuni interventi del Parco eolico comporta l'interessamento di oliveti e in questi casi è previsto l'espianto, l'opportuna conservazione e il successivo trapianto, degli esemplari, nella stessa particella o in altre aree idonee, ricadenti nelle limitazioni amministrative regionali, in base alla normativa vigente ed in zone adeguate sotto il punto di vista agro-pedologico, che saranno individuate nelle successive fasi progettuali, in accordo con gli enti. Inoltre come

mitigazione è prevista la piantumazione di ulteriori piante di ulivo, il numero delle quali sarà concordato con gli enti, così come le zone dove metterle a dimora.

- Impianto di vigneti: la realizzazione di alcuni elementi del parco eolico comporta l'interessamento di vigneti, quindi, al fine di mitigare la perdita delle suddette colture e della relativa produzione, ne saranno impiantati di nuovi, in zone adeguate sotto il punto di vista agro-pedologico. Le zone previste per l'impianto di vigneti saranno concordate con gli enti competenti nelle successive fasi progettuali.

- Piantumazione di alberi e arbusti: in considerazione del contesto nel quale si inserisce il progetto in esame, che sebbene sia localizzato in una matrice essenzialmente agricola si trova in corrispondenza o in prossimità di vari elementi della rete ecologica e della ZSC/ZPS IT9120007 "Murgia Alta", si prevede la messa a dimora di filari arborei e fasce arboree. Inoltre è prevista la piantumazione di alberi e arbusti, a costituire siepi e nuclei boscati, elementi a forte interesse ecologico nella matrice agricola, atti al mantenimento e alla diffusione della fauna selvatica. Tali interventi avranno quindi la funzione di incrementare la connettività ecologica, in un contesto territoriale nel quale è molto diffusa la matrice agricola, di favorire la presenza di alcune specie faunistiche di interesse conservazionistico e di offrire un'ulteriore riduzione delle emissioni dei gas serra, oltre a quella operata dal parco eolico, negli anni futuri. Le aree dove mettere a dimora le nuove piante saranno valutate e concordate con gli enti competenti nelle successive fasi progettuali.

- Conservazione e ripristino muretti a secco: In coerenza con le misure di conservazione della ZSC/ZPS "Murgia Alta", si prevede di preservare i muretti a secco, laddove presenti negli ambiti di progetto, e di realizzarne alcuni nuovi, al fine di salvaguardare e favorire la presenza di alcune specie di rettili. La localizzazione delle zone dove realizzare i nuovi muretti a secco e le loro caratteristiche saranno stabilite con gli Enti competenti.

- Sensibilizzazione della popolazione: Il proponente si impegna a realizzare ulteriori misure di conservazione previste per la ZSC/ZPS "Murgia Alta", oltre a quelle già indicate, in particolare mediante l'organizzazione di eventi, convegni, corsi e quanto idoneo al raggiungimento di vari obiettivi indicati nelle suddette misure di conservazione.

- Percorsi ciclabili, servizio bike sharing e fornitura mountain bike: il proponente offre la realizzazione di percorsi ciclabili all'interno del territorio Comunale. I percorsi ciclabili seguiranno sentieri e/o percorsi esistenti quando possibile ed in generale avranno un impatto praticamente nullo nelle aree di inserimento. Verranno anche fornite 15 biciclette tipo mountain bike e 5 bici elettriche con stalli di deposito, punti di ricarica e consegna. I percorsi verranno completati con il posizionamento di tabelle in legno con indicazioni dei percorsi, mappe online mediante QR code ed informazioni turistiche e culturali, concordate con gli Enti;
- Realizzazione aree ristoro con chiosco per la promozione dei prodotti locali e area picnic: Lungo il percorso ciclabile proposto in aggiunta si propone la realizzazione di un punto ristoro con chiosco per la promozione di prodotti locali che l'Ente potrà assegnare in concessione a realtà agricole e produttive del posto. Si propone inoltre un'area picnic attrezzata con tavolini in legno a servizio dei cittadini e gli utilizzatori del percorso ciclabile da realizzare in area strategica da individuare.
- Percorsi birdwatching: Si propone la realizzazione, su aree caratterizzate dalla presenza di differenti specie di uccelli da individuare in fase successiva, di percorsi birdwatching e quinte per l'osservazione in maniera tale da consentire, ad appassionati ornitologi e non, di osservare gli uccelli loro habitat naturale. L'individuazione dei percorsi verrà studiata ed approfondita in accordo con gli enti locali.;

Infine, come riportato al capitolo relativo agli accorgimenti in fase di cantiere, le superfici individuate per la predisposizione delle aree di lavoro (piazze degli aerogeneratori ed alcuni viabilità) saranno opportunamente delimitate da idonea recinzione, prima di iniziare i lavori, in modo che durante le attività di cantiere non si oltrepasserà l'area individuata, limitandone quanto più possibile interferenze con l'esterno. Questo al fine di limitare al minimo le dimensioni delle superfici interessate dai lavori e quindi la vegetazione interferita.

Particolare attenzione sarà posta relativamente ai tratti di cavidotto, in corrispondenza o in prossimità dei quali è segnalata la presenza degli habitat di interesse comunitario 6220* "Percorsi substeppici di

graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea'* e 62A0 "Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale (*Scorzoneretalia villosae*)".

Nei suddetti casi, si ridurrà, per quanto possibile, al minimo la superficie interessata dai lavori e si effettuerà un opportuno ripristino degli habitat, al termine dei lavori, mediante raccolta del fiorume autoctono, asporto e opportuna conservazione del terreno vegetale.