REGIONE BASILICATA
PROVINCIA DI MATERA
COMUNE DI MATERA

PROGETTO DEFINITIVO - Autorizzazione Unica ex d.lgs. 387/2003

Impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 19,99 MWp e relative opere di connessione proposti da Solaria Promozione e Sviluppo Fotovoltaico srl in agro di Matera

Titolo elaborato

A.13. Studio di impatto ambientale

Codice elaborato

COMMESSA	FASE	ELABORATO	REV.
F0434	C	R01	A

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Scala

–

Ottobre 2021	Prima emissione	LZU	GZU	GZU
DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Proponente

Solaria

Digitally signed by: Stefano Bisceglia
Reason: Procedimento VIA
Location: Roma
Date: 12/12/2021 19:06:31

Solaria Promozione e Sviluppo Fotovoltaico srl
Via del Babuino 51
00187 Roma
solariapromozionesviluppofotovoltaicosrl@legalmail.it

Progettazione

F4 Ingegneria srl
Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza
Tel.: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI POTENZA - ING. ZUCCARO GIORGIO - N.° 1622

Il Direttore Tecnico
(Ing. Giorgio ZUCCARO)

Firmato digitalmente da
GIORGIO ZUCCARO
C = IT

Consulenze specialistiche

GEOLOGIA:
Dott. Geol. Franchino GIANCRISTIANO
Via dei Molinari
85100 Potenza
fragiancristiano@virgilio.it
f.giancristiano@epap.sicurezzapostale.it

ORDINE DEI GEOLOGI DELLA BASILICATA - DOTT. GEOL. FRANCHINO GIANCRISTIANO - SEZ. A

ARCHEOLOGIA:
Paropos soc. coop.
Via G. Pecori Giraldi Maresciallo 16
90123 Palermo
www.paporos.com - muratore@pec.paporos.com

Paropos Soc. Coop.
Via G. P. Giraldi n. 16
90123, Palermo
PIVA 05929940822

TOPOGRAFIA:
Geom. Antonio GIANCRISTIANO
Via Mario Pagano 72
85050 Brienza (PZ)
antgian@tiscali.it
antonio.giancristiano@geopec.it

Sommario

1 Premessa 8

2 Definizione e descrizione dell'opera e analisi delle motivazioni e delle coerenze 11

2.1 Inquadramento territoriale 11

2.2 Rapporto tra VAS e VIA 13

2.2.1 La VAS del PNIEC 13

2.2.2 La VAS del PIEAR 25

2.3 Motivazioni e scelta tipologica dell'intervento 28

2.4 Conformità delle soluzioni progettuali rispetto a normativa, vincoli e tutele 29

2.4.1 Criteri utilizzati per la definizione della proposta progettuale 29

2.4.2 Aspetti tecnici 30

2.4.3 Vincoli ambientali, ecologici e paesaggistici 30

2.4.3.1 Beni culturali 31

2.4.3.2 Beni paesaggistici 33

2.4.3.3 Aree tutelate per legge 34

2.4.3.4 Beni e aree per la delimitazione di ulteriori contesti 35

2.4.3.5 Aree protette 36

2.4.3.6 Aree Rete Natura 2000 37

2.4.3.7 Le aree I.B.A. - Important Bird Area 38

2.4.3.8 Rete ecologica regionale 39

2.4.3.9 Vincolo idrogeologico ex R.D. n. 3267/1923 39

2.4.3.10 Boschi e pascoli percorsi dal fuoco 41

2.4.4 Strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica 42

2.4.4.1 Criteri di localizzazione delle linee guida di cui al Decreto dello Ministero dello Sviluppo Economico 10.09.2010 42

2.4.4.2 Criteri di localizzazione del PIEAR (l.r. n.1/2010 e ss.mm. e ii.) 43

2.4.4.3 Criteri di localizzazione di cui alla l.r. n. 54/2015 44

2.4.4.4 Piano regionale di tutela delle acque 46

2.4.4.5 Pianificazione di Bacino Idrografico 47

2.4.4.6 Piano Strutturale Provinciale di Matera 48

2.4.4.7 Lo strumento urbanistico del comune di Matera 48

2.4.5 Conclusioni sull'analisi di conformità delle soluzioni progettuali adottate 49

3 Analisi dello stato dell'ambiente (scenario di base) 51

3.1 Fattori ambientali 51

3.1.1 Popolazione e salute umana 51

3.1.1.1 Economia in Basilicata 51
3.1.1.2 Aspetti occupazionali 52
3.1.1.3 Indici di mortalità per causa 54

3.1.2 Biodiversità 55

3.1.2.1 Ecosistemi ed habitat 56
3.1.2.2 Flora 58
3.1.2.3 Fauna 62
3.1.2.4 Anfibi 62
3.1.2.5 Rettili 63
3.1.2.6 Mammiferi terrestri 64
3.1.2.7 Chirotteri 66
3.1.2.8 Avifauna 68
3.1.2.9 Analisi di selezionati indicatori ecologici 69
3.1.2.9.1 Il Sistema Ecologico Funzionale della Regione Basilicata 71
3.1.2.10 La ZSC IT 9120008 Bosco Difesa Grande 75
3.1.2.10.1 Ecosistemi e habitat nella ZSC 75
3.1.2.10.2 Flora della ZSC 76
3.1.2.10.3 Fauna della ZSC 77

3.1.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare 87

3.1.3.1 Uso del suolo 87

3.1.4 Produzione di colture di pregio 91

3.1.5 Geologia e Acque 93

3.1.5.1 Geologia 93
3.1.5.1.1 Inquadramento geologico 93
3.1.5.1.2 Inquadramento pedologico 94
3.1.5.2 Acque 98
3.1.5.2.1 Inquadramento generale 98
3.1.5.2.2 Qualità delle acque 100

3.1.6 Atmosfera: Aria e clima 105

3.1.6.1 Caratterizzazione meteo-climatica 105
3.1.6.2 Inquadramento normativo 106
3.1.6.1 Quadro delle emissioni in atmosfera 109

3.1.6.2 Stato della qualità dell'aria 110
3.1.7 Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali 113
3.1.7.1 Caratteristiche del paesaggio nelle sue diverse componenti, naturali ed antropiche 113
3.1.7.2 Evoluzione storica e culturale del contesto di riferimento 114
3.1.7.3 Assetto insediativo e infrastrutturale 116
3.1.7.4 I centri abitati limitrofi 117
3.1.7.4.1 Matera 117
3.1.7.4.2 Gravina in Puglia 118
3.1.7.4.3 Altamura 120
3.1.7.4.4 Santeramo in Colle 121
3.1.7.5 Criticità e minacce 122
3.1.7.6 Individuazione dei beni e delle aree sensibili dal punto di vista paesaggistico 123
3.2 Agenti fisici 125
3.2.1 Rumore 125
3.2.1.1 Inquadramento normativo 125
3.2.1.2 La misura del rumore 126
3.2.1.3 Limiti acustici di riferimento per il progetto 127
3.2.2 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici 128
3.2.2.1 Riferimenti Normativi e definizioni tecniche 128
3.2.2.2 Valori limite 129
3.2.2.3 Differenza tra campi magnetici indotti da linee elettriche aeree e da cavidotti interrati 130
4 Analisi della compatibilità dell'opera 132
4.1 Metodologia di stima adottata 132
4.2 Ragionevoli alternative 138
4.2.1 Alternativa "0" 138
4.2.2 Alternative di localizzazione 138
4.2.3 Alternative dimensionali 139
4.2.4 Alternative progettuali 139
4.2.5 Quadro di sintesi delle valutazioni sulle alternative 140
4.3 Fattori ambientali 142
4.3.1 Popolazione e salute umana 142

4.3.1.1 Impatti in fase di cantiere 142
4.3.1.1.1 Disturbo alla viabilità 142
4.3.1.1.2 Impatto sull'occupazione 143
4.3.1.1.3 Effetti sulla salute pubblica 143
4.3.1.1.4 Sintesi degli impatti residui in fase di cantiere 144
4.3.1.2 Impatti in fase di esercizio 145
4.3.1.2.1 Impatto sull'occupazione 145
4.3.1.2.2 Effetti sulla salute pubblica 145
4.3.1.2.3 Sintesi degli impatti residui in fase di esercizio 146
4.3.2 Biodiversità 148
4.3.2.1 Impatti in fase di cantiere 149
4.3.2.1.1 Sottrazione di habitat per occupazione di suolo 149
4.3.2.1.2 Alterazione di habitat nei dintorni dell'area di interesse 149
4.3.2.1.3 Disturbo alla fauna 150
4.3.2.1.4 Sintesi degli impatti residui in fase di cantiere 153
4.3.2.2 Impatti in fase di esercizio 154
4.3.2.2.1 Sottrazione di habitat per occupazione di suolo 154
4.3.2.2.2 Disturbo alla fauna 154
4.3.2.2.3 Incidenza sui possibili siti Rete Natura 2000 156
4.3.2.2.4 Sintesi degli impatti residui in fase di esercizio 159
4.3.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare 160
4.3.3.1 Impatti in fase di cantiere 161
4.3.3.1.1 Alterazione della qualità dei suoli 161
4.3.3.1.2 Rischio di instabilità dei profili delle opere e dei rilevati 161
4.3.3.1.3 Limitazione/perdita d'uso del suolo 162
4.3.3.1.4 Sintesi degli impatti residui in fase di cantiere 162
4.3.3.2 Impatti in fase di esercizio 163
4.3.3.2.1 Limitazione/perdita d'uso del suolo 163
4.3.3.2.2 Sintesi degli impatti residui in fase di esercizio 164
4.3.4 Geologia e acque 165
4.3.4.1 Geologia 165
4.3.4.2 Impatti in fase di cantiere 166
4.3.4.2.1 Rischio di instabilità dei profili delle opere e dei rilevati 166
4.3.4.2.2 Sintesi degli impatti residui in fase di cantiere 166
4.3.4.3 Impatti in fase di esercizio 167
4.3.4.3.1 Rischio di instabilità dei profili delle opere e dei rilevati 167
4.3.4.3.2 Sintesi degli impatti residui in fase di esercizio 167
4.3.4.4 Acque 168
4.3.4.5 Impatti in fase di cantiere 169

4.3.4.5.1 Alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee 169
4.3.4.5.2 Consumo di risorsa idrica 169
4.3.4.5.3 Sintesi degli impatti residui in fase di cantiere 172
4.3.4.6 Impatti in fase di esercizio 172
4.3.4.6.1 Modifica al drenaggio superficiale 172
4.3.4.6.2 Consumo di risorsa idrica ed alterazione della qualità delle acque 173
4.3.4.6.3 Sintesi degli impatti residui in fase di esercizio 174
4.3.5 Atmosfera: Aria e Clima 175
4.3.5.1 Impatti in fase di cantiere 175
4.3.5.1.1 Emissioni di polvere 175
4.3.5.1.2 Emissioni inquinanti da traffico veicolare 183
4.3.5.1.3 Sintesi degli impatti residui in fase di cantiere 185
4.3.5.2 Impatti in fase di esercizio 185
4.3.5.2.1 Sintesi degli impatti residui in fase di esercizio 186
4.3.6 Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali 187
4.3.6.1 Analisi degli impatti 188
4.3.6.2 Impatti in fase di cantiere 188
4.3.6.3 Sintesi degli impatti residui in fase di cantiere 190
4.3.6.4 Impatti in fase di esercizio 190
4.3.6.4.1 Strati informativi di base ed elaborazioni effettuate 190
4.3.6.4.2 Valore paesaggistico dell'area di studio 191
4.3.6.4.3 Valutazione dell'impatto percettivo 193
4.3.6.4.4 Mappa di intervisibilità dell'area dell'impianto 194
4.3.6.4.5 Sintesi degli impatti residui in fase di esercizio 197
4.4 Agenti fisici 198
4.4.1 Rumore 198
4.4.1.1 Impatto in fase di cantiere 198
4.4.1.2 Sintesi degli impatti residui in fase di cantiere 200
4.4.1.3 Impatto in fase di esercizio 200
4.4.1.3.1 Premessa 200
4.4.1.3.2 Valutazione previsionale di impatto acustico 200
4.4.1.3.3 Sintesi degli impatti residui in fase di esercizio 201
4.4.2 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici 201
4.5 Sintesi degli impatti 202
4.6 Valutazione di eventuali impatti in fase di dismissione 202
5 Misure di mitigazione e compensazione 205

5.1 Fattori ambientali 205
5.1.1 Popolazione e salute umana 205
5.1.1.1 Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere 205
5.1.1.2 Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio 205
5.1.2 Biodiversità 205
5.1.2.1 Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere 205
5.1.2.2 Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio 206
5.1.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare 206
5.1.3.1 Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere 206
5.1.3.2 Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio 206
5.1.4 Geologia e acque 207
5.1.4.1 Geologia 207
5.1.4.1.1 Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere 207
5.1.4.1.2 Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio 207
5.1.4.2 Acque 207
5.1.4.2.1 Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere 207
5.1.4.2.2 Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio 207
5.1.5 Atmosfera: Aria e Clima 207
5.1.5.1 Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere 207
5.1.5.2 Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio 208
5.1.6 Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali 208
5.1.6.1 Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere 208
5.1.6.2 Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio 208
5.2 Fattori fisici 209
5.2.1 Rumore 209
5.2.1.1 Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere 209
5.2.1.2 Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio 209
5.2.2 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici 209
5.2.2.1 Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere 209
5.2.2.2 Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio 209
6 Progetto di monitoraggio ambientale (PMA) 210
6.1 Obiettivi specifici 210
6.2 Identificazione delle azioni di progetto 211
6.3 Componenti/fattori da monitorare 212

6.3.1 Rumore 212
6.3.1.1 Area di indagine 212
6.3.1.2 Parametri analitici descrittori 212
6.3.1.3 Tecniche di campionamento e frequenza 213
6.3.1.4 Durata e frequenza 213
6.3.1.5 Cronoprogramma di dettaglio componente rumore 214
6.3.1.5.1 Ante Operam 214
6.3.1.5.2 Fase di cantiere 214
6.3.1.5.3 Fase di esercizio 215
6.3.2 Vegetazione (interventi di ripristino e compensazione ambientale) 216
6.3.3 Suolo e sottosuolo 218
6.3.3.1 Tecniche di monitoraggio 218
6.3.3.2 Riferimenti normativi 218
6.3.3.3 Fasi del monitoraggio 218
6.3.3.4 Area di indagine e cronoprogramma 220
6.3.3.5 Cronoprogramma delle attività di monitoraggio 220
6.3.3.6 Numero e tipologia di indagini 221
6.3.3.7 Parametri da monitorare 221
6.3.4 Acqua 222
7 Bibliografia 224
ALLEGATO 1 - Strumenti di pianificazione 241

1 Premessa

Il presente Studio di impatto ambientale, presentato dalla società presentato dalla società "Solaria Promozione e Sviluppo Fotovoltaico s.r.l." con sede legale in Roma (RM) in via del Babbuino 51, in qualità di proponente – è relativo alla realizzazione di un nuovo impianto agrovoltaico, denominato "Matera 1", localizzato nel territorio comunale di Matera.

Il progetto proposto ricade al punto 2 dell'elenco di cui all'allegato II alla Parte Seconda del d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i., come modificato dalla legge 208/2021, "*impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW*", pertanto risulta soggetto al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale per il quale il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di concerto con il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, svolge il ruolo di autorità competente in materia.

Lo Studio di Impatto Ambientale, ai sensi di quanto previsto dalla normativa vigente è corredato da una serie di allegati grafici, descrittivi, da eventuali studi specialistici e da una Relazione di Sintesi non Tecnica destinata alla consultazione da parte del pubblico.

Infatti, la normativa vigente in materia di Valutazione di Impatto Ambientale richiede che, tra la documentazione che il proponente è tenuto a fornire all'autorità competente, sia compreso un documento atto a dare al pubblico informazioni sintetiche e comprensibili anche per i non addetti ai lavori (amministratori ed opinione pubblica) concernenti le caratteristiche dell'intervento ed i suoi prevedibili impatti ambientali sul territorio nel quale dovrà essere inserita l'opera. Nello specifico, uno Studio di Impatto Ambientale è un documento tecnico che deve descrivere "l*e modificazioni indotte nel territorio conseguenti la realizzazione di un determinato progetto*"; qualsiasi progetto, infatti, può causare un certo numero di impatti valutabili in termini di variazione qualitativa o quantitativa di una o più risorse/componenti ambientali.

Il presente studio è stato redatto seguendo le indicazioni contenute nella normativa vigente a livello nazionale (*Valutazione di Impatto Ambientale. Norme Tecniche Per la Redazione degli Studi di Impatto Ambientale*, approvato dal Consiglio SNPA 28/2020) e regionale (Linee Guida L.R. 47/1998), ed è stato organizzato in cinque principali sezioni:

- ***Definizione e descrizione dell'opera e analisi delle motivazioni e delle coerenze.*** Le analisi da prevedere nel SIA devono tenere conto delle eventuali valutazioni effettuate e degli indirizzi definiti nell'ambito delle Valutazioni Ambientali Strategiche (VAS) di piani/programmi di riferimento per l'opera sottoposta a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA). Si devono descrive le caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto durante le fasi di costruzione e di esercizio; vengono analizzate le principali caratteristiche del progetto, con indicazione del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità). Si devono esplicitare le motivazioni (decisioni e scelte che possono essere di natura normativa, strategica, economica, territoriale, tecnica, gestionale, ambientale) e i livelli di accettabilità da parte della popolazione interessata. Al fine di scegliere quale sia il progetto più sostenibile dal punto di vista ambientale, devono essere considerate più soluzioni progettuali alternative, compresa l'alternativa "0" di non realizzazione. Deve essere svolta l'analisi di coerenza con le aree sottoposte a vincolo e/o tutela presenti nel contesto territoriale di riferimento (vincoli paesaggistici, naturalistici, architettonici,

archeologici, storico-culturali, idrogeologici, demaniali, di servitù, vincoli e tutele previste nei piani paesistici, territoriali, di settore).

- ***Analisi dello stato dell'ambiente (scenario di base).*** La descrizione dello stato dell'ambiente (Scenario di base) prima della realizzazione dell'opera, costituisce il riferimento su cui sarà fondato il SIA; in particolare lo sviluppo di un valido scenario di riferimento sarà di supporto a due scopi: fornire una descrizione dello stato e delle tendenze delle tematiche ambientali rispetto ai quali gli effetti significativi possono essere confrontati e valutati; costituire la base di confronto del Progetto di monitoraggio ambientale per misurare i cambiamenti una volta iniziate le attività per la realizzazione del progetto. Per le tematiche ambientali potenzialmente interferite dall'intervento proposto, devono essere svolte le attività per la caratterizzazione dello stato attuale dell'ambiente all'interno dell'area di studio, intesa come area vasta e area di sito. Tali attività devono essere peculiari del contesto ambientale in esame e finalizzate a evidenziare gli aspetti ambientali in relazione alla sensibilità dei medesimi. Devono essere noti inoltre i valori di fondo delle pressioni ambientali per poter poi quantificare gli impatti complessivi generati dalla realizzazione dell'intervento proposto.
- ***Analisi della compatibilità dell'opera.*** Le analisi volte alla previsione egli impatti, dovuti alle attività previste nelle fasi di costruzione, di esercizio e di eventuale dismissione dell'intervento proposto e l'individuazione delle misure di mitigazione e di compensazione, devono essere eseguite facendo riferimento alle caratteristiche dell'opera nonché al contesto ambientale nel quale si inserisce. Ciascuna delle alternative sviluppata all'interno degli areali deve essere analizzata in modo dettagliato e a scala adeguata per ogni tematica ambientale coinvolta, compresa l'alternativa "0". La scelta della migliore alternativa deve essere valutata sotto il profilo dell'impatto ambientale, relativamente alle singole tematiche ambientali e alle loro interazioni, attraverso metodologie scientifiche ripercorribili che consentano di descrivere e confrontare in termini qualitativi e quantitativi la sostenibilità di ogni alternativa proposta. Una volta definita la soluzione progettuale migliore dal punto di vista delle prestazioni ambientali il progetto dovrà essere sviluppato e presentato con un grado di approfondimento delle informazioni equivalente a quello del progetto di fattibilità, così come definito dal D.Lgs. 50/2016, art. 23, commi 5 e 6; in ogni caso il livello di dettaglio dovrà essere tale da consentire una effettiva valutazione degli impatti. La descrizione del progetto è finalizzata alla conoscenza esaustiva dell'intervento (principale ed eventuali opere connesse) e alla descrizione delle caratteristiche fisiche e funzionali dello stesso, delle fasi di cantiere, di esercizio e di dismissione, che potrebbero produrre modificazioni ambientali nell'area di sito e nell'area vasta. Infine, deve essere effettuata la valutazione complessiva, qualitativa e quantitativa, degli impatti sull'intero contesto ambientale e della sua prevedibile evoluzione.
- ***Mitigazioni e compensazioni.*** Devono essere individuate, descritte e approfondite, con un dettaglio adeguato al livello della progettazione in esame, le opere di mitigazione e, laddove queste non risultino sufficienti, le opere di compensazione ambientale volte a riequilibrare eventuali scompensi indotti sull'ambiente.
- ***Progetto di monitoraggio ambientale***. Rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare i potenziali impatti ambientali significativi e negativi

derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto. Il PMA deve essere predisposto per tutte le fasi di vita dell'opera (fase *ante operam*, corso d'opera, *post operam* ed eventuale dismissione).

Il contesto ambientale in cui si dovrà realizzare l'intervento in esame, è stato analizzato attraverso documentazioni, studi e sopralluoghi, mentre la valutazione dei potenziali impatti sul clima acustico conseguenti all'esercizio dell'impianto è stata sviluppata mediante l'impiego del modello matematico di simulazione Predictor-LIMA versione v2020. Lo Studio è stato costruito non solo facendo riferimento alle relazioni specialistiche, ma anche alle elaborazioni, grafiche e testuali, del progetto definitivo in oggetto.

2 Definizione e descrizione dell'opera e analisi delle motivazioni e delle coerenze

2.1 Inquadramento territoriale

L'impianto è sito in agro del comune di Matera, a ridosso del confine regionale tra Basilicata e Puglia. Le analisi condotte nel presente elaborato sono effettuate su un'area ricadente nei comuni di Matera, quindi in Basilicata, e Altamura, Gravina in Puglia e Santeramo in Colle in provincia di Bari. L'area di analisi deriva dall'intersezione di tra aree: la prima è la porzione ricompresa entro 5 km dall'impianto, la seconda è formata dall'area entro 500 m dal cavidotto, la terza è la superficie posta a 2 km dalla sottostazione elettrica. Ne deriva l'area vasta di analisi, come di seguito esplicato in figura successiva (cfr. Figura 1 - delimitazione dell'area vasta di analisi)

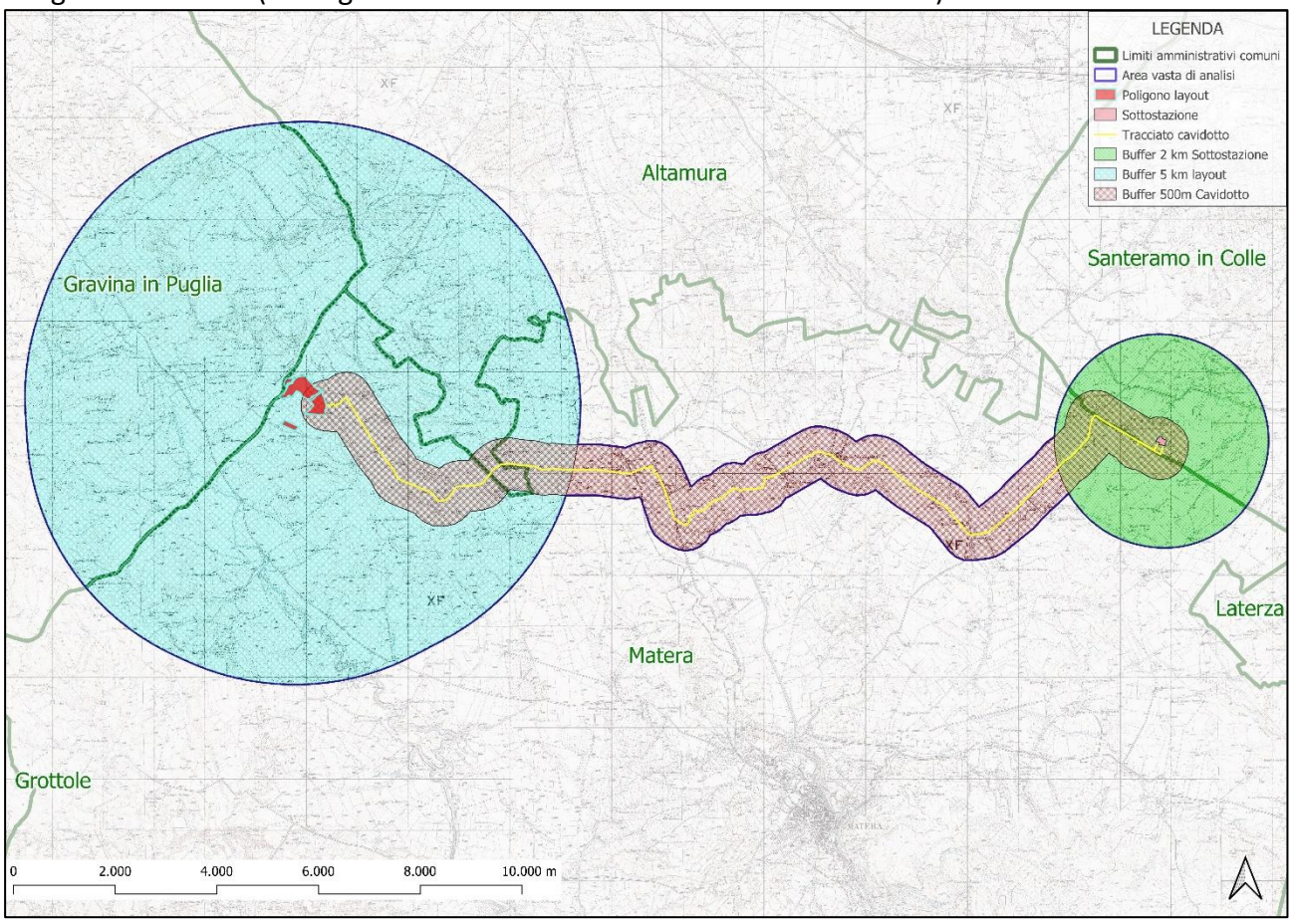

Figura 1 - delimitazione dell'area vasta di analisi

L'area d'impianto insiste in una zona in cui non sono presenti agglomerati abitativi permanenti, il più vicino dei quali è situato a circa 2.9 km (Frazione Borgo Picciano di Matera), se si escludono alcuni fabbricati sparsi e masserie.

Nell'area di intervento sono presenti le seguenti reti infrastrutturali:

- Di tipo viario:
  - La SS 99 Altamura – Matera, coinvolta per 1.3 km nel tracciato del cavidotto;

- La SP 271, lungo la quale si sviluppano 3.6 km di cavidotto, prima di giungere alla SP 140, che ospita l'ultimo tratto di 1.4 km tra la SP 271 e la futura stazione elettrica SE;
- La SP 201 Selva che lambisce il futuro campo agrovoltaico;
- Diverse strade comunali ed interpoderali;

- Di tipo ferroviario: la tratta Bari - Matera interseca il cavidotto nei pressi di Borgo Venusio, ove è presente anche una stazione;
- Elettrodotti: l'area di intervento è attraversata da
  - quattro linee in AT presenti ad ovest dell'impianto e che interferiscono in modo diretto intersecando in quattro punti il cavidotto nella porzione vicina alla Stazione Elettrica;
  - Diverse linee MT che si sviluppano longitudinalmente e trasversalmente al layout, alcune delle quali intersecano il cavidotto in più punti;

Nello stralcio seguente vengono evidenziate le interferenze aeree appena trattate.

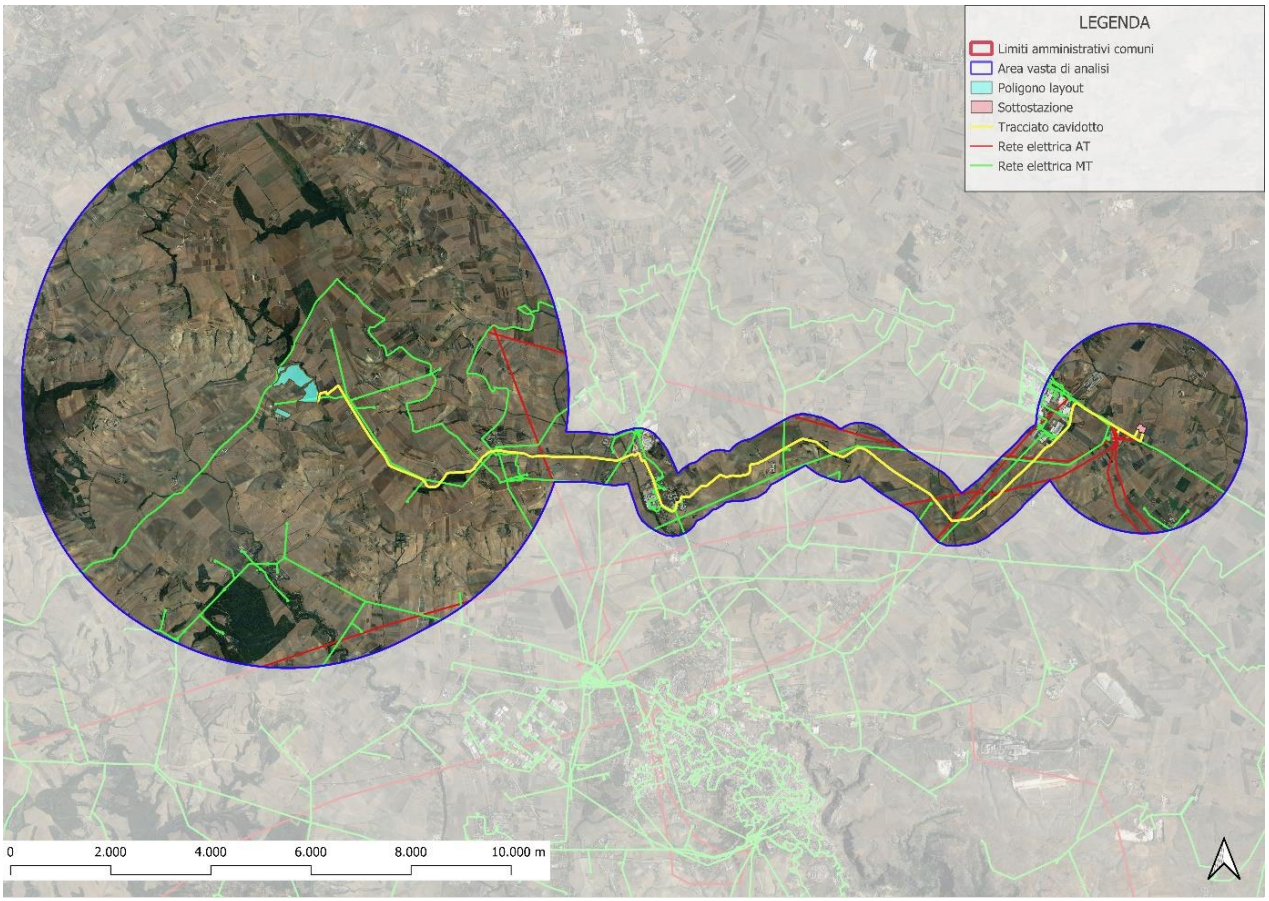

Figura 2: individuazione delle interferenze aeree con il cavidotto.

Il tracciato del cavidotto destinato al trasporto dell'energia elettrica prodotta dal parco agrovoltaico è stato individuato con l'obiettivo di minimizzare il percorso per il collegamento dell'impianto alla RTN e di interessare, per quanto possibile, strade o piste esistenti, nonché territori privi di peculiarità naturalistico-ambientali.

Si rimanda agli elaborati di progetto per gli approfondimenti relativi ai dettagli tecnici dell'opera proposta.

2.2 Rapporto tra VAS e VIA

2.2.1 La VAS del PNIEC

Il progetto proposto si inserisce all'interno delle strategie definite, a livello nazionale, con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e l'Ambiente (PNIEC), peraltro l'unico, tra gli strumenti di pianificazione energetica di livello nazionale, per il quale è stata attivata una procedura di VAS (ID VIP 4580 V.A.S.[1]); la procedura si è poi conclusa favorevolmente con decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (oggi Ministro della Transizione Ecologica) di concerto con il Ministro per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo (oggi Ministro della Cultura) del 31.12.2019[2].

L'analisi di coerenza con il PNIEC con i criteri ambientali per la prevenzione e mitigazione di potenzialità ambientali negativi dovuti all'attuazione del Piano evidenzia la sostanziale coincidenza tra i macro-obiettivi di sostenibilità. Si tratta, in particolare di:

- raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione definiti a livello europeo;
- ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, proteggere la salute, il benessere e i beni della popolazione, preservare il patrimonio naturale, mantenere o migliorare la resilienza e la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici;
- mantenere la qualità dell'aria, laddove buona, e migliorarla negli altri casi, minimizzare le emissioni e abbattere le concentrazioni inquinanti in atmosfera;
- conservazione di specie animali o vegetali, di associazioni vegetali o forestali, di singolarità geologiche, di formazioni paleontologiche, di comunità biologiche, di biotopi, di valori scenici e panoramici, di processi naturali, di equilibri idraulici e idrogeologici, di equilibri ecologici (Legge quadro sulle Aree protette 394/1991);
- garantire la gestione sostenibile delle foreste e combatterne l'abbandono e il degrado (SNSS);
- salvaguardare e migliorare lo stato di conservazione di specie e habitat per gli ecosistemi terrestri e acquatici (SNSS);
- sostenibilità di tutte le attività che hanno un impatto sulle acque, al fine di garantire la disponibilità di acqua di qualità per un uso idrico sostenibile ed equo (Water Blueprint);
- diminuire l'esposizione della popolazione ai fattori di rischio ambientale e antropico (SNSS);
- azzerare il consumo di suolo netto entro il 2050, obiettivo strategico anticipabile al 2030 (SNSS);
- assicurare che il consumo di suolo non superi la crescita demografica entro il 2030 (UN,2015);
- non aumentare il degrado del territorio entro il 2030 (UN. 2015);
- garantire il ripristino e la deframmentazione degli ecosistemi e favorire le connessioni ecologiche urbano/rurali (SNSS);

[1] https://va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Info/7040

[2] https://va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/7040/10060?Testo=&RaggruppamentoID=1031#form-cercaDocumentazione

- incrementare l'efficienza energetica e la produzione di energia da fonte rinnovabile evitando o riducendo gli impatti sui beni culturali e il paesaggio (SNSS);
- dematerializzare l'economia, migliorando l'efficienza dell'uso delle risorse e promuovendo meccanismi di economia circolare (SNSS).

Di seguito l'analisi di dettaglio dei rapporti tra VAS del PNIEC e VIA del progetto, con specifico riferimento ai possibili impatti valutati dal PNIEC.

Tabella 1: Analisi dei rapporti tra VAS del PNIEC e VIA del progetto, con specifico riferimento ai possibili impatti valutati dal PNIEC (Fonte: ns. elaborazione su dati Ministero della Transizione Ecologica, 2020).

Componenti ambientali	Obiettivi per la VAS	Aspetti di rilevanza ambientale connessi con tutte le tipologie di impianto da fonti rinnovabili citate nel PNIEC	Relazioni con la VIA del progetto proposto
Qualità dell'aria	**Mantenere la qualità dell'aria, laddove buona, e migliorarla negli altri casi; minimizzare le emissioni e abbattere le concentrazioni di inquinanti in atmosfera.**	**Il PNIEC ha, in generale, un impatto positivo sulla qualità dell'aria.** Sono possibili locali effetti negativi, con particolare riferimento ai consumi di biomassa. A tal proposito, il PNIEC evidenzia la necessità di prevedere, per le opere o le misure che localmente potrebbero comportare impatti negativi, idonee misure di tutela in aree che presentano superamenti dei valori limite/obiettivo o stabilire criteri per la delimitazione di zone di territorio idonee oppure zone di esclusione, repulsione, attrazione. **Impianti a biomassa:** In relazione ai consumi di biomassa dovranno essere previsti idonei indicatori di attuazione delle misure del piano (Rapp. Amb. PNIEC).	In fase di esercizio il progetto ha effetti positivi sulla qualità dell'aria. Per quanto riguarda le attività cantiere, nello Studio di Impatto Ambientale sono state stimate le emissioni di polvere o inquinanti, oltre ad idonee misure di mitigazione, da cui si evince la compatibilità del progetto con le esigenze di tutela della qualità dell'aria anche a livello locale. Le emissioni stimabili nell'intero ciclo di vita dell'impianto sono in ogni caso compensate sia dalla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile che dagli interventi di mitigazione e compensazione ambientale.
Biodiversità	**Conservazione di specie animali o vegetali, di associazioni vegetali o forestali, di singolarità geologiche, di formazioni paleontologiche, di comunità biologiche, di biotopi, di valori scenici e panoramici, di processi naturali, di equilibri idraulici e idrogeologici, di equilibri ecologici.** **Garantire la gestione sostenibile delle foreste e combatterne l'abbandono e il degrado.** **Salvaguardare e migliorare lo stato di conservazione di specie e habitat per gli ecosistemi terrestri e acquatici.** **Garantire il ripristino e la deframmentazione degli ecosistemi e favorire le connessioni ecologiche urbano/rurali**	**Gli interventi realizzati nell'ambito del PNIEC avranno, a livello generale, effetti positivi diretti, correlati alla diminuzione delle emissioni, non solo sulla salute umana, ma anche su quella animale. La riduzione delle emissioni climalteranti determina una mitigazione degli effetti dovuti ai cambiamenti climatici, inclusa una diminuzione delle specie aliene invasive.** Sono possibili effetti negativi, anche solo localmente, di seguito elencati. **Per tutti gli impianti:** • Degradazione, frammentazione, distruzione di habitat; • Incremento della presenza di specie aliene invasive (da valutare in confronto con i benefici effetti derivanti dal contrasto ai cambiamenti climatici); • Inquinamento luminoso (in particolare, sulla flora, riduzione della fotosintesi clorofilliana, squilibri dei processi fotosintetici e del fotoperiodismo; sulla fauna, disorientamento delle specie migratrici, alterazione delle abitudini di vita e di caccia, disturbi della riproduzione, alterazione dei ritmi circadiani). Le specie più sensibili sono state individuate all'interno dell'avifauna, ma alterazione dell'orientamento è stata osservata anche nei nuovi nati delle tartarughe marine. Sensibilità alle luci LED è stata osservata su alcune specie di chirotteri.	Nello studio di impatto ambientale sono stati valutati gli effetti del progetto sulle aree protette limitrofe, le aree di pregio paesaggistico, i possibili corridoi ecologici, anche all'interno degli eventuali buffer definiti dalle vigenti disposizioni di settore; sono state poi individuate le misure di mitigazione e/o compensazione eventualmente utili per annullare o rendere comunque accettabili gli effetti in relazione alle esigenze di conservazione di habitat, flora e fauna, dei corridoi ecologici, oltre che di limitazione del consumo di suolo e contenimento della frammentazione. Adeguata cura è stata posta nell'individuare misure di mitigazione nei confronti del possibile disturbo esercitato, sulla fauna, dalle attività di cantiere, esercizio e dismissione.

Componenti ambientali	Obiettivi per la VAS	Aspetti di rilevanza ambientale connessi con tutte le tipologie di impianto da fonti rinnovabili citate nel PNIEC	Relazioni con la VIA del progetto proposto
		Fotovoltaico a terra: • In generale, variazione dell'uso dei suoli agricoli e seminaturali; • Scotico della vegetazione preesistente, con conseguente sottrazione e perdita diretta di habitat, perdita di esemplari di specie di flora minacciata, sottrazione di colture agricole di pregio; • In aree interessate da fenomeni di rinaturalizzazione, frammentazione e riduzione della connettività ecologica; • Sottrazione di habitat che fungono da siti trofici o da rifugio per specie di fauna; • Abbagliamento e confusione biologica sull'avifauna; • Effetti indiretti connessi all'eventuale vicinanza con aree naturali protette; • Variazione del microclima al di sotto dei pannelli (riscaldamento dell'area e modificazioni chimico-fisiche del suolo al di sotto dei pannelli), specie se i pannelli sono molto ravvicinati al suolo e installati su vasta area.	L'impianto si configura come agro-voltaico, secondo le disposizioni di cui al d.l. 77/2021 (convertito in l.108/2021), art.31, comma 5; pertanto non compromette la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale. Nella fattispecie l'impianto si colloca interamente su seminativi destinati a colture in asciutto, non interessati da fenomeni di rinaturalizzazione né strettamente funzionali dal punto di vista della connettività ecologica. Sono inoltre previsti pannelli di ultima generazione che non provocano abbagliamento né confusione biologica nei confronti dell'avifauna. Per ulteriori dettagli si rimanda allo studio di impatto ambientale.
		~~**Eolico on-shore e off-shore:**~~ ~~• Uccisione e/o disturbo di esemplari di mammalofauna durante le fasi cantiere;~~ ~~• Collisione di chirotteri, rapaci diurni e notturni, uccelli migratori e svernanti, con le pale degli aerogeneratori durante l'esercizio degli impianti;~~ ~~• Interferenza con le rotte migratorie dell'avifauna (effetto barriera), nel caso di più rotori installati in serie;~~ ~~• Mortalità per disorientamento provocato dall'emissione di ultrasuoni per 24 specie di chirotteri (di cui 23 presenti in Italia);~~ ~~• Impatti generati dalle opere connesse al mantenimento della piena funzionalità dell'aerogeneratore (viabilità, sottostazioni elettriche, cavidotti, ecc.).~~	Non pertinente con la tipologia di impianto prevista
		~~**Eolico on-shore:**~~ ~~• Aumento del disturbo antropico con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui, modificazione di ambienti (aree di riproduzione e di alimentazione), frammentazione degli habitat e delle popolazioni, ecc.;~~ ~~• Effetti indiretti dovuti all'eventuale vicinanza con aree naturali utilizzate come siti trofici o rifugio, soprattutto in territori morfologicamente più complessi, di collina, di valle o zone forestali;~~ ~~• Impatti diretti sugli habitat in zone aperte e di crinale (principalmente quelli appartenenti alle "lande aperte, praterie e garighe");~~ ~~• Consumo di suolo con particolari ricadute sulla pedofauna.~~	Non pertinente con la tipologia di impianto prevista
		~~**Eolico off-shore:**~~ ~~• Trasformazione delle fondazioni in nuovi habitat per flora e fauna marina, con~~	Non pertinente con la tipologia di impianto prevista

Componenti ambientali	Obiettivi per la VAS	Aspetti di rilevanza ambientale connessi con tutte le tipologie di impianto da fonti rinnovabili citate nel PNIEC	Relazioni con la VIA del progetto proposto
		~~conseguente incremento della biodiversità dell'area;~~ • ~~Incremento del rischio di collisione dell'avifauna in virtù dell'effetto calamita sull'intera catena alimentare dovuto all'incremento della concentrazione di molluschi e piccoli pesci che si nutrono di plancton in prossimità delle fondazioni, equiparabili a barriere artificiali;~~ • ~~Allontanamento temporaneo dell'ittiofauna e dei molluschi durante la fase di cantiere per incremento della torbidità dell'area;~~ • ~~Sottrazione e alterazione dell'habitat del fondale da parte delle fondazioni nei confronti della fauna bentonica, limitata alla fase di cantiere soprattutto per le specie stazionarie, come i molluschi bivalve;~~ • ~~Alterazione di habitat per i pasci dovuta all'incremento del rumore sia in fase di cantiere (reversibile) sia in fase di esercizio (se superiore al rumore di fondo dell'ambiente marino (limitato in ogni caso a non più di qualche centinaia di metri dalle turbine e comunque alle basse frequenze);~~ • ~~Alterazione di habitat per la mammalofauna marina dovuta all'incremento del rumore in fase di cantiere (reversibile), che su alcune specie ha effetti fino ad un raggio di 20 km;~~ • ~~Alterazione di habitat in fase di cantiere per effetto della maggiore presenza umana nell'area di interesse, incluso l'incremento del traffico marittimo;~~ • ~~Interferenze tra i campi elettromagnetici generati in fase di esercizio in prossimità degli aerogeneratori o dei cavi con gli organi sensoriali dei pesci cartilaginei (in ogni caso non significativo poiché il campo magnetico risultante da un impianto eolico off-shore è molto prossimo a quello magnetico terrestre, cui i pesci cartilaginei sono abituati e nei confronti dei quali pertanto non c'è alcuna influenza negativa). Non si hanno informazioni sui disturbi determinati dai campi elettromagnetici dell'impianto sui pesci ossei, in ogni caso limitati alle immediate vicinanze dei cavi.~~ **~~Bioenergie:~~** • ~~Alterazione di habitat e riduzione della biodiversità dovuta ad una possibile intensivizzazione delle pratiche agricole utilizzate per le colture energetiche;~~ • ~~Perdita o riduzione di superfici destinate a colture tradizionali, legate alla cultura dei luoghi, nonché a colture di alto valore naturalistico (in tal caso si aggiungono gli impatti sui servizi ecosistemici);~~ • ~~Eccessivo prelievo di risorse forestali, con effetti anche nei confronti della fauna selvatica;~~	Non pertinente con la tipologia di impianto prevista

Componenti ambientali	Obiettivi per la VAS	Aspetti di rilevanza ambientale connessi con tutte le tipologie di impianto da fonti rinnovabili citate nel PNIEC	Relazioni con la VIA del progetto proposto
		• ~~Disturbo nei confronti della fauna durante le operazioni di raccolta della biomassa;~~ ~~**Impianti idroelettrici e mini-idroelettrici, sistemi di accumulo:**~~ ~~**Aspetti da considerare**~~ ~~**1. Effetti a valle legati alla regolazione della portata:**~~ • ~~Riduzione dell'habitat disponibile complessivo;~~ • ~~Riduzione della varietà di habitat e della biodiversità;~~ • ~~Evoluzione indesiderata della vegetazione (nell'alveo messo in asciutta);~~ • ~~Interruzione della continuità idraulica o variazioni repentine di portata (hydropeaking);~~ ~~**2. Effetti a monte legati alla regolazione delle portate (effetto diga):**~~ • ~~Riduzione della varietà di habitat e della biodiversità;~~ • ~~Interruzione fisica della continuità fluviale~~ • ~~Alterazione del trasporto monte-valle di nutrienti e organismi;~~ • ~~Alterazione del trasporto torbido o impedimento delle migrazioni della fauna ittica;~~ ~~In generale di ridotta entità cumulata, tenendo conto del ridotto incremento di potenza installata previsto dal PNIEC.~~ • ~~Alterazione degli habitat fluviali (spondali e perifluviali) e della composizione floristica, con conseguente incremento della flora aliena invasiva e della fauna ubiquitaria invasiva;~~ • ~~Riduzione della naturalità conseguente alla riduzione delle fasce boscate ripariee alluvionali;~~ • ~~Eliminazione della vegetazione anche in conseguenza degli interventi di manutenzione dell'impianto;~~ • ~~Restringimento di alvei e artificializzazione delle sponde;~~ • ~~Eccessiva aridità estiva in corrispondenza del letto del corso d'acqua interessato;~~ • ~~Inquinamento idrico;~~ • ~~Impatti sulla fauna acquatica, riconducibili a danni alla deposizione, incubazione, crescita e transito di pesci, e alla alterazione della comunità macro-bentonica;~~ • ~~Impatto nei confronti delle altre componenti di fauna, ovvero avifauna, anfibi, rettili, alcuni invertebrati, da valutare caso per caso in base alla tipologia di opera e della sua localizzazione, in base alle abitudini della fauna interessata e delle esigenze trofiche. In generale, gli impatti sono ridotti nel caso di riattivazione di centraline esistenti e realizzazione di impianti di piccola taglia, in ambiti già utilizzati per altre attività~~	Non pertinente con la tipologia di impianto prevista

Componenti ambientali	Obiettivi per la VAS	Aspetti di rilevanza ambientale connessi con tutte le tipologie di impianto da fonti rinnovabili citate nel PNIEC	Relazioni con la VIA del progetto proposto
		~~antropiche, come acquedotti e canali irrigui; di maggiore entità in caso di impianti in aree naturali e semi-naturali;~~ • ~~Disturbo acustico.~~	

Risorse idriche	**Sostenibilità delle attività antropiche che hanno un impatto sulle acque, al fine di garantire la disponibilità di acqua di qualità per un uso idrico sostenibile**	~~**Impianti idroelettrici:**~~
		• ~~Alterazione del deflusso e della qualità delle acque superficiali;~~
		• ~~Effetti a valle legati alla regolazione della portata:~~
		  ○ ~~riduzione dell'habitat disponibile complessivo;~~
		  ○ ~~riduzione della varietà di habitat e della biodiversità;~~
		  ○ ~~evoluzione indesiderata della vegetazione (nell'alveo messo in asciutta);~~
		  ○ ~~interruzione della continuità idraulica o variazioni repentine di portata (hydropeaking);~~
		• ~~Effetti a monte legati alla regolazione delle portate (effetto diga):~~
		  ○ ~~riduzione della varietà di habitat e della biodiversità;~~
		  ○ ~~interruzione fisica della continuità fluviale;~~
		  ○ ~~alterazione del trasporto monte-valle di nutrienti e organismi;~~
		• ~~alterazione del trasporto torbido e impedimento delle migrazioni della fauna ittica.~~
		~~Gli effetti possono verificarsi in qualunque fase del ciclo di vita di un impianto idroelettrico. L'entità della perdita, del degrado e della frammentazione di habitat naturali e specie connesse dipende anche dalla rarità e vulnerabilità delle specie e degli habitat interessati (Guida alla produzione di energia idroelettrica nel rispetto della normativa UE sulla tutela della natura, Commissione Europea 2018).~~
		~~Tali effetti andranno valutati considerando le problematiche legate ai "cambiamenti climatici" (eventi estremi, scarsità idrica, siccità, ecc.) e i vincoli imposti dalle recenti normative e atti pianificatori – programmatici ai vari livelli territoriali (nazionale, distrettuale, regionale, locale) entrate in vigore.~~
		
		~~**Impianti geotermici:**~~
		• ~~Impatti determinati sulle acque sotterranee da valutare individualmente, in funzione del sito, delle caratteristiche dell'impianto e delle caratteristiche del corpo idrico interferito.~~
		
		~~**Bioenergie:**~~
		• ~~Rischio di contaminazione delle falde idriche per effetto dell'utilizzo di elevati quantitativi di fertilizzanti e pesticidi per la resa delle colture dedicate (anche perché non sono dedicate al consumo umano);~~
		• ~~Rischio di contaminazione delle falde a seguito di ricaduta al suolo delle sostanze liberate durante i processi di combustione~~
			Non pertinente con la tipologia di impianto prevista
			
			Non pertinente con la tipologia di impianto prevista
			
			Non pertinente con la tipologia di impianto prevista

Componenti ambientali	Obiettivi per la VAS	Aspetti di rilevanza ambientale connessi con tutte le tipologie di impianto da fonti rinnovabili citate nel PNIEC	Relazioni con la VIA del progetto proposto
		~~funzionali all'esercizio degli impianti alimentati da CSS;~~	
Qualità, copertura e uso del suolo	**Azzerare il consumo di suolo netto entro il 2050, obiettivo strategico anticipabile al 2030.** **Assicurare che il consumo di suolo non superi la crescita demografica entro il 2030.** **Non aumentare il degrado del territorio entro il 2030.**	**Per tutti gli impianti:** • Variazione dell'uso del suolo sulle aree circostanti e sugli usi potenziali; • Impermeabilizzazione e consumo di funzioni di suolo permanenti; • Impermeabilizzazione e consumo di funzioni di suolo reversibili per le fasi di cantiere. ~~**Bioenergie:**~~ ~~• Incremento della compattazione (con conseguente distruzione della struttura naturale) del suolo dovuta alle esigenze gestionali delle colture intensive per la produzione di biocarburanti;~~ ~~• Annullamento del drenaggio in conseguenza dell'incremento della compattazione (formazione del c.d. "*suolo d'aratura*") e incremento della frequenza della sommersione dei terreni;~~ ~~• Perdita di suolo per erosione dovuta all'incremento del ruscellamento superficiale;~~ ~~• Rischio di contaminazione del suolo per effetto dell'utilizzo di elevati quantitativi di fertilizzanti e pesticidi per la resa delle colture dedicate (anche perché non sono dedicate al consumo umano);~~ ~~• Rischio di contaminazione del suolo a seguito di ricaduta al suolo delle sostanze liberate durante i processi di combustione funzionali all'esercizio degli impianti alimentati da CSS;~~	Nello studio di impatto ambientale è stata valutata l'entità del consumo di suolo e di frammentazione indotta dall'impianto sul territorio, nonché le misure di mitigazione e compensazione adottate per rendere l'impianto coerente con gli obiettivi di sostenibilità del PNIEC.
Inquinamento acustico	**Ridurre l'esposizione della popolazione al rumore**	~~**Eolico:**~~ ~~Gli impianti eolici non ricadono nell'applicazione della direttiva 2002/49/CE e comunque non presentano un impatto limitato, sia in termini di livelli acustici ai ricettori sia come numero di popolazione esposta.~~ ~~Il revamping degli impianti eolici esistenti può portare una riduzione dei livelli acustici mediamente pari a 2-3 dB.~~	Non pertinente con la tipologia di impianto prevista
Paesaggio e Beni culturali	**Conservare i valori scenici e panoramici** **Incrementare l'efficienza energetica e la produzione di energia da fonte rinnovabile evitando o riducendo gli impatti sui beni culturali e il paesaggio**	**Per tutti gli impianti:** • Frammentazione di habitat, ambienti e reti ecologiche; • Consumo di suolo in aree naturali e rurali, con conseguente frammentazione del paesaggio e alterazione/compromissione delle principali visuali e degli elementi qualificanti e connotativi, anche in senso storico e legati ad usi e tradizioni; • Interferenze tra impianti di nuova realizzazione e patrimonio archeologico conservato nel sottosuolo; • Possibili effetti cumulativi, in considerazione della già rilevante presenza sul territorio nazionale di impianti di energia rinnovabile.	Nello studio di impatto ambientale è stata effettuata una puntuale ricognizione di tutti i beni e le aree di interesse storico-culturale e paesaggistico, nonché un'analisi di intervisibilità dell'area in fase di esercizio, anche tenendo conto dei possibili effetti cumulativi derivanti dalla compresenza di altri impianti sul territorio in esame. La presenza dell'impianto in progetto è stata valutata anche dal punto di vista dell'entità del consumo di suolo e della frammentazione. Sono state, inoltre, definite le misure di mitigazione e compensazione utili a garantire la piena compatibilità dell'impianto con gli obiettivi di sostenibilità del PNIEC.
Rifiuti	**Dematerializzare l'economia, migliorando l'efficienza dell'uso delle risorse e promuovendo**	**Per tutti gli impianti:** • Incremento della produzione di rifiuti in virtù della dismissione di veicoli pubblici e privati alimentati a combustibili	Nello studio di impatto ambientale è indicato che i rifiuti/materiali provenienti dalla realizzazione, gestione e dismissione dell'impianto proposto saranno gestiti in

Componenti ambientali	Obiettivi per la VAS	Aspetti di rilevanza ambientale connessi con tutte le tipologie di impianto da fonti rinnovabili citate nel PNIEC	Relazioni con la VIA del progetto proposto
	meccanismi di economia circolare	tradizionali, favorendo l'immissione sul mercato di veicoli caratterizzati da consumi energetici ridotti e da emissioni di CO_2 molto basse o pari a zero, tra cui i veicoli elettrici; • Incremento della produzione di rifiuti conseguente alla realizzazione di impianti di produzione energetica da fonti rinnovabili; • Produzione di materiali da costruzione e demolizione e di terre e rocce da scavo allo stato naturale per la realizzazione e/o revamping di opere infrastrutturali.	conformità a quanto disposto dalla parte IV del d.lgs. 152/2006, qualora ricadano nell'ambito di applicazione della normativa di settore. Sarà rispettata la gerarchia di cui all'art.4 della Direttiva Europea 2008/98/UE, ovvero, in ordine di priorità, la prevenzione, la preparazione per il riutilizzo, il riciclaggio, il recupero di altro tipo (recupero energia) e lo smaltimento. Inoltre, si è evidenziato che le scelte progettuali relative alle caratteristiche costruttive e ai materiali sono state effettuate anche in ottica di ecodesign ed economia circolare per favorirne la durata (*increased lifetime*), lo smontaggio (*design for disassembling*), il riuso o il riciclo a fine vita (*improved recyclability*).
Salute umana	**Ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, proteggere la salute e il benessere della popolazione, migliorare la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici, nonché trarre vantaggio dalle eventuali opportunità connesse con le nuove condizioni climatiche**	**Le azioni del PNIEC volte al contrasto dei cambiamenti climatici e alla sostituzione delle fonti fossili con le fonti rinnovabili nella produzione e nel consumo di energia, produrranno l'effetto della riduzione delle emissioni di inquinanti in atmosfera e, quindi, di riduzione dell'inquinamento atmosferico, con effetti positivi sulla salute umana.** I possibili effetti negativi, essenzialmente locali, sono riconducibili a: • Inquinamento acustico legato alla fase di cantiere, giudicato in ogni caso limitato al tempo strettamente necessario per la realizzazione delle opere; ~~• Per l'eolico, l'evoluzione tecnologica delle turbine ha consentito una significativa mitigazione delle emissioni acustiche ad esse imputabili (da verificare in ogni caso la conformità con i livelli assoluti e differenziali applicabili ai casi di specie, tramite simulazioni previsionali);~~ • Inquinamento elettromagnetico derivante dall'incremento di infrastrutture elettriche; ~~• Per gli impianti geotermoelettrici, esposizione individuale ad acido solfidrico e esposizione a fluidi e gas contenenti sostanze radioattive naturali (radiazioni ionizzanti).~~	Le simulazioni effettuate e descritte nello studio di impatto ambientale evidenziano il rispetto, da parte del progetto, dei limiti imposti dalle vigenti norme applicabili, evidenziando la compatibilità delle opere con l'esigenza di protezione della salute e la sicurezza pubblica.

Di seguito l'analisi di coerenza tra le misure di mitigazione ambientale individuate dal PNIEC e quelle adottate per il progetto in esame.

Tabella 2: Analisi dei rapporti tra VAS del PNIEC e VIA del progetto, con specifico riferimento alle misure di mitigazione ambientale individuate (Fonte: ns. elaborazione su dati Ministero della Transizione Ecologica, 2020).

Tipo di impianto	Interferenza	Misura di mitigazione ambientale PNIEC	Relazioni con la VIA del progetto proposto
Tutti	**Biodiversità**	• Sarebbe auspicabile individuare delle aree buffer per gli impianti ubicati in prossimità di zone protette, siti Natura 2000, zone umide e aree di pregio paesaggistico di ampiezza adeguata rispetto alla tipologia di sito;	L'impianto è stato localizzato al di fuori dei buffer dalle aree protette individuate, così come definiti ai sensi del d.m. 10.09.2010, dalle disposizioni regionali applicabili (l.r. 1/2010 e l.r. 54/2015).

Tipo di impianto	Interferenza	Misura di mitigazione ambientale PNIEC	Relazioni con la VIA del progetto proposto
		• Preservare i corridoi ecologici (limitare, per quanto possibile, la frammentazione del territorio e tenere conto della Rete Ecologica Regionale, ove esistente); • I lavori di installazione dell'impianto andrebbero effettuati evitando il periodo di riproduzione delle principali specie di fauna e di nidificazione per l'avifauna eventualmente presente nel sito (va in ogni caso effettuata una verifica in sito dei livelli assoluti e differenziali del rumore immesso nell'ambiente circostante, da riportare in una specifica relazione previsionale del clima acustico).	Non sono state rilevate interferenze con corridoi ecologici, ma sono in ogni caso previsti interventi di ricucitura di habitat naturali circostanti. Nello studio di impatto si è ipotizzato di definire il calendario delle attività in modo da evitare quelle più rumore o sospendere i lavori nei periodi di maggiore sensibilità della fauna di interesse conservazionistico.
Fotovoltaico a terra	**Flora e fauna**	• Attuare delle restrizioni localizzative, allo scopo di usare preferenzialmente aree già antropizzate e degradate, in modo da non aumentare il consumo di suolo e, di conseguenza, gli impatti sulla biodiversità e gli habitat. L'installazione di impianti fotovoltaici in un contesto di riqualificazione di aree degradate (es. cave abbandonate) genera potenzialmente effetti positivi sulla biodiversità, in conseguenza di una parziale rinaturalizzazione dell'area legata alle eventuali misure di mitigazione messe in atto (ad esempio la piantumazione di vegetazione perimetrale). • Sono da escludere le aree agricole abbandonate, ma riutilizzabili per altri scopi, sia perché potrebbe essere già in atto un processo di rinaturalizzazione e quindi di ripristino di habitat e/o potrebbero assicurare la connettività ecologica, sia perché l'utilizzo di queste aree potrebbe favorire ancora di più il fenomeno dell'abbandono delle terre agricole; • In caso queste aree non potessero essere escluse, va fatta un'attenta valutazione della valenza ecologica dell'area, sito-specifica; • Utilizzare, compatibilmente con i costi, pannelli ad alta efficienza per evitare il fenomeno dell'abbagliamento nei confronti dell'avifauna; • Ripristino dello stato dei luoghi dopo la dismissione dell'impianto o destinazione del suolo alla rinaturalizzazione con specie vegetali autoctone scelte in base alle peculiarità dell'area; • Per la manutenzione e la pulizia del suolo e dei pannelli fotovoltaici non dovranno essere impiegati prodotti velenosi, urticanti e inquinanti, allo scopo di tutelare flora e fauna eventualmente presenti nel sito.	Nello studio di impatto ambientale è stata valutata la valenza ecologica delle superfici interessate dall'impianto, sulle quali in ogni caso sarà garantita la continuità della produzione agricola. I pannelli utilizzati non generano fenomeni di abbagliamento o disorientamento nei confronti dell'avifauna. È previsto il pieno ripristino delle aree temporaneamente occupate in fase di cantiere e dell'intera area interessata dall'impianto in fase di dismissione. Le operazioni di gestione e manutenzione dell'impianto sono sostenibili dal punto di vista agronomico-colturale e ambientale.
Eolico on-shore e off-shore	**Avifauna e chirotterofauna**	• ~~Nelle scelte localizzative, evitare Important Bird areas;~~ • ~~Compatibilmente con la disponibilità della risorsa, evitare o, almeno, limitare, la localizzazione di aerogeneratori in corrispondenza di valichi e di aree con notevole estensione di rocce affioranti, per la possibile maggiore frequentazione~~	Non pertinente con la tipologia di impianto prevista

Tipo di impianto	Interferenza	Misura di mitigazione ambientale PNIEC	Relazioni con la VIA del progetto proposto
		da parte della chirotterofauna e dell'avifauna; • Disposizione ottimale, in termini di numero, spaziatura e ubicazione; per esempio, nei siti interessati da consistenti flussi di avifauna in migrazione o in alimentazione/spostamento, è opportuno modificare la disposizione degli aerogeneratori 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 alle rotte principali dell'avifauna, con soluzioni efficaci anche sotto il profilo dei costi; • Eliminazione di superfici varie che l'avifauna potrebbe utilizzare come posatoio; • Impiego di vernici nello spettro UV, campo visibile agli uccelli, per rendere più visibili le pale rotanti e vernici non riflettenti per attenuare l'impatto visivo; • Applicazione di bande trasversali colorate (rosso e nero) su almeno una pala, per consentire l'avvistamento delle pale da maggiore distanza da parte dei rapaci; • Diffusione di suoni a frequenze udibili dall'avifauna; • Utilizzo di segnalatori notturni; • Eventuale fermo tecnico dell'impianto, qualora, a seguito di un'appropriata attività di monitoraggio, si manifestino periodi caratterizzati da alta probabilità di collisioni, con particolare riferimento all'avifauna migratrice; • Riduzione massima o arresto, nella fase di costruzione, degli interventi nel periodo riproduttivo delle specie animali; • Applicazione di dispositivi che aumentino la frequenza del umore prodotto dalle pale in movimento nell'intervallo di maggiore percezione uditiva dell'avifauna (2-4 kHz); • Modifica degli habitat presenti nell'area di progetto, per scoraggiare la presenza delle specie potenzialmente a rischio (ad esempio: se l'intento è quello di preservare specie di rapaci che cacciano in ambienti aperti, può essere opportuno prevedere la piantumazione di arbusti nelle immediate vicinanze delle turbine al fine di limitare la densità di possibili prede e soprattutto la loro visibilità e di conseguenza diminuire l'interesse di rapaci per l'area di progetto); questi interventi sugli habitat vanno attentamente valutati perché possono essere in conflitto con la tutela degli habitat stessi e con la tutela del paesaggio.	
Eolico on-shore	**Habitat**	• Effettuare un recupero ambientale di tutte le aree interessate dalle opere non più necessarie alla fase di esercizio; • Negli interventi di recupero vegetazionale in ambiti non urbanizzati devono essere utilizzate esclusivamente specie vegetali autoctone ed ecotipi locali;	Non pertinente con la tipologia di impianto prevista

Tipo di impianto	Interferenza	Misura di mitigazione ambientale PNIEC	Relazioni con la VIA del progetto proposto
		• Riservare particolare attenzione, in fase di cantiere e post cantiere, al ripristino, anche sfruttando tecniche di ingegneria naturalistica, delle condizioni iniziali degli habitat individuali più sensibili (lande, garighe, praterie, ecc.) al fine di evitare l'ingresso e l'eccessiva diffusione di specie competitive e invasive.	
Eolico off-shore	**Avifauna e fauna marina**	• Tutte le misure relative all'avifauna già elencate per l'eolico on-shore; • Evitare e/o ridurre operazioni di cantierizzazione nei periodi di riproduzione e migrazione, al fine di ridurre gli effetti negativi su ittiofauna e mammalofauna marina, con particolare attenzione alle specie di interesse conservazionistico; • Evitare la posa dell'impianto in aree di riproduzione di specie importanti e/o di interesse conservazionistico e in habitat prioritari a rischio ai sensi della Direttiva Habitat e/o in aree marine protette; • La distanza dalla costa deve essere tale da non interferire con le rotte di uccelli migratori; • Scegliere aree per la posa con profondità del mare non troppo bassa, compatibilmente con la disponibilità di tecnologie adatte, in quanto gli uccelli preferiscono cacciare in acque poco profonde, e in questo modo si riduce quindi il rischio di collisione; • Le fondazioni devono occupare un'area del fondale non troppo estesa (in genere le fondazioni a monopali o galleggianti sono più indicate per ridurre la distruzione del fondale); • Porre attenzione in fase di scelta progettuale alla frequenza e al livello di rumore subacqueo, prediligendo strutture che evitino la risonanza delle torri; • Prevedere, ove tecnicamente fattibile, la schermatura dei cavi sottomarini, per ridurre i campi elettromagnetici; • La scelta del sito di collocamento della cabina di trasformazione a terra deve tenere conto della presenza di aree protette a vario titolo (che andrebbero comunque evitate), preferendo siti poveri di vegetazione o situati nei pressi di aree già antropizzate.	Non pertinente con la tipologia di impianto prevista
Eolico off-shore	**Vegetazione subacquea spondale**	• Prevedere un piano di monitoraggio in corso d'opera e post operam finalizzato ad evitare l'insediamento e/o la diffusione nelle aree interferite dai lavori, o comunque interessate dal progetto, di specie esotiche.	Non pertinente con la tipologia di impianto prevista
Biomassa	**Fauna**	• Corretta programmazione delle utilizzazioni forestali di approvvigionamento al fine di ridurre gli effetti negativi sulla fauna selvatica durante il periodo di riproduzione e migrazione; • Limitazioni alle attività di approvvigionamento in aree di	Non pertinente con la tipologia di impianto prevista

Tipo di impianto	Interferenza	Misura di mitigazione ambientale PNIEC	Relazioni con la VIA del progetto proposto
		riproduzione di specie importanti e/o di interesse conservazionistico.	
Biomassa	Habitat	• Prevedere delle aree buffer in caso di vicinanza ad aree protette e siti Natura 2000; • Limitare le attività nelle aree di riproduzione di specie importanti e/o di interesse conservazionistico; • Privilegiare la filiera corta per l'approvvigionamento della biomassa solida, al fine di ridurre gli impatti in fase di esercizio dovuti al trasporto; • Nel caso di biomasse liquide, devono essere garantiti i criteri di sostenibilità fissati dall'art.17 della Direttiva 2009/28/CE; • Evitare l'approvvigionamento della materia prima da terreni che presentano un elevato valore in termini di biodiversità e che presentano un elevato stock di carbonio; • Incoraggiare l'utilizzo di biocarburanti e bioliquidi provenienti da rifiuti, residui e sottoprodotti, che non impattano sulla biodiversità o con il settore dell'alimentazione per quanto riguarda la produzione delle materie prime e che presentano elevati risparmi di emissioni di gas serra, lungo il ciclo di vita, rispetto al combustibile fossile di riferimento; • Prevedere una corretta programmazione delle utilizzazioni forestali di approvvigionamento al fine di ridurre gli effetti negativi sulla fauna selvatica durante il periodo di riproduzione e migrazione.	Non pertinente con la tipologia di impianto prevista
Biogas	Habitat degli agroecosistemi	• In aree di tutela paesaggistica, gli assetti colturali devono essere compatibili con gli obiettivi di tutela; • In aree vulnerabili da nitrati di origine agricola, devono essere escluse le colture incompatibili con gli obiettivi dei piani di azione previsti dalla Direttiva 91/676/CEE; • In aree di sovrasfruttamento dei corpi idrici devono essere contenute le colture irrigue; • Rispetto alle buone condizioni agronomiche e ambientali per le attività agricole comprese nella filiera energetica; • Privilegiare la filiera corta per l'approvvigionamento della biomassa, al fine di ridurre gli impatti in fase di esercizio dovuti al trasporto; • Ripristino dello stato dei luoghi dopo la dismissione dell'impianto o destinazione del suolo alla rinaturalizzazione con specie vegetali autoctone scelte in base alle peculiarità dell'area.	Non pertinente con la tipologia di impianto prevista
Geotermia	Consumo di suolo	• Privilegiare l'installazione degli impianti al di sotto di edifici esistenti o previsti, ove tecnicamente ed economicamente fattibile.	Non pertinente con la tipologia di impianto prevista
Impianti idroelettrici e mini-idroelettrici	Habitat e consumo di suolo	• Particolare attenzione al mantenimento del Deflusso Minimo Vitale (DMV) e del Deflusso Ecologico (DE);	Non pertinente con la tipologia di impianto prevista

Tipo di impianto	Interferenza	Misura di mitigazione ambientale PNIEC	Relazioni con la VIA del progetto proposto
		• ~~Preferire l'utilizzo di sistemi di accumulo già in essere piuttosto che nuovi invasi, compatibilmente con la sicurezza e l'assetto della rete e fermo restando il complessivo fabbisogno di accumuli.~~	
Biodiversità, Qualità dei suoli, Copertura e uso del suolo	**Conservazione di specie animali o vegetali, di associazioni vegetali o forestali, di singolarità geologiche, di formazioni paleontologiche, di comunità biologiche, di biotopi, di valori scenici e panoramici, di processi naturali, di equilibri idraulici e idrogeologici, di equilibri ecologici.** **Garantire la gestione sostenibile delle foreste e combatterne l'abbandono e il degrado.** **Salvaguardare e migliorare lo stato di conservazione di specie e habitat per gli ecosistemi terrestri e acquatici.** **Azzerare il consumo di suolo netto entro il 2050, obiettivo strategico anticipabile al 2030.** **Assicurare che il consumo di suolo non superi la crescita demografica entro il 2030.** **Non aumentare il degrado del territorio entro il 2030.** **Garantire il ripristino e la deframmentazione degli ecosistemi e favorire le connessioni ecologiche urbano/rurali**	**Per tutti gli impianti:** • L'identificazione delle aree utili alla localizzazione degli impianti che possono essere realizzati in attuazione del PNIEC dovrà salvaguardare le funzioni del suolo privilegiando zone improduttive, non destinate ad altri usi, quali le superfici non utilizzabili ad uso agricolo, indirizzando prioritariamente verso aree già artificializzate; • Con riferimento alla misura "incentivi per la promozione delle rinnovabili elettriche e termiche nelle isole minori", sarà opportuno, nella fase di attuazione, porre particolare attenzione ai possibili effetti sulla biodiversità delle isole minori perché spesso sono caratterizzate dalla presenza di endemismi locali e un aumento di pressione su queste specie potrebbe avere impatti estremamente significativi; • Nella valutazione delle aree idonee e non idonee considerare con attenzione i terreni classificati agricoli e naturali dai vigneti PRGC e ricadenti nelle più alte classi di capacità d'uso del suolo (I, II e/o III) o destinati alla produzione di prodotti D.O.C.G. e D.O.C.; • Nella progettazione di impianti per la produzione di biocarburanti che possono avere effetti sul suolo dovuti alle tecniche di lavorazione, occorrerà individuare criteri di localizzazione e idonee misure di mitigazione	L 'area di impianto è stata selezionata tra quelle aventi scarsa sensibilità ecologica mantenendo comunque l'uso agricolo

2.2.2 La VAS del PIEAR

Il progetto proposto si inserisce all'interno delle strategie definite con il summenzionato Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale (PIEAR), approvato con l.r. 1/2010. Il piano, in linea con le disposizioni di cui al d.lgs. n.152/2006, è stato sottoposto a Valutazione Ambientale Strategica, redigendo all'uopo un Rapporto Ambientale.

L'analisi di coerenza del PIEAR con gli obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello internazionale evidenzia la sostanziale coincidenza tra i macro-obiettivi strategici del Piano (ovvero: incremento della produzione da fonti rinnovabili; riduzione dei consumi energetici; ricerca e innovazione in campo energetico) e alcuni degli obiettivi della VAS.

Il progetto di cui al presente studio di impatto ambientale è del tutto in linea con l'obiettivo strategico concernente l'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili, benché le previsioni dello stesso PIEAR, valide per 10 anni a partire dal 2010, debbano essere aggiornate, anche alla luce del rilancio degli obiettivi comunitari di sostenibilità della produzione energetica.

In particolare, dall'analisi dei possibili effetti del PIEAR sull'ambiente, emerge che l'incremento della produzione di energia elettrica da fonte eolica ha effetti significativamente positivi sulla qualità dell'aria ed il clima poiché contribuisce a ridurre direttamente le emissioni di gas ad effetto serra, mentre si richiedono approfondimenti, oltre che la definizione di opportune misure di mitigazione/compensazione per quanto riguarda la promozione dell'uso sostenibile del suolo, la conservazione della biodiversità, la tutela del paesaggio e del patrimonio storico-culturale, l'impatto acustico. Per le altre componenti il PIEAR risulta del tutto indifferente.

Di seguito l'analisi delle relazioni tra la VAS del PIEAR e la VIA del progetto proposto.

Tabella 3: Analisi dei rapporti tra VAS del PIEAR e VIA del progetto, con specifico riferimento all'obiettivo di incremento della produzione di energia da fonte solare (Fonte: ns. elaborazione su dati Regione Basilicata, 2009).

Componenti ambientali	Obiettivi per la VAS	Effetti sull'ambiente dovuti all' incremento della produzione di energia fotovoltaica valutati nel Rapporto Ambientale a corredo del PIEAR	Relazioni con la VIA del progetto proposto
Aria e fattori climatici	**Ridurre le emissioni di gas ad effetto serra**	L'azione concorre in modo diretto alla riduzione delle emissioni climalteranti	Nello Studio di Impatto Ambientale, pur riconoscendo il contributo delle FER ai fini della riduzione delle emissioni di gas climalteranti rispetto ad impianti alimentati da fonti fossili, viene valutato l'impatto complessivo del progetto
	Aumentare la produzione di energia da fonti rinnovabili	L'azione concorre in modo diretto al raggiungimento dell'obiettivo	Il progetto concorre in modo diretto al raggiungimento dell'obiettivo
	Ridurre i consumi energetici e aumentare l'efficienza energetica.	Non ha effetti significativi	Il progetto non ha effetti significativi
Acqua	**Promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica per qualità e quantità.**	Non ha effetti significativi	Il progetto non ha effetti significativi. Nello studio di impatto ambientale sono stati in ogni caso stimati i consumi idrici in fase di cantiere ed i possibili rischi di interferenza tra le opere e le acque superficiali e sotterranee
Suolo e sottosuolo	**Promuovere un uso sostenibile della risorsa suolo.**	Occupazione di suolo per la realizzazione degli impianti	Nello studio di impatto ambientale è stata puntualmente contabilizza l'occupazione di suolo, anche in rapporto con la destinazione d'uso dell'area vasta, proponendo adeguati interventi di mitigazione e ripristino delle aree temporaneamente occupate e compensazione delle aree soggette a trasformazione per la fase di esercizio
Rifiuti	**Ottimizzare la gestione dei rifiuti**	Non ha effetti significativi	Il progetto non ha effetti significativi
Ecosistemi naturali e biodiversità	**Conservare la biodiversità**	Non ha effetti significativi	Lo studio di impatto ambientale ha valutato che i potenziali impatti generati dall'impianto sono coerenti con le esigenze di tutela e conservazione delle specie di interesse conservazionistico Sono inoltre previsti pannelli di ultima generazione che non provocano abbagliamento né confusione biologica nei confronti dell'avifauna.
Ambiente Urbano	**Promuovere la mobilità sostenibile**	Non ha effetti significativi	Il progetto non ha effetti significativi

Componenti ambientali	Obiettivi per la VAS	Effetti sull'ambiente dovuti all' incremento della produzione di energia fotovoltaica valutati nel Rapporto Ambientale a corredo del PIEAR	Relazioni con la VIA del progetto proposto
Paesaggio e patrimonio storico-culturale	**Tutelare il paesaggio e il patrimonio storico-culturale**	Gli interventi previsti dall'attività possono avere effetti negativi sui valori architettonico –paesaggistici. Causa: occupazione di superfici, riflessi ed elementi architettonici incongruenti.	Il layout di progetto è stato individuato anche al fine di favorire il massimo livello di compatibilità con il contesto paesaggistico di riferimento, come evidenziato dagli esiti della analisi degli possibili effetti dell'impianto sul patrimonio storico-artistico e paesaggistico.
Popolazione e salute umana	**Ridurre la percentuale di popolazione esposta ai rischi per la salute (inquinamento atmosf. elettromagnetico, pesticidi, sostanze chimiche pericolose)**	Non ha effetti significativi	In ogni caso sono state valutate le emissioni di rumore in fase di cantiere che risultano in ogni caso coerenti con le vigenti disposizioni di legge
Altre tematiche	**Promuovere l'alta formazione, la ricerca e l'innovazione in campo energetico**	L'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili può favorire il raggiungimento dell'obiettivo	Il progetto non ha effetti significativi

Un altro obiettivo indicato dal PIEAR, per il quale è possibile individuare una relazione con il progetto proposto, concerne il **potenziamento dei sistemi di distribuzione dell'energia elettrica**. **Anche in questo caso il progetto risulta coerente, in virtù della realizzazione delle necessarie opere di collegamento alla rete di trasmissione nazionale**.

Tabella 4: Analisi dei rapporti tra VAS del PIEAR e VIA del progetto, con specifico riferimento all'obiettivo di potenziamento dei sistemi di distribuzione dell'energia elettrica (Fonte: ns. elaborazione su dati Regione Basilicata, 2009).

Componenti ambientali	Obiettivi per la VAS	Effetti sull'ambiente dovuti all' incremento della produzione di energia eolica valutati nel Rapporto Ambientale a corredo del PIEAR	Relazioni con la VIA del progetto proposto
Aria e fattori climatici	**Ridurre le emissioni di gas ad effetto serra**	Non ha effetti significativi	Il progetto non ha effetti significativi
	Aumentare la produzione di energia da fonti rinnovabili	Il potenziamento e l'adeguamento delle reti di trasporto dell'energia elettrica può avere , indirettamente, effetti potenzialmente positivi in termini di diffusione delle fonti rinnovabili	Il progetto prevede la realizzazione di una stazione di collegamento dell'impianto alla rete di trasmissione nazionale
	Ridurre i consumi energetici e aumentare l'efficienza energetica.	Il potenziamento e l'adeguamento delle reti di trasporto dell'energia elettrica può avere , indirettamente, effetti potenzialmente positivi in termini di diffusione della piccola e micro-cogenerazione	La realizzazione delle opere di collegamento dell'impianto alla rete elettrica possono favorire l'allaccio anche di impianti di micro-generazione.
Acqua	**Promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica per qualità e quantità.**	Non ha effetti significativi	Il progetto non ha effetti significativi
Suolo e sottosuolo	**Promuovere un uso sostenibile della risorsa suolo.**	Non ha effetti significativi	Benché non significativa, nello studio di impatto ambientale è stata puntualmente contabilizzata l'occupazione di suolo delle opere di connessione alla rete, proponendo adeguati interventi di mitigazione ripristino delle aree temporaneamente occupate e compensazione delle aree soggette a trasformazione per la fase di esercizio
Rifiuti	**Ottimizzare la gestione dei rifiuti**	Non ha effetti significativi	Il progetto non ha effetti significativi

Componenti ambientali	Obiettivi per la VAS	Effetti sull'ambiente dovuti all' incremento della produzione di energia eolica valutati nel Rapporto Ambientale a corredo del PIEAR	Relazioni con la VIA del progetto proposto
Ecosistemi naturali e biodiversità	**Conservare la biodiversità**	Non ha effetti significativi	Benché non si rilevino effetti significativi ed eventualmente legati solo alla realizzazione della stazione di utenza, nello studio di impatto ambientale si stabilisce l'adozione di tutti gli accorgimenti utili per evitare impatti da elettrocuzione nei confronti dell'avifauna
Ambiente Urbano	**Promuovere la mobilità sostenibile**	Non ha effetti significativi	Il progetto non ha effetti significativi
Paesaggio e patrimonio storico-culturale	**Tutelare il paesaggio e il patrimonio storico-culturale**	L'effetto è incerto, potrebbe essere non significativo se il potenziamento implica solo la sostituzione dei conduttori, o negativo (maggior ingombro) qualora l'intervento richieda la sostituzione dei sostegni.	La stazione di utenza è prevista in area contigua a quella individuata da Terna per la realizzazione di una nuova stazione di trasformazione
Popolazione e salute umana	**Ridurre la percentuale di popolazione esposta ai rischi per la salute (inquinamento atmosf. elettromagnetico, pesticidi, sostanze chimiche pericolose)**	Incremento del campo elettromagnetico per la linea	Lo studio di impatto affronta il tema dell'impatto elettromagnetico indotto dalla realizzazione delle opere di collegamento dell'impianto alla rete, escludendo peraltro impatti significativi
Altre tematiche	**Promuovere l'alta formazione, la ricerca e l'innovazione in campo energetico**	Non ha effetti significativi	Il progetto non ha effetti significativi

2.3 Motivazioni e scelta tipologica dell'intervento

Come già rilevato nei precedenti paragrafi, il progetto in esame si colloca nell'ambito della più generale strategia di incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili di rango internazionale, comunitario e nazionale. **Il progetto, pertanto, trova la sua motivazione principale nella necessità, rimarcata da tutti i soggetti istituzionali coinvolti, di incrementare gli investimenti in settori, come quello delle energie rinnovabili, in grado di contribuire significativamente alla decarbonizzazione dell'economia**.

Nello specifico, si è rilevato che **l'iniziativa è coerente con tutti gli strumenti di pianificazione del settore energetico**, incluso il piano energetico della Regione Basilicata, benché scaduto, e le norme approvate dalla stessa Amministrazione, senza tener conto delle disposizioni oggetto di impugnativa o già dichiarate illegittime dalla Corte Costituzionale.

Con riferimento agli **aspetti tipologici**, l'integrazione della produzione di energia elettrica con la produzione agricola (l'impianto è qualificabile come "agro-voltaico" secondo quanto riportato nel PNRR e nella l. 108/2021), nonché gli interventi di mitigazione/compensazione proposti relativamente all'impermeabilizzazione di suolo inevitabile, assicura la **coerenza del progetto con i più recenti orientamenti in tema di riduzione del consumo di suolo e frammentazione del territorio**. Stesso discorso vale per il cavidotto di collegamento alla rete elettrica, il cui percorso è stato individuato in modo da sfruttare (al di fuori degli ingombri dell'impianto) la viabilità asfaltata o interpoderale, ovvero aree già sottoposte ad artificializzazione o costipamento.

Per quanto riguarda la **localizzazione dell'impianto** in esame, inoltre, si è optato per un'area distante dai centri abitati limitrofi e occupata quasi nella totalità da seminativi, evitando interferenze dirette con beni di interesse storico, architettonico e archeologico, nonché con habitat naturali di interesse conservazionistico; l'area inoltre risulta non ancora intensamente utilizzata per lo sfruttamento di risorse rinnovabili per la produzione di energia, ma risulterà dotata delle

indispensabili infrastrutture di immissione dell'energia elettrica in rete. Il posizionamento delle strutture avverrà in aree con acclività modesta per garantire il minor impatto possibile in fase di scavo; inoltre la produzione di rifiuti solidi in fase di cantiere verrà minimizzata prevedendo sia il riutilizzo della porzione di suolo agrario eventualmente asportata, sia opportune opere di ripristino e rinverdimento, tramite uso della porzione fertile del terreno, dell'area alterata dalla fase di cantiere (si veda, a tal fine, la relazione sulle opere di mitigazione, ripristino e compensazione redatta).

È stato inoltre previsto un adeguato **piano di dismissione** a fine vita dell'impianto e ripristino dell'area; a tal proposito, nella documentazione progettuale e nello studio di impatto ambientale si è evidenziato che le scelte progettuali relative alle caratteristiche costruttive e ai materiali sono state effettuate anche in ottica di **ecodesign** ed **economia circolare** per favorirne la durata (*increased lifetime*), lo smontaggio (*design for disassembling*), il riuso o il riciclo a fine vita (*improved recyclability*).

Inoltre si metterà in atto un **piano di monitoraggio** a fungere da supporto per la verifica degli impatti stimati nel presente documento e per l'eventuale integrazione o modifica delle relative misure di mitigazione e/o compensazione anche successivamente alla fase di dismissione.

2.4 Conformità delle soluzioni progettuali rispetto a normativa, vincoli e tutele

2.4.1 Criteri utilizzati per la definizione della proposta progettuale

L'individuazione dell'ubicazione dei pannelli fotovoltaici è il risultato di un'attenta analisi finalizzata a garantire la coerenza del progetto in relazione ai seguenti aspetti:

- Aspetti tecnici:
  - Irraggiamento dell'area e, di conseguenza, producibilità dell'impianto (fondamentale per giustificare qualsiasi investimento economico);
  - Vicinanza con infrastrutture di rete e disponibilità di allaccio ad una sottostazione elettrica;
  - Ottima accessibilità del sito e assenza di ostacoli al trasporto ed all'assemblaggio dei componenti;
  - Compatibilità delle opere dal punto di vista geologico ed idrogeologico;
- Vincoli ambientali, ecologici e paesaggistici, ovvero assenza o minimizzazione delle interferenze con:
  - Beni culturali ai sensi degli art. 10 e 45 del d.lgs. 42/2004, tra cui i beni monumentali, le aree archeologiche, i parchi ed i viali della rimembranza;
  - Beni paesaggistici ai sensi dell'art. 136 e 142 del d.lgs. 42/2004;
  - Aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del d.lgs. 42/2004;
  - Beni per la delimitazione di ulteriori contesti ai sensi dell'art.143 del d.lgs. 42/2004;
  - Aree parco e/o aree naturali protette (l. n. 394/1991);
  - Aree appartenenti alla Rete Natura 2000 (dir.92/43/CEE; dir.2009/147/CE; d.p.r. 357/97);
  - Important Bird Area (IBA);

- Aree di collegamento ecologico-funzionale utili per la definizione della rete ecologica regionale (dir.92/43/CEE; dir.2009/147/CE; d.p.r. 357/97);
- Aree interessate dal vincolo idrogeologico (ex R.D. n. 3267/1923);

- Strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, sia a scala comunale che sovracomunale ed in particolare:
  - Linee guida di cui al Decreto dello Ministero dello Sviluppo Economico 10.09.2010;
  - Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale (l.r. n.1/2010 e ss.mm. e ii.);
  - Recepimento dei criteri per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio degli impianti da fonti di energia rinnovabili (l.r. n.54/2015 e ss. mm. e ii.);
  - Piano regionale di tutela delle acque;
  - Aree a rischio idrogeologico perimetrate dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale;
  - Piano Strutturale Provinciale di Potenza;
  - Strumenti urbanistici dei comuni di Matera e Santeramo in Colle (luogo di ubicazione della stazione elettrica).

Bisogna tener presente che la scelta di localizzazione dell'impianto è stata effettuata non solo in considerazione delle caratteristiche del territorio regionale, ma anche della presenza di altri impianti esistenti/autorizzati/in via di autorizzazione e come conseguenza di ragionamenti di natura paesaggistica.

2.4.2 Aspetti tecnici

Per quanto riguarda l'irraggiamento del sito l'esposizione dell'area e l'inclinazione dei pannelli garantiscono ottime condizioni per la produzione di energia da impianto fotovoltaico.

La scelta dell'agro-fotovoltaico, inoltre, garantisce in buona sostanza il prosieguo delle attività agricole cui la zona è attualmente vocata. Inoltre mediante opportune scelte colturali si riuscirà anche a garantire la sostenibilità economica delle coltivazioni previste, come meglio riportato nella relazione agronomica posta a corredo del presente studio. Nell'area, infatti, si provvederà a porre a coltura piante a maggior reddito ove possibile, più vantaggiose poiché anche a maggior qualità, ponendo come obiettivo il passaggio da coltivazioni da agricoltura convenzionale a coltivazioni biologiche. Inoltre l'impiego di piante mellifere e l'allevamento di api previsto implementerà la biodiversità dell'area (per dettagli, si veda la relazione agronomica redatta).

Va poi evidenziato, come meglio riportato nella relazione tecnica e nella planimetria sulle interferenze, cui si rimanda integralmente per i dettagli, oltre che nel prosieguo del presente studio di impatto ambientale, che il sito gode di un'agevole accessibilità.

I rilievi condotti *in situ* hanno anche sottolineato la piena compatibilità delle opere con la natura e le caratteristiche geologiche, idrogeologiche e sismiche dell'area, nonché l'assenza di rischi di innesco di fenomeni di dissesto, nonché di interferenze con le falde acquifere. In particolare.

2.4.3 Vincoli ambientali, ecologici e paesaggistici

In questa fase è stata presa in considerazione l'eventuale interferenza **diretta** con:

- **Vincoli paesaggistici:**

- Beni culturali (artt. 10 e 45 del d.lgs. 42/2004), tra cui i beni monumentali, le aree archeologiche, i parchi ed i viali della rimembranza;
- Beni paesaggistici (artt. 136 e 139 del d.lgs. 42/2004), tra cui le aree di notevole interesse pubblico (incluse quelle istituende e vincolate ai sensi dell'art.139, c.2 del citato decreto);
- Aree tutelate per legge (art.142, c.1, del d.lgs. 42/2004);
- Beni per la delimitazione di ulteriori contesti (art.143 del d.lgs. 42/2004), tra cui i geositi;

- **Vincoli ambientali:**
  - Aree parco e/o aree naturali protette (l. n. 394/1991);
  - Aree appartenenti alla Rete Natura 2000 (dir.92/43/CEE; dir.2009/147/CE; d.p.r. 357/97);
  - Important Bird Area (IBA);
  - Aree di collegamento ecologico-funzionale utili per la definizione della rete ecologica regionale (dir.92/43/CEE; dir.2009/147/CE; d.p.r. 357/97);
- **Altri vincoli territoriali:**
  - Aree interessate dal vincolo idrogeologico (ex R.D. n. 3267/1923).

I dati georiferiti riguardanti delimitazione e rappresentazione dei predetti vincoli sono disponibili come servizi WMS o download sul geoportale regionale (https://rsdi.regione.basilicata.it/).

Per la caratterizzazione del territorio interessato dall'impianto è stata considerata un'area vasta di analisi, definita come riportato in precedenza (cfr. 2.1 Inquadramento territoriale).

2.4.3.1Beni culturali

Nello stralcio seguente è possibile notare un affiancamento per circa 1.9 km tra il cavidotto e il tratturo nr 004 -MT Tratturo Comunale da Gravina a Matera; quest'ultimo risulta asfaltato quindi già alterato, inoltre dopo che il cavidotto verrà posato, la sede stradale verrà prontamente ripristinata; ai sensi del D.P.R. n. 31/2017 Allegato A, punto 15, è esclusa la necessità di richiedere l'autorizzazione paesaggistica per la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino, come nel caso del tratto di cavidotto interrato in questione, la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse. **Pertanto le opere in progetto sono compatibili** e **non vi è l'obbligo della procedura dell'autorizzazione paesaggistica ex art. 146 del Codice.** Analoga condizione si verifica per il tratturo nr 003 -MT Regio tratturo Melfi-Castellaneta che coincide con la SP 140, che ospita l'ultimo tratto di 1.4 km del cavidotto a confine con il territorio di Santeramo in Colle.

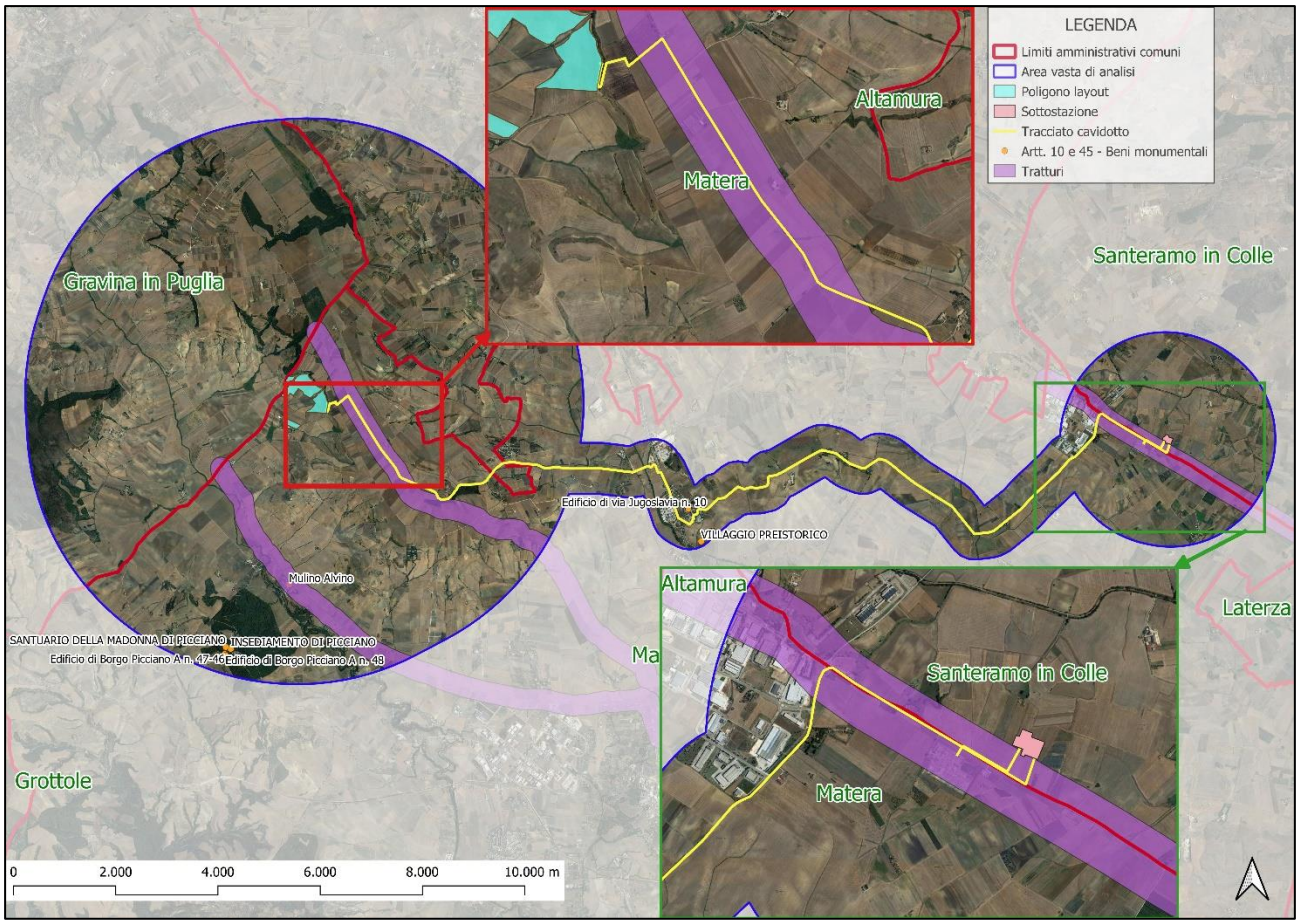

Figura 3: beni o aree tutelate ai sensi degli artt.10,13 e 45 del d.lgs. 42/2004 (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Basilicata – Geoportale regionale RSDI).

Con riferimento ai beni di interesse archeologico e architettonico nell'area di studio, non si rilevano significative differenze tra il quadro vincolistico proposto dalla Regione Basilicata nell'ambito del redigendo piano paesaggistico regionale e il quadro proposto dal Ministero della Cultura sul sito "vincoliinrete.beniculturali.it", almeno per quanto riguarda i beni di interesse culturale dichiarato.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione archeologica.

2.4.3.2Beni paesaggistici

Le opere in progetto sono molto distanti da beni paesaggistici. In particolare, non si rilevano sovrapposizioni con aree di notevole interesse pubblico istituite, Piani Territoriali Paesistici di Area Vasta (PTPAV), Viali e parchi della rimembranza. Nella porzione meridionale dell'area vasta di analisi è presente una porzione di area di notevole interesse pubblico, posta a 1,4km dall'impianto, mentre vi è sovrapposizione di tutte le opere, ad eccezione della S Elettrica, con la istituenda area "Intero territorio di Matera". Tuttavia, **non vi è l'obbligo della procedura dell'autorizzazione paesaggistica ex art. 146 del Codice** poiché l'iter procedurale finalizzato all'approvazione della dichiarazione di notevole interesse pubblico non risulta sia stato formalmente attivato; il territorio di Matera risulta pertanto esclusivamente censito, in qualità di futura area di notevole interesse pubblico, tra le aree non idonee ex L.R. 54/2015, che in ogni caso non prevede la necessità di ottenere l'autorizzazione paesaggistica.

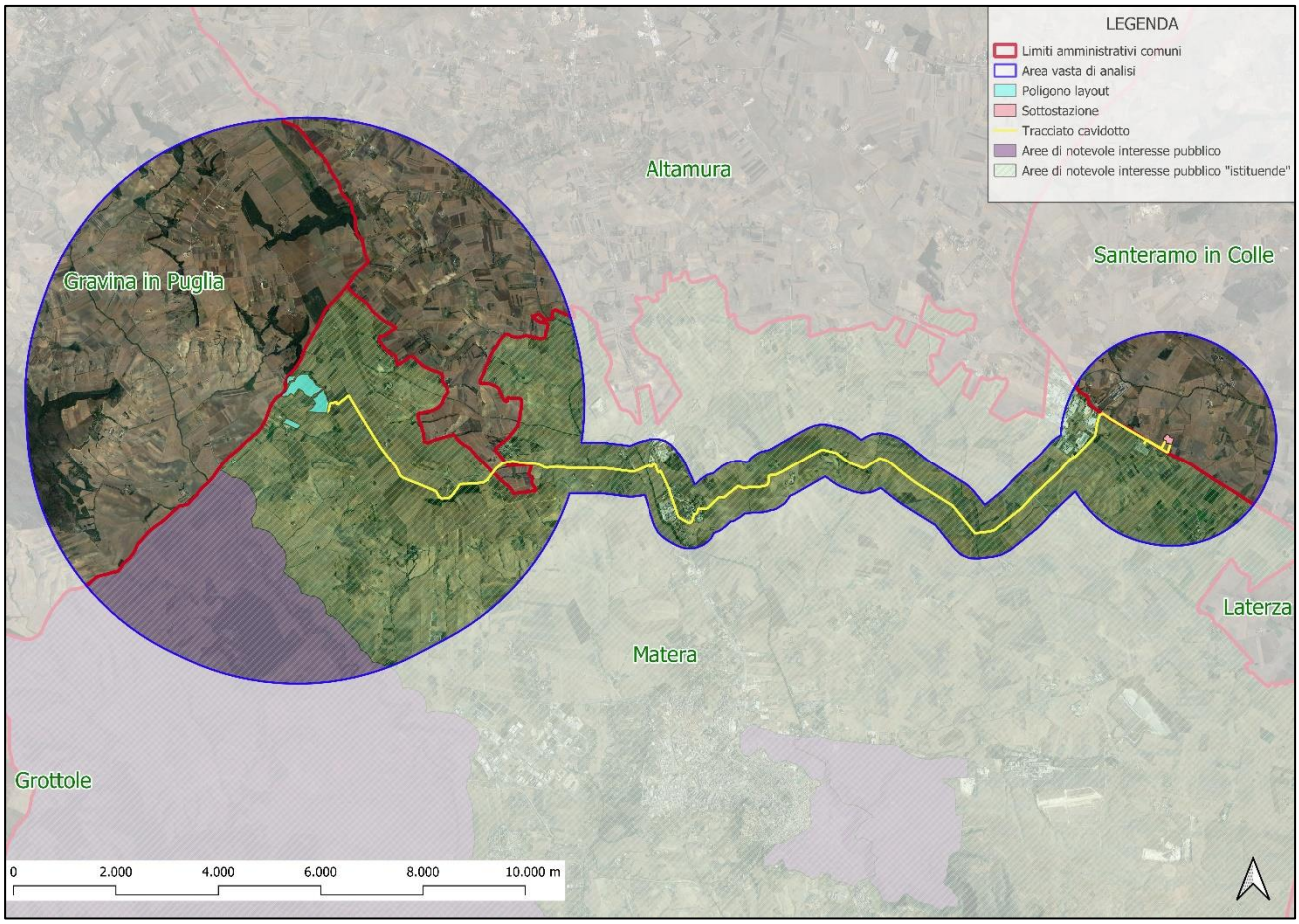

Figura 5: beni tutelati ai sensi degli artt. 136,157 e 139 (Fonte: ns. elaborazioni su dati ns. elaborazioni su dati Regione Basilicata – Geoportale regionale RSDI)

2.4.3.3Aree tutelate per legge

Come mostrato nella figura che segue, le interferenze con aree vincolate ai sensi del d.lgs. n.42/2004 presenti all'interno dell'area vasta di analisi sono fittizie. Come anticipato nel par. 2.4.3.1 Beni culturali si registra, al fine di realizzare il cavidotto, una occupazione temporanea dei tratturi "004 -MT Tratturo Comunale da Gravina a Matera" e "003 -MT Regio tratturo Melfi-Castellaneta", **per il quale non è necessario richiedere l'autorizzazione paesaggistica di cui all'art.146 del d.lgs. 42/2004**, in virtù di quanto stabilito dal D.P.R. n. 31/2017 Allegato A, punto 15. Le porzioni dei tratturi interessati dal cavidotto risultano, infatti., attualmente asfaltate e quindi già alterate e, successivamente alla realizzazione del cavidotto, verranno prontamente ripristinate.

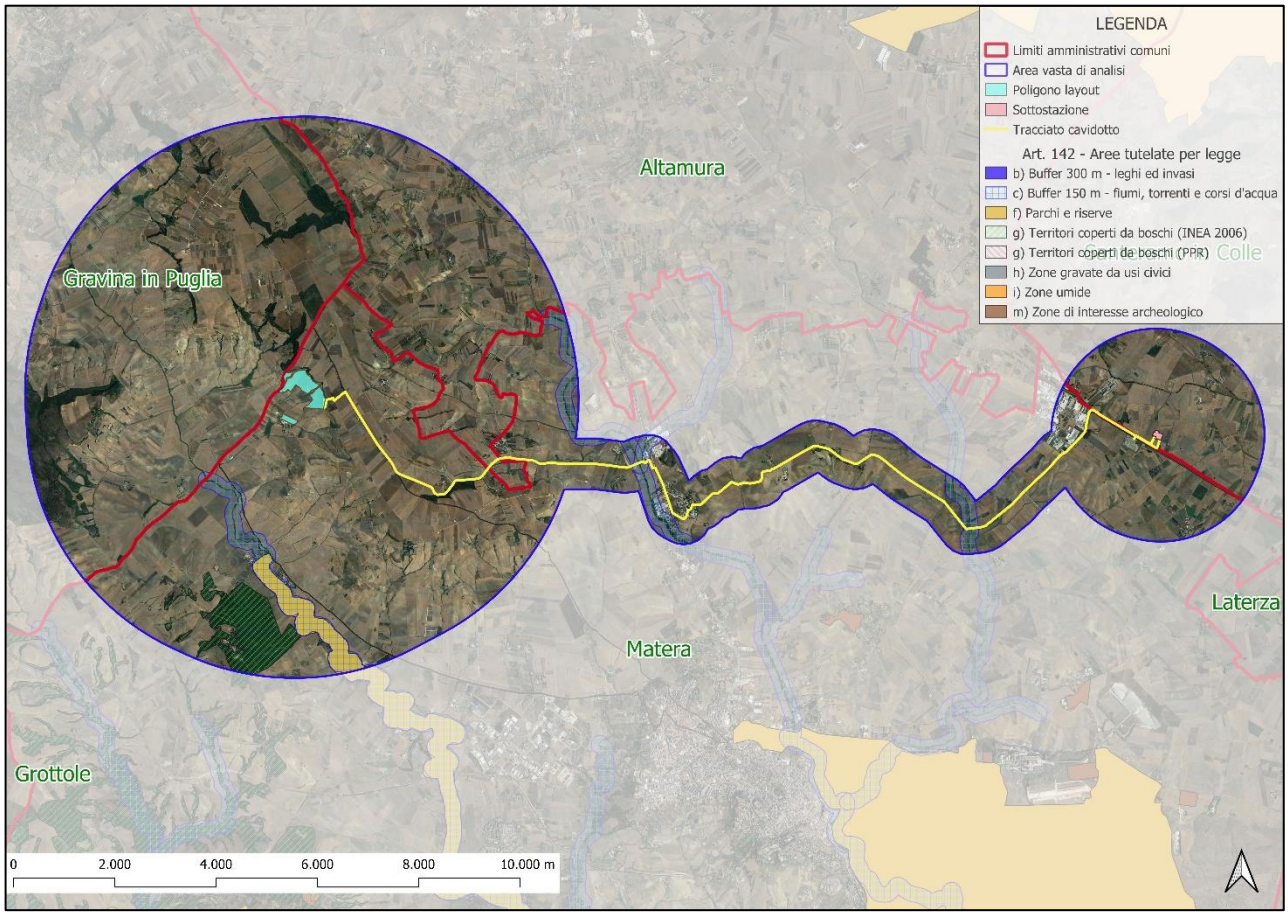

Figura 4: Beni vincolati ai sensi ex d.lgs. n.42/2004 (Fonte: ns. elaborazioni su dati ns. elaborazioni su dati Regione Basilicata – Geoportale regionale RSDI; Ministero della Transizione Ecologica – PCN; Regione Puglia, 2015 – PPTR agg. 2020.12)

Anche l'intersezione con i due corsi d'acqua tutelati, ovvero il Torrente Gravina di Matera (anche detto Canale della Bonifica in questo tratto) ed il torrente Pantano di Iesce, è a ben vedere del tutto fittizia ed esclusivamente grafica in quanto il tracciato del cavidotto interessa unicamente la viabilità esistente.

2.4.3.4Beni e aree per la delimitazione di ulteriori contesti

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

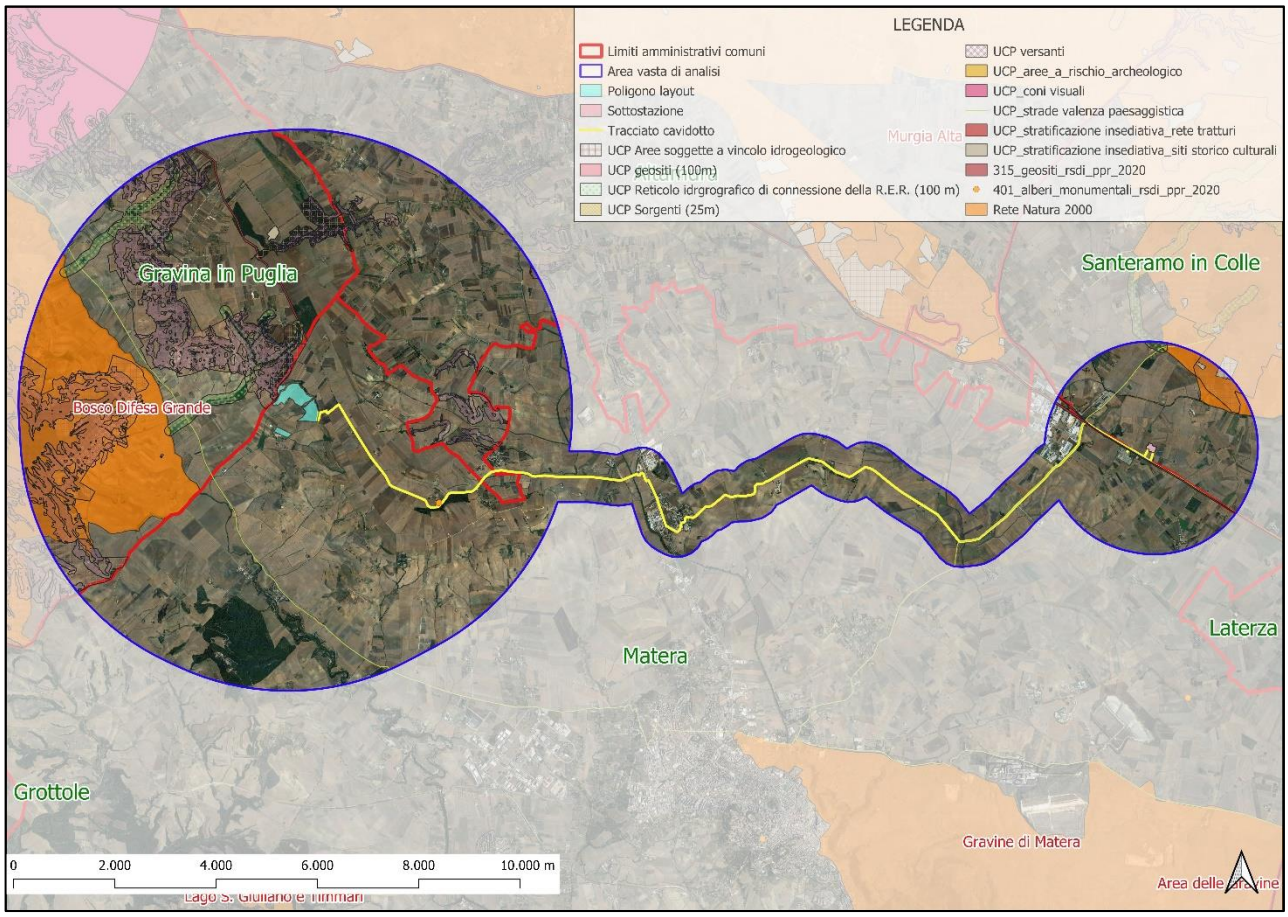

Figura 5: Beni e aree per la delimitazione di ulteriori contesti paesaggistici (Fonte: ns. elaborazioni su dati ns. elaborazioni su dati Regione Basilicata – Geoportale regionale RSDI; Ministero della Transizione Ecologica – PCN; Regione Puglia, 2015 – PPTR agg. 2020.12)

2.4.3.5Aree protette

Con riferimento ai dati messi a disposizione dal Ministero dell'Ambiente (https://www.minambiente.it/pagina/elenco-ufficiale-delle-aree-naturali-protette-0) e dalla Regione Basilicata (https://rsdi.regione.basilicata.it/), **l'impianto non si sovrappone con le aree protette limitrofe, rientranti parzialmente nell'area vasta di analisi**.

La più vicina è il "Parco archeologico storico naturale delle chiese rupestri del materano" (Area EUAP 0419), posta in ogni caso a distanza superiore a 2,6 km in linea d'aria dall'area occupata dall'impianto**.**

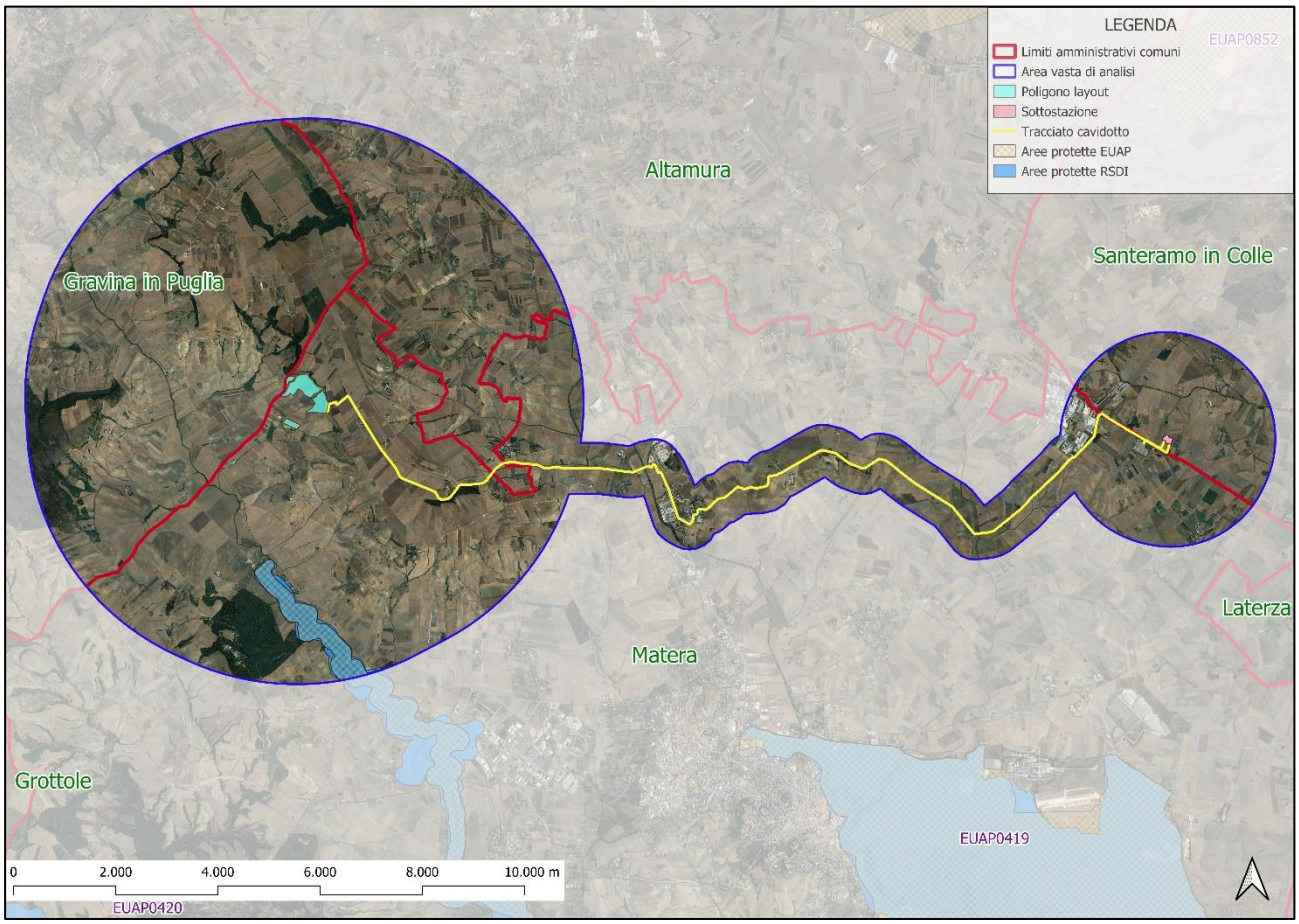

Figura 6: individuazione delle aree protette EUAP rispetto al sito di intervento

2.4.3.6 Aree Rete Natura 2000

Con riferimento ai dati messi a disposizione dal Ministero dell'Ambiente (https://www.minambiente.it/pagina/schede-e-cartografie) e dalla Regione Basilicata (https://rsdi.regione.basilicata.it/), **l'impianto non si sovrappone con le aree Rete natura 2000 limitrofe, rientranti parzialmente nell'area vasta di analisi**.

L'area più prossima è la ZSC IT 9120008 Bosco Difesa Grande, a circa 1,8 km in linea d'aria dall'impianto in progetto. Le altre si trovano tutte a distanza superiore a 10 km, compresa l'area ZSC IT 9120007 "Murgia Alta" posta all'interno dell'area vasta d'analisi poiché a meno di 2 km dalla Sottostazione elettrica.

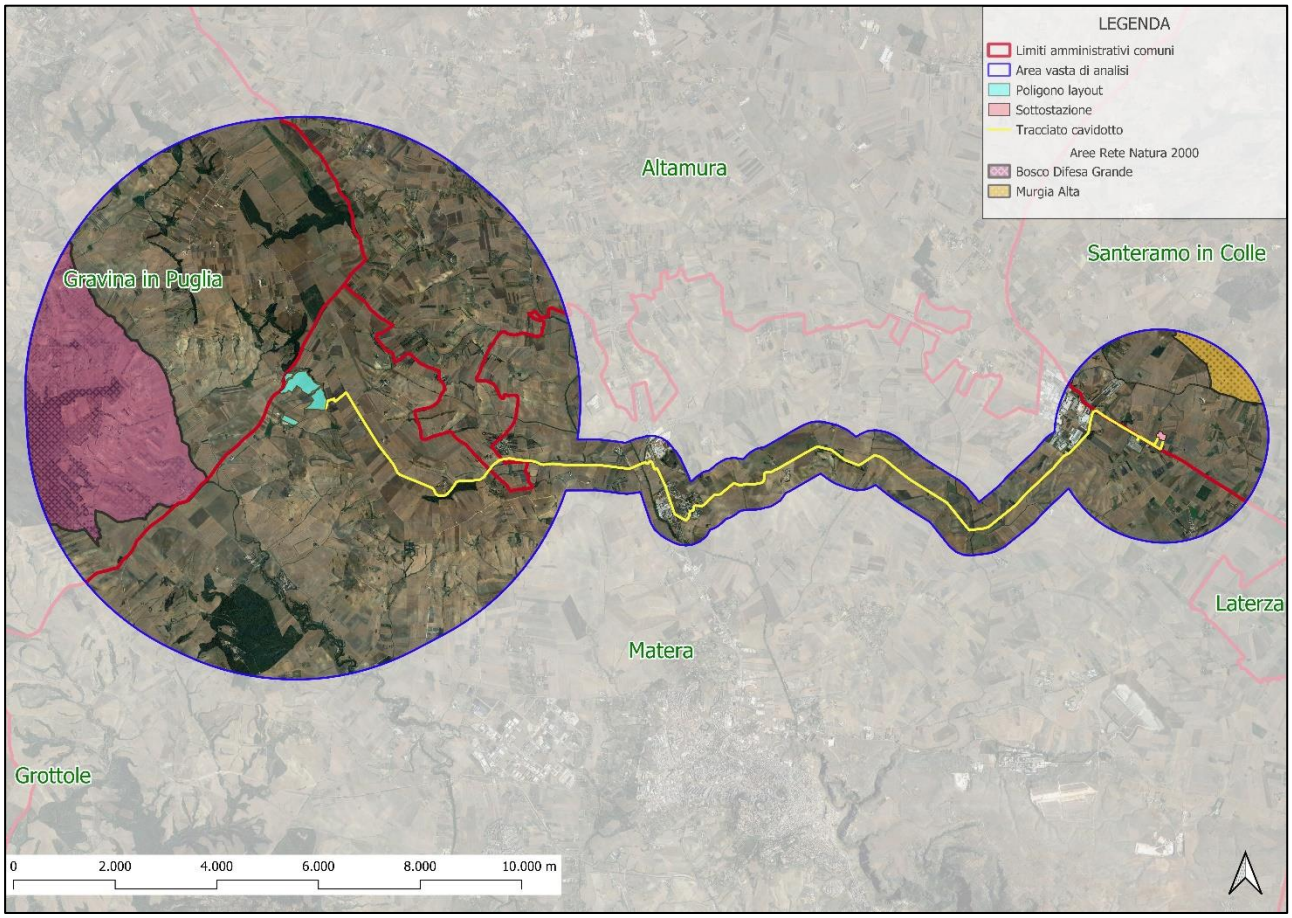

Figura 7: individuazione delle aree SIC e ZPS/ZSC rispetto al sito di intervento

2.4.3.7 Le aree I.B.A. - Important Bird Area

Con riferimento ai dati messi a disposizione dal Ministero dell'Ambiente (http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-di-scaricamento-wfs/), **l'impianto non ricade neppure parzialmente all'interno di aree IBA**, presenti marginalmente nell'area vasta di analisi.

L'area I.B.A più prossima all'impianto è la 135 "Murge", comunque ad una distanza in linea d'area di oltre 14,5 km ma ricompresa nell'area vasta di analisi poiché a meno di 2 Km dalla Sottostazione elettrica.

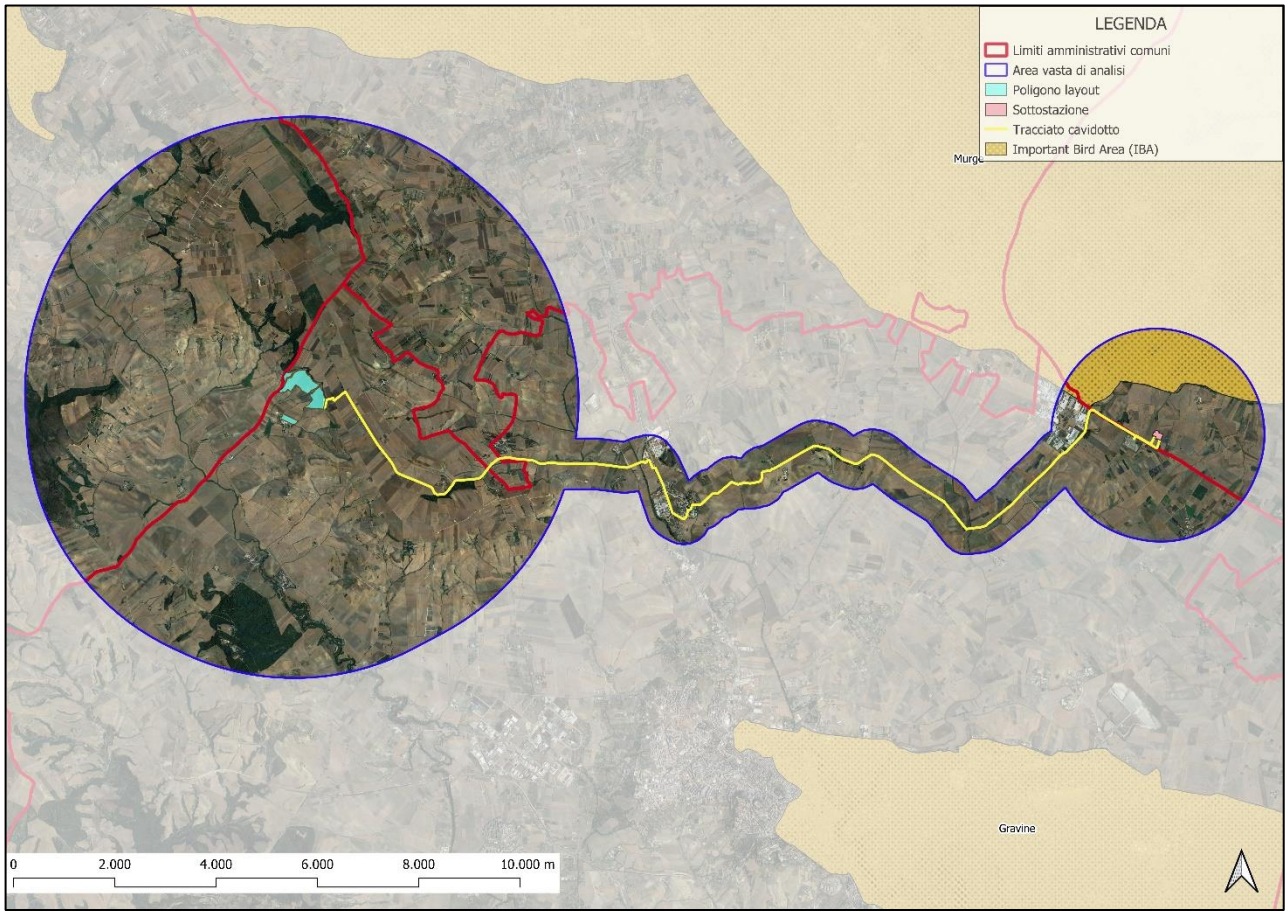

Figura 8: individuazione delle aree IBA rispetto al sito di intervento

2.4.3.8 Rete ecologica regionale

Nonostante la Regione Basilicata non abbia ancora provveduto all'approvazione delle aree appartenenti alla rete ecologica (nodi primari e secondari, zone cuscinetto, corridoi ecologici, pietre di guado), né disciplinato le eventuali procedure cui sottoporre progetti eventualmente interferenti, il layout dell'impianto è stato definito in modo da non interferire direttamente con le aree di possibile interesse ecologico-funzionale di cui alla tavola D3 del Sistema Ecologico Funzionale Regionale (Regione Basilicata, 2010).

A tal proposito, si registrano esclusivamente due interferenze fittizie tra il cavidotto e due direttrici di connessione associate ai corridoi fluviali principali in quanto essa avviene in zone ove il cavidotto segue la viabilità presente. Di conseguenza è corretto affermare che **non si registrano interferenze tra l'opera e nodi primari e secondari, né con corridoi ecologici fluviali e terrestri.**

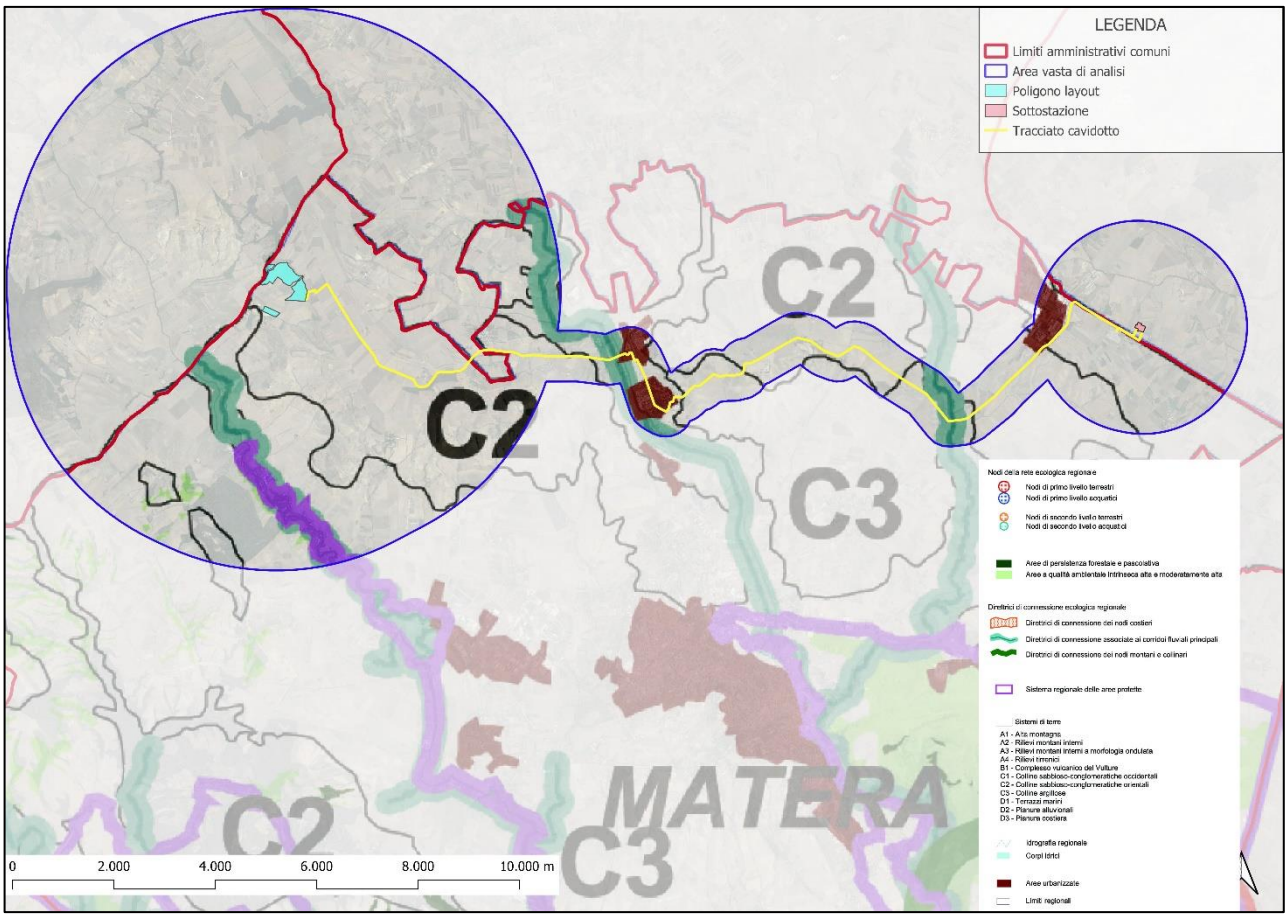

Figura 9 – Stralcio della tavola D3 del Sistema Ecologico Funzionale Regionale (Regione Basilicata, 2009)

2.4.3.9Vincolo idrogeologico ex R.D. n. 3267/1923

In base ai dati messi a disposizione in modalità webgis e download diretto dalla Regione Basilicata (http://rsdi.regione.basilicata.it/viewGis/?project=9A616EBE-2793-AFDA-AF4A-C5CC253A3BB4) si rilevano alcune sovrapposizioni con aree vincolate di questa tipologia.

La sussistenza di tale vincolo non è preclusiva ai fini della realizzazione dell'impianto, ma richiede l'acquisizione, in fase esecutiva o comunque prima dell'avvio dei lavori, dell'autorizzazione di cui al R.D. 3267/23 e al relativo regolamento attuativo R.D. 1126/26.

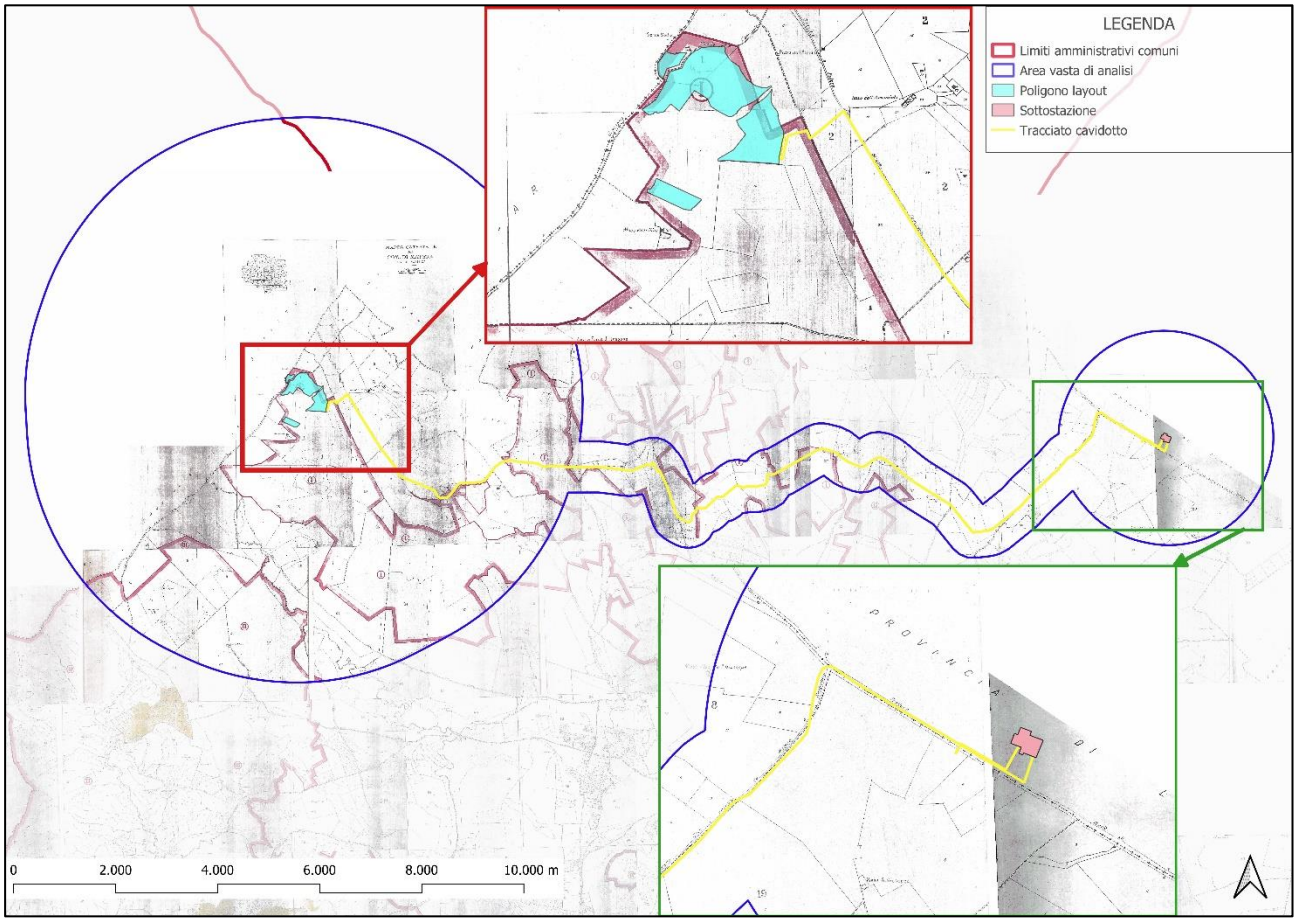

Figura 10: stralcio planimetrico con individuazione del vincolo idrogeologico

2.4.3.10Boschi e pascoli percorsi dal fuoco

L'area interessata dalle opere non interferisce con <u>boschi</u> o <u>pascoli</u> percorsi dal fuoco, pertanto non sono applicabili al caso di specie i divieti di cambio di destinazione d'uso ed edificabilità previsti dalla l. 353/2000 ("legge quadro in materia di incendi boschivi"), art. 10, comma 1, e dalla l.r. 13/2005, art.7.

Le aree censite su cui si sovrappone l'impianto sono, infatti, aree destinate a <u>seminativi</u>, quindi sulle quali non gravano i vincoli derivati dalla legge citata.

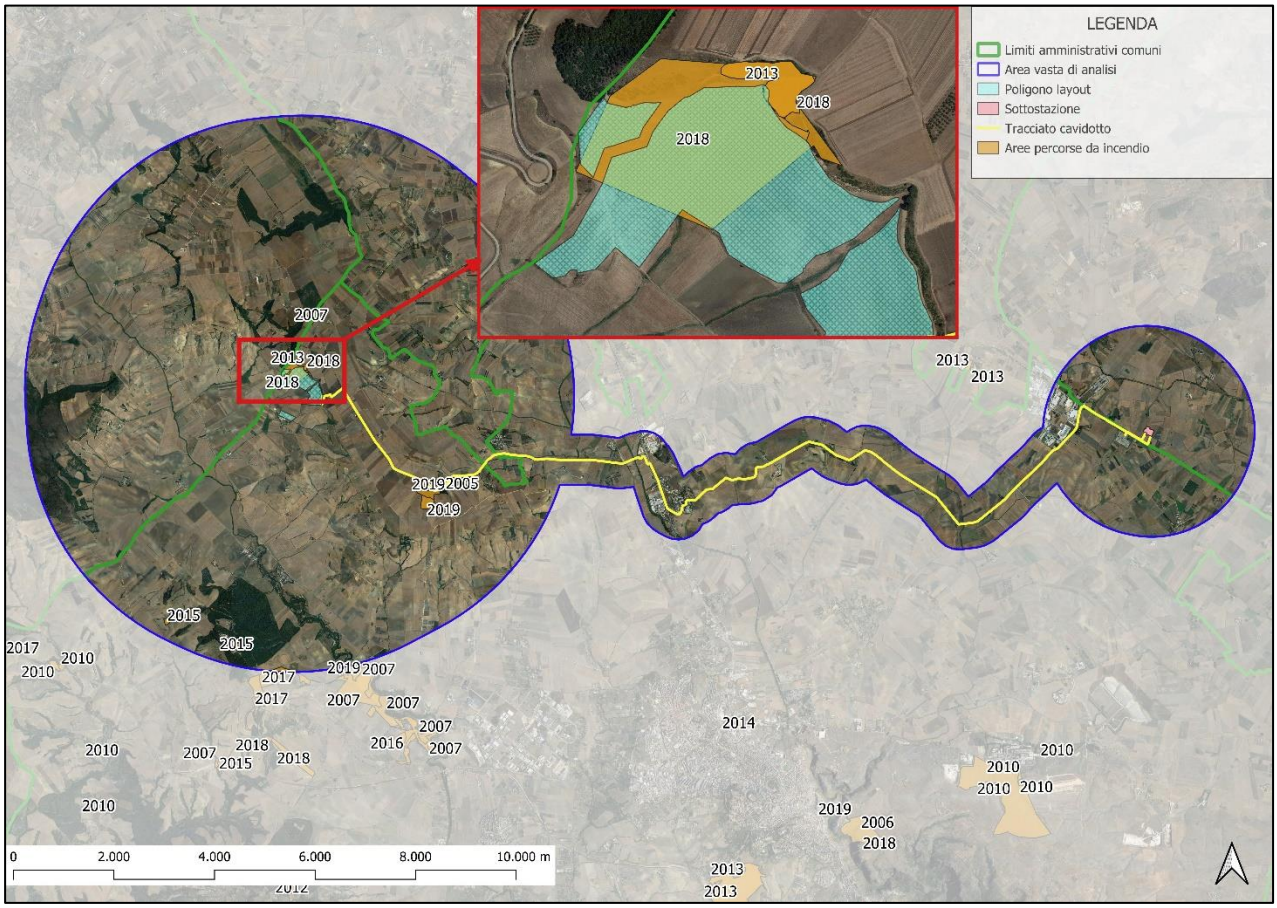

Figura 11: aree percorse dal fuoco nelle vicinanze dell'impianto (Fonte: ns. elaborazioni su dati Geoportale Regionale RSDI)

2.4.4 Strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica

2.4.4.1Criteri di localizzazione delle linee guida di cui al Decreto dello Ministero dello Sviluppo Economico 10.09.2010

Il provvedimento, adottato ai sensi dell'art.12, comma 10, del d.lgs. n.387/2003 ed approvato anche in Conferenza unificata Stato-Regioni, fissa i principi (inderogabili da parte delle Regioni[3]) per l'individuazione delle c.d. "*aree e siti non idonei*" all'installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili.

In particolare, il decreto prevede che le Regioni possano individuare, come aree non idonee, quelle presenti nell'Allegato 3, lettera f); tuttavia, l'attività può essere svolta solo secondo le modalità di cui al paragrafo 17, in via eccezionale, qualora ciò sia necessario per proteggere interessi costituzionalmente rilevanti e solo all'esito di un procedimento amministrativo finalizzato alla valutazione sincrona di tutti gli interessi coinvolti e meritevoli di tutela.

Tenendo conto delle aree riportate nel citato allegato alle linee guida nazionali, oltre che delle verifiche illustrate nei paragrafi precedenti, emerge la compatibilità del progetto con il contesto di riferimento, considerato che le opere si trovano al di fuori di:

- **Siti inseriti nel patrimonio mondiale dell'UNESCO**;
- **Aree e beni di cui alla Parte Seconda del d.lgs. 42/2004**;
- **Zone individuate ai sensi dell'art.142 del d.lgs. n.42/2004** valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti;
- **Immobili e aree di notevole interesse pubblico** ai sensi dell'art.136 del d.lgs. 42/2004;
- **Zone umide di importanza internazionale** designate ai sensi della Convenzione di Ramsar;
- **Aree naturali protette ai diversi livelli** (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della l. n.394/91, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata ed equivalenti a livello regionale;
- **Zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso**;
- **Aree incluse nella Rete Natura 2000** designate in base alla direttiva 92/43/CEE ed alla direttiva 79/409/CEE;
- **Important Bird Area**;
- **Aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti, ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità**;
- **Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico** perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n.180/98 e s.m.i.;

Non sono state individuate dalla Regione, e pertanto **l'impianto non può interferire con zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata** e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattiva turistica. A tal proposito, si evidenzia che il centro abitato di Matera si trova ad una distanza di oltre 9 km in linea d'aria dalla porzione più prossima del layout.

[3] Cfr. TAR Basilicata, Sent. n.103/2021.

Con riferimento alle **aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità**, il layout dell'impianto è stato individuato in modo da non interferire con 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 finalità di cui all'art.12, comma 7, del decreto legislativo n.387/2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo.

2.4.4.2Criteri di localizzazione del PIEAR (l.r. n.1/2010 e ss.mm. e ii.)

Benché l'individuazione delle aree non idonee fatta dal PIEAR sia stata effettuata in violazione della tutela delle competenze statali di cui all'art.117 della Costituzione (cfr Corte Cost., Sent.67/2011), il layout dell'impianto è stato individuato in modo da risultare comunque coerente con tali disposizioni, **risultando del tutto esclusa ogni sovrapposizione** (anche parziale) **con** (Appendice A, par.1.2.1.1):

- **Riserve naturali regionali e statali**;
- **Aree SIC [o ZSC] e pSIC**;
- **Aree ZPS e pZPS**;
- **Oasi WWF**;
- **Siti archeologici, storico-monumentali e architettonici con fascia di rispetto di 300 m**;
- **Le aree comprese nei piani paesaggistici di area vasta soggette a vincolo di conservazione A1 e A2**;
- **Tutte le aree boscate**;
- **Aree boscate e a pascolo percorse da incendio da meno di 10 anni** dalla data di presentazione dell'istanza di autorizzazione;
- **Fasce costiere per una profondità di almeno 1000 m**;
- **Le aree fluviali, umide, lacuali e le dighe artificiali con fascia di rispetto di 150 m dalle sponde** (ex D.Lgs. n.42/2004) **e in ogni caso compatibile con le previsioni dei Piani di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico**;
- **Centri urbani**. A tal fine è necessario considerare la zona all'interno del limite dell'ambito urbano previsto dai regolamenti urbanistici redatti ai sensi della l.r. n.23/99;
- **Aree dei parchi regionali esistenti**, ove non espressamente consentiti dai rispettivi regolamenti;
- **Aree comprese nei piani paesistici di area vasta soggette a verifica di ammissibilità**;
- **Aree sopra i 1200 m di altitudine sul livello del mare**;
- **Aree di crinale individuate dai piani paesistici di area vasta** come elementi lineari di valore elevato;
- **Terreni agricoli irrigui con colture intensive quali oliveti, agrumeti o altri alberi da frutto e quelli investiti da investite da colture di pregio**, quali ad esempio le DOC, DOP, IGT, IGP, ecc. (nessuna interferenza, neppure parziale);
- **Aree dei piani paesistici soggette a trasformabilità ordinaria** (nessuna interferenza, neppure parziale).

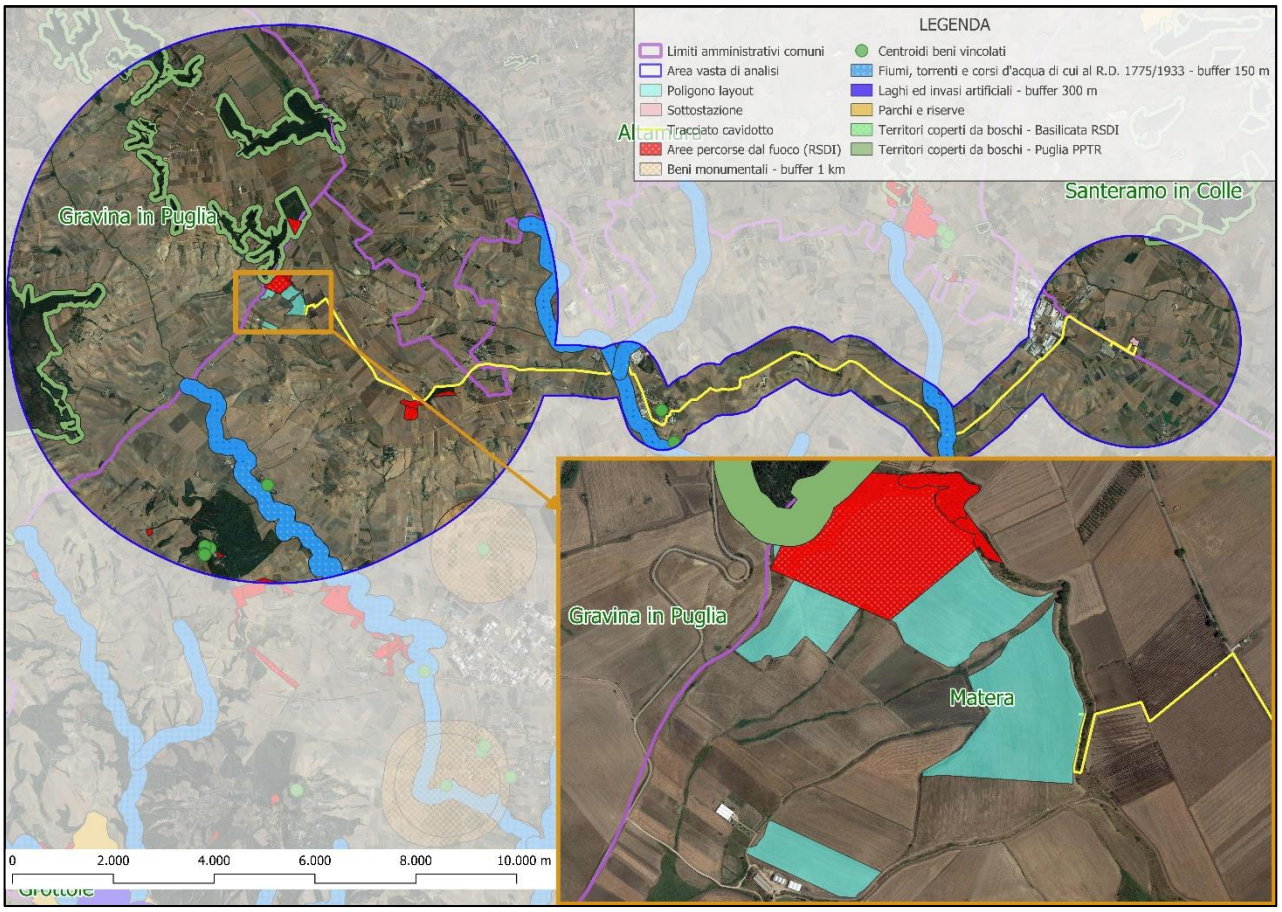

Figura 12: Aree e siti non idonei indicati dal PIEAR (Fonte: ns. elaborazione su dati Geoportale Regionale RSDI, PCN Min. Ambiente)

2.4.4.3Criteri di localizzazione di cui alla l.r. n. 54/2015

La legge regionale n. 54 del 30 dicembre 2015 rappresenta il "Recepimento dei criteri per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio degli impianti da fonti di energia rinnovabili ai sensi del D.M. 10.09.2010"; la stessa è stata pubblicata sul BUR n. 53 del 30 dicembre 2015.

Tuttavia, l'individuazione delle aree e siti non idonei, estendendosi su un'ampia porzione di territorio regionale, non è stata condotta secondo le indicazioni delle citate linee guida, secondo cui l'individuazione delle aree e dei siti non idonei non può riguardare porzioni significative di territorio e, peraltro, in nessun caso può qualificarsi come divieto preliminare.

Tali evidenze sono state recentemente confermate per l'eolico dal **TAR Basilicata** (cfr Sent. n.103/2021) che riporta di una vera e propria "*aporia*" tra quanto previsto dalle linee guida nazionali e quanto invece recato dalla legislazione regionale, tra cui l'individuazione di generici e apodittici buffer, senza tener conto del carattere residuale dell'ambito di competenza regionale, a cui non è permesso prescrivere limiti generali inderogabili, specie nella forma di distanze minime[4].

[4] Secondo la citata sentenza del TAR, "*Alle regioni compete l'individuazione, caso per caso, di aree e siti non idonei, avendo specifico riguardo alle diverse fonti e alle diverse taglie di impianto, in via di eccezione e solo qualora ciò sia necessario per proteggere interessi costituzionalmente rilevanti, all'estio di un procedimento amministrativo nel cui ambito deve avvenire la valutazione sincrona di tutto gli interessi pubblici coinvolti e meritevoli di tutela, come previsto dal paragrafo 17.1 delle linee guida (TAB Basilicata Sent. 69/2018; in termini, Corte Cost. n.286/2019)*". Resta in ogni

Nel caso di specie, **l'impianto si trova la di fuori di tutte le aree indicate come non idonee** ad accezione delle aree caratterizzate da un'elevata capacità d'uso agricolo del suolo (da qui la necessità e l'opportunità di mantenere l'attività agricola nel sistema c.d. "agrovoltaico"). Il cavidotto si sovrappone ad alcuni tratti dei tratturi 004-MT (Tratturo Comunale da Gravina a Matera) e 003-MT (Regio tratturo Melfi-Castellaneta) asfaltati, quindi già alterati; inoltre, dopo che il cavidotto verrà posato, la sede stradale verrà prontamente ripristinato, pertanto, ai sensi del D.P.R. n.31/2017, Allegato A, punto 15, è esclusa la necessità di richiedere l'autorizzazione paesaggistica. La stazione elettrica di utenza, invece, si trova al di là del buffer di 200 m dal tratturo 004-MT.

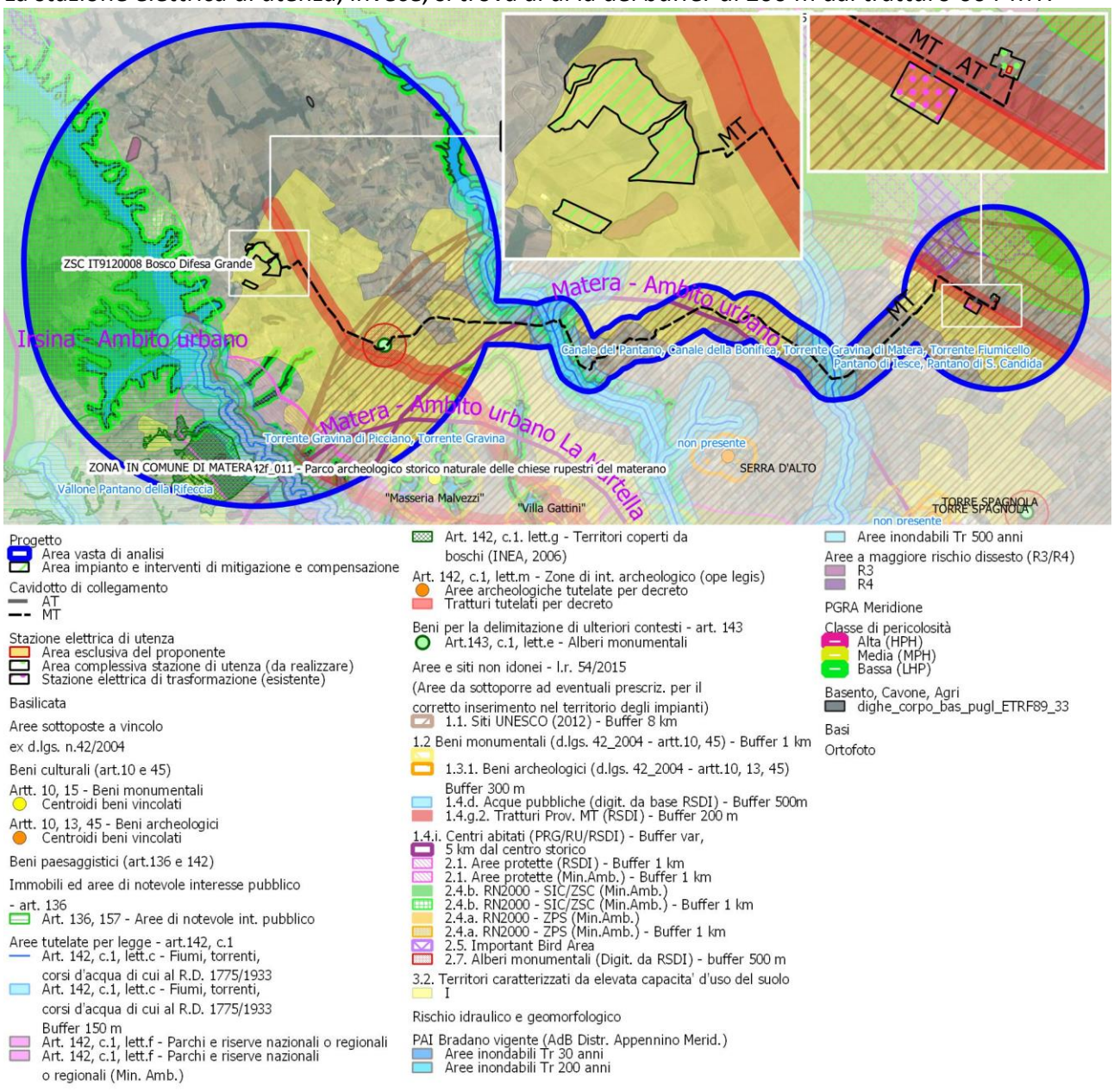

Figura 13: Aree non idonee di cui alla l.r. 54/2015 (Fonte: ns. elaborazione su dati Geoportale Regionale RSDI, dati relativi ai Comuni di Matera)

caso ferma "*l'ineludibile necessità di adeguata e concreta istruttoria che dia conto, caso per caso, delle incompatibilità riscontrate e delle eventuali misure di superamento o mitigazione delle relative criticità*".

2.4.4.4Piano regionale di tutela delle acque

Il Piano Regionale di Tutela delle Acque (PRTA) della Regione Basilicata e le relative Norme Tecniche di Attuazione sono state adottate con dgr n. 1888 del 21 novembre 2008, tuttavia, ad oggi, l'iter di approvazione del Piano non è ancora concluso.

L'area di intervento rientra nel Bacino Idrografico del fiume Ofanto, attualmente gestito dell'**Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennini Meridionale**, ex Autorità di Bacino interregionale della Basilicata.

Le aree interessate dal progetto in esame non sono comprese tra quelle classificate come aree sensibili; inoltre, il progetto non prevede scarichi idrici, per cui risulta compatibile con il PRTA.

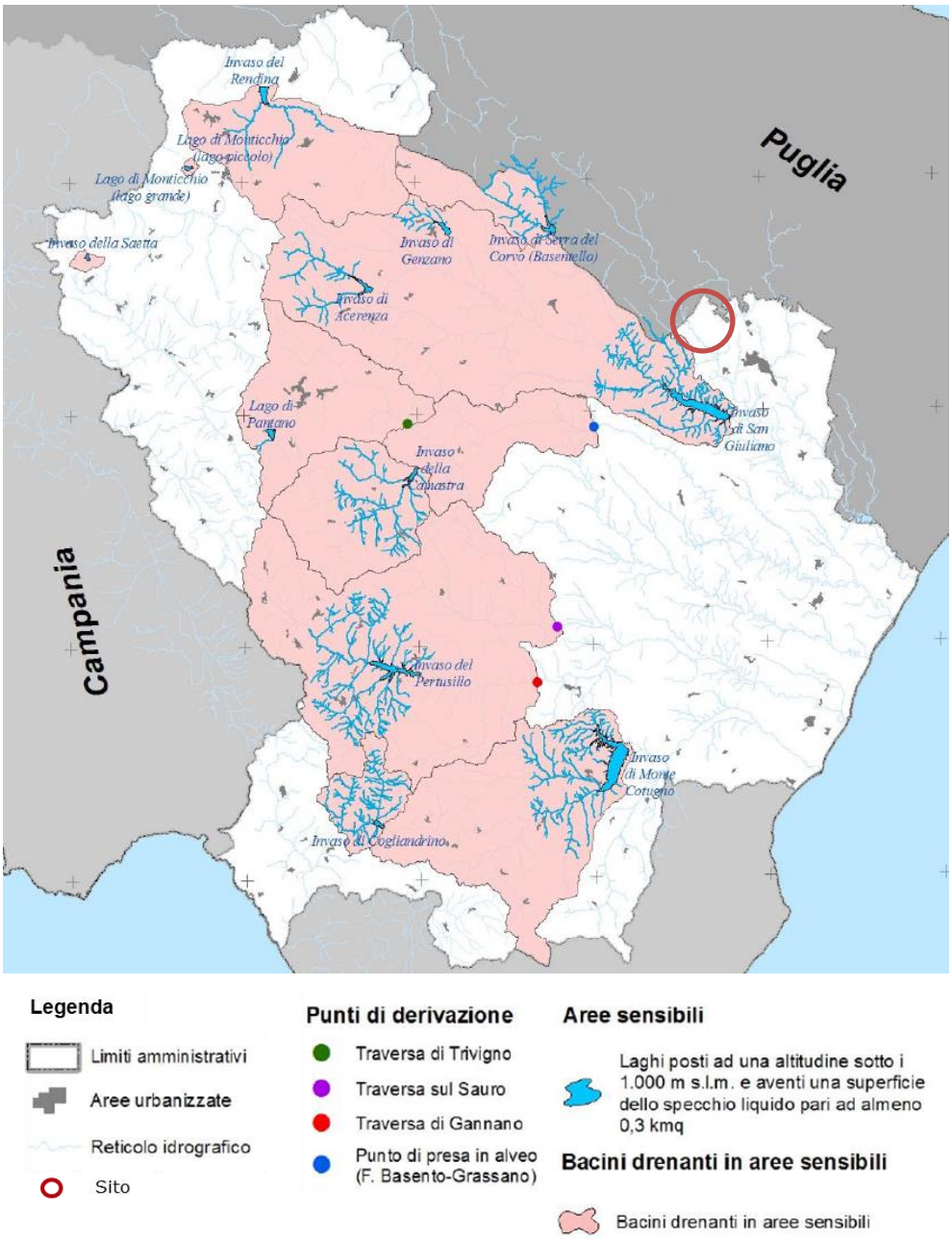

Figura 14: Carta delle aree sensibili – PRTA

2.4.4.5 Pianificazione di Bacino Idrografico

L'area di interesse risulta compresa nel territorio di competenza dell'**Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennini Meridionale**, ex Autorità di Bacino interregionale della Basilicata.

Le tematiche inerenti le inondazioni ed i processi di instabilità dei versanti, sono contenuti rispettivamente nel Piano delle aree di versante e nel Piano delle fasce fluviali.

Dall'analisi della "Carta della Pericolosità" del Piano Stralcio per la difesa del rischio Idrogeologico dell'Autorità di Bacino competente attualmente vigente, il progetto in esame non risulta sottoposto a vincolo. Tuttavia si rinvengono aree individuate come a rischio R1 e, in piccola parte, R2, così come facilmente desumibile anche dall'analisi dello stralcio cartografico ottenuto di seguito riportato (per maggiore dettaglio cfr. Autorità di Bacino (adb.basilicata.it)). La sussistenza di tali aree non è ostativa ai fini della realizzazione dell'impianto, che invece risulta compatibile con il livello di rischio specifico, come evidenziato nella relazione geologica a corredo del progetto.

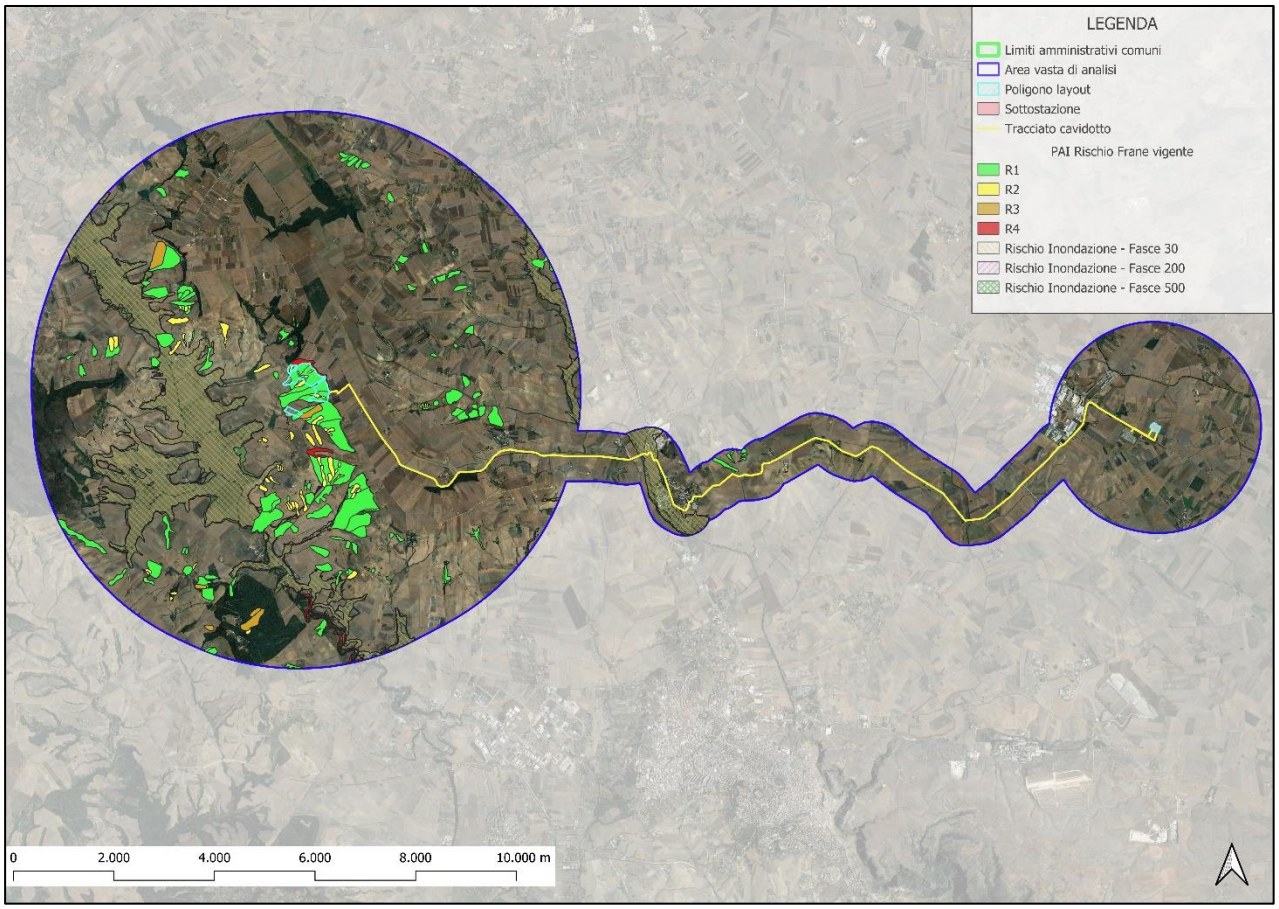

Figura 15 stralcio cartografico delle Aree a rischio Frana e a rischio Alluvioni nel buffer di analisi (cfr. http://serviziowms.adb.puglia.it/geoserver/PAI/wms?service=WMS)

In base al Piano stralcio delle fasce fluviali attualmente vigente l'area oggetto di studio non interferisce con nessun corso d'acqua e non è interessata da aree perimetrale a rischio alluvioni con tempo di ritorno a 30, 200 e 500 anni. Pertanto, non sono necessari adempimenti specifici.

Il cavidotto, invece, risulta attraversare in un tratto, coincidente con il Canale del Pantano – Canale della Bonifica, aree inondabili. Va tuttavia sottolineato che in questo tratto il cavidotto è posto a ridosso della viabilità esistente

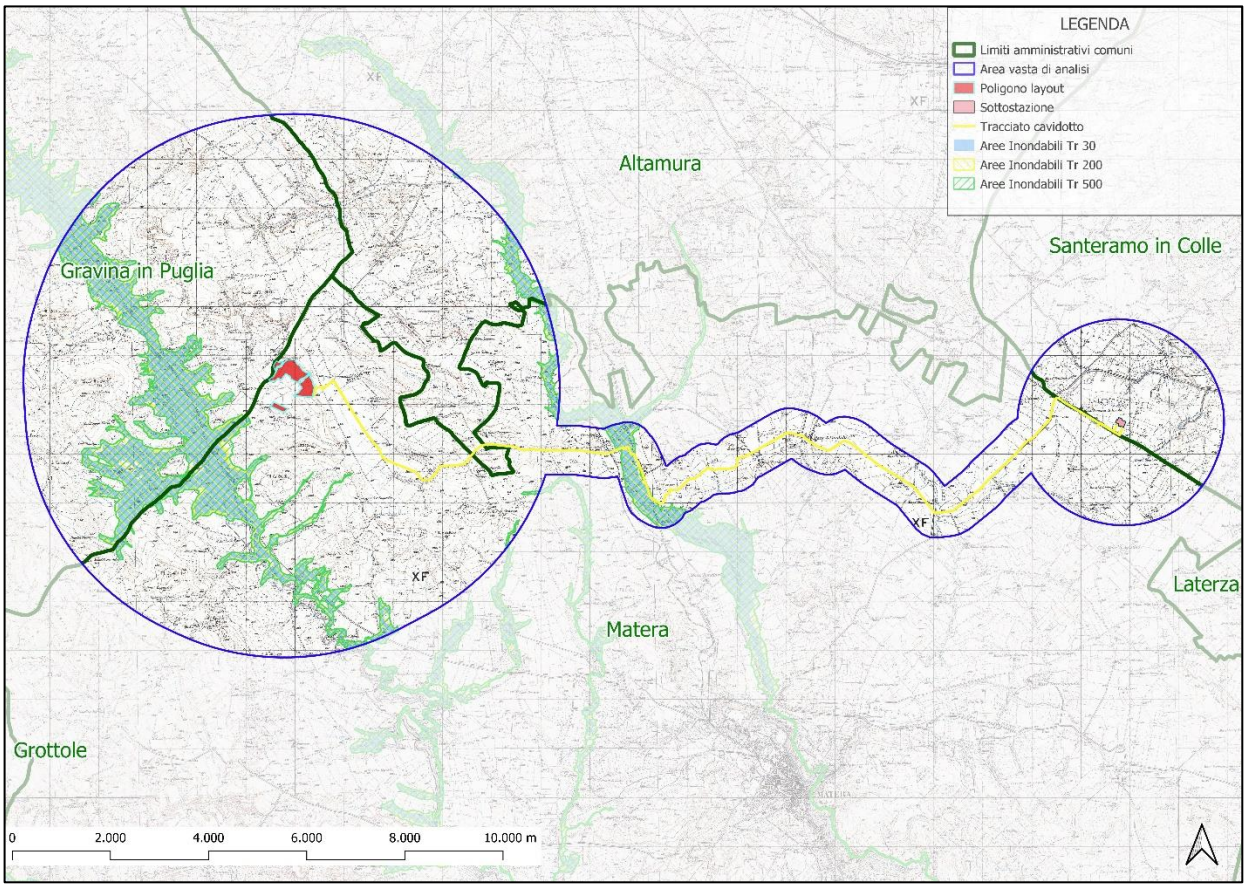

Figura 16: stralcio planimetrico con individuazione delle aree a rischio frane ed alluvione PAI e PGRA (Fonte: ns. elaborazioni su dati Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, Webgis A.d.B. Puglia)

2.4.4.6Piano Strutturale Provinciale di Matera

Ad oggi, da ricerche effettuate, non risulta ancora approvato Il Piano Strutturale Provinciale di Matera. Unico elaborato di cui si rinviene notizia è la redazione di un piano preliminare, a cui viene fatto riferimento nella redazione del Piano Strutturale del Comune di Matera.

2.4.4.7Lo strumento urbanistico del comune di Matera

Attraverso l'analisi degli strumenti urbanistici di scala comunale emergono le relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale di scala locale.

L'attuale **strumento urbanistico vigente del comune di Matera individua l'area di insidenza del progetto come area agricola.** Dalla consultazione del regolamento edilizio ed in quello urbanistico, si evince che **non vi sono vincoli urbanistici escludenti il progetto in esame**.

Sulla base della classificazione della Carta dell'Uso del Suolo dello Strumento Urbanistico del territorio di Matera, **l'area del sito di interesse è destinata prevalentemente a seminativi**. Come

già sottolineato in precedenza, **il cavidotto si sviluppa su viabilità esistente e quindi non interferisce con le aree riparie, pertanto, l'uso del suolo del territorio in esame risulta compatibile con l'intervento in progetto.**

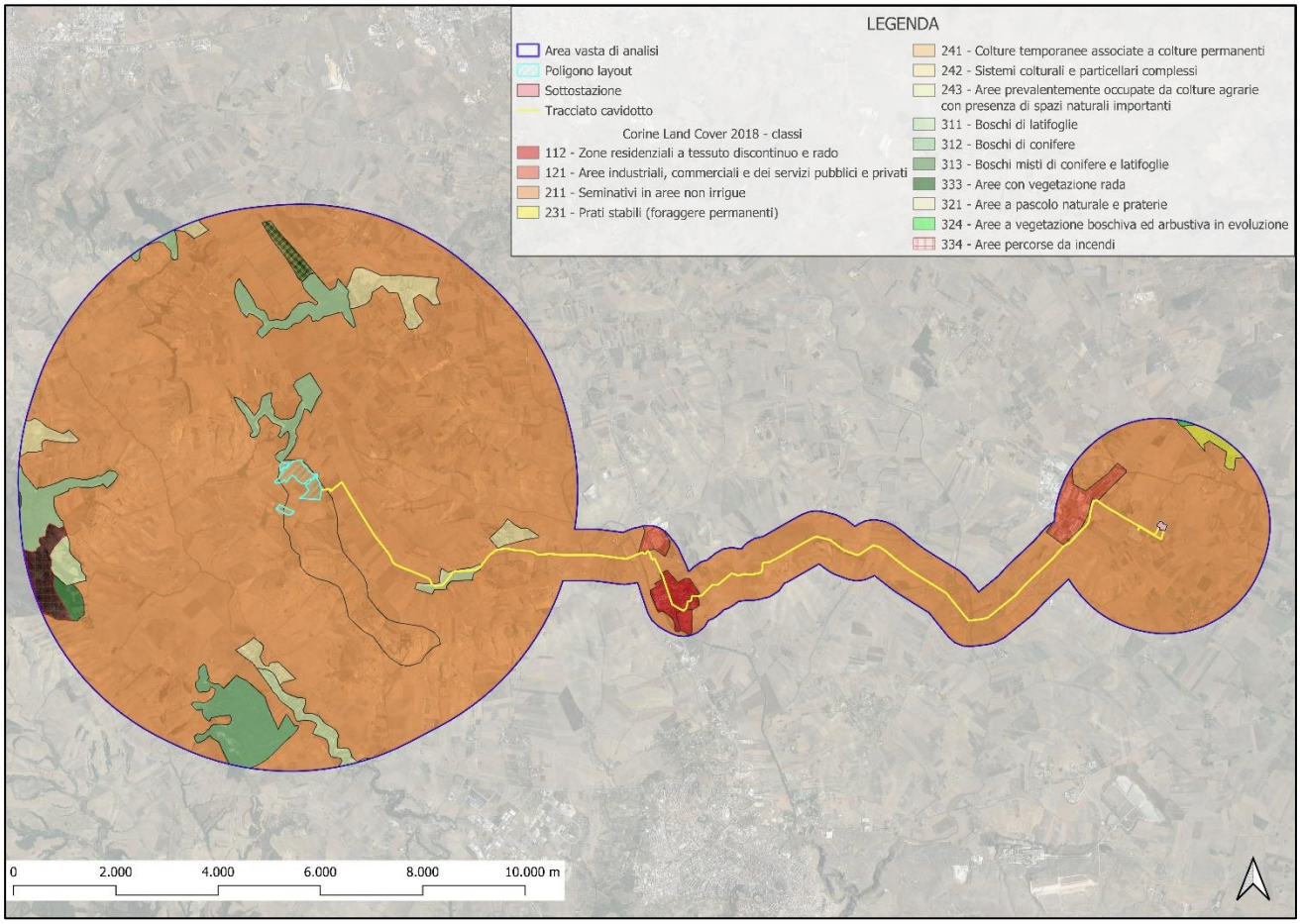

Figura 17: Classificazione dell'Uso del Suolo

2.4.5 Conclusioni sull'analisi di conformità delle soluzioni progettuali adottate

Il sito di installazione ricade all'interno di territori destinati a seminativi, trattasi dunque di un'area potenzialmente idonea all'installazione del parco agrovoltaico proposto.

Dall'esame degli strumenti programmatori e della normativa specifica dal punto di vista vincolistico, **le opere in progetto risultano coerenti con:**

- **Vincoli ambientali, ecologici e paesaggistici:**
  - **Beni culturali** (artt.10 e 45 d.lgs. 42/2004). In particolare e i tratturi "004 -MT Tratturo Comunale da Gravina a Matera" e "003 -MT Regio tratturo Melfi-Castellaneta" vengono affiancati dal cavidotto in tratti che risultano asfaltati quindi già alterati; inoltre, il cavidotto sarà totalmente interrato e verrà posato di fianco alla strada e non interesserà l'area catastale dei tratturi;
  - **Beni paesaggistici** (artt.136 e 142 d.lgs. 42/2004), incluse le aree dei **Piani Territoriali Paesistici di Area Vasta** (l.r. 3/90);

- **Aree tutelate per legge** (art.142, c.1, d.lgs. 42/2004).
- **Beni e aree per la delimitazione di ulteriori contesti** (art.143 d.lgs. 42/2004);
- **Aree protette e/o Aree Rete Natura 2000** (l. 394/1991; Dir.92/43/CEE; Dir.2009/149/CE; D.P.R. 357/1997);
- **Important Bird Area** (Dir. 2009/149/CE);
- **Rete ecologica regionale**;

- **Strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica:**
  - **Criteri di localizzazione delle linee guida di cui al d.m. 10/09/2010;**
  - **Criteri di localizzazione e requisiti del PIEAR** (l.r. 1/2010) **e relativo disciplinare** (D.G.R. 2260/2010, D.G.R. 41/2016);
  - **Criteri di localizzazione di cui alla l.r. 54/2015**, anche sulla base delle analisi ed elaborazioni descritte nel presente documento;
  - **Piano regionale di difesa delle acque** (D.G.R. 1888/2008);
  - **Pianificazione di bacino idrografico** (PAI e PGRA);
  - **Regolamento urbanistico del Comune di Matera.**

Prima dell'inizio dei lavori sarà necessario acquisire l'autorizzazione all'esecuzione di interventi in area sottoposta a vincolo idrogeologico ex R.D. 3267/23.

Le attività di ricognizione condotte in ambito archeologico hanno evidenziato la sussistenza di un'area a rischio archeologico posta a nord dell'area di impianto.

Il sito di progetto non risulta:

- in corrispondenza di doline, inghiottitoi o altre forme di carsismo superficiale;
- in aree dove l'instabilità generale del pendio e le migrazioni degli alvei fluviali potrebbero compromettere l'integrità dell'opera;
- in aree esondabili o alluvionali.

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

3.1 Fattori ambientali

3.1.1 Popolazione e salute umana

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

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

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

Tabella 5: Popolazione residente nell'area di interesse (Fonte: ISTAT, 2012-2029)

Tipo dato	popolazione al 1º gennaio							
Sesso	Totale							
Cittadinanza	Totale							
Seleziona periodo	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Basilicata	579360	577550	575814	573236	569887	566405	562968	558587
Matera Provincia	200843	200715	200444	199913	199033	198014	197065	196135
Matera comune	60059	60352	60433	60434	60372	60346	60427	60540

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

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

3.1.1.1 Economia in Basilicata

Come indicato nel rapporto annuale sulle economie regionali redatto dalla Banca d'Italia (https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/economie-regionali/2020/2020-0039/index.html), nel 2020 la diffusione dell'epidemia di Covid-19 in Basilicata, benché più contenuta rispetto ad altre aree del Paese, ha avuto un impatto importante sull'economia regionale, che già era risultata in lieve flessione nel corso del 2019. Segnali di un parziale recupero sono emersi nei mesi estivi ma rimangono condizionati all'evoluzione dell'emergenza sanitaria.

Le ricadute economiche della pandemia si sono dispiegate su tutti i principali settori produttivi. Il fatturato delle imprese industriali è diminuito in misura marcata nei primi nove mesi del 2020; anche gli investimenti si sono ridotti, riflettendo la contrazione dei ricavi e l'incertezza sull'evoluzione della domanda. Il calo dell'attività è stato particolarmente intenso nel comparto auto, che ha risentito soprattutto del crollo delle vendite di marzo e aprile. La produzione petrolifera è aumentata per effetto dell'avvio delle estrazioni presso la concessione di Tempa Rossa, avvenuto lo scorso dicembre; il valore della produzione ha tuttavia risentito della flessione dei prezzi del

petrolio. La riduzione del valore delle estrazioni inciderà negativamente sulle royalties devolute alla Regione e ai Comuni interessati. Anche il settore delle costruzioni ha registrato una flessione, che si è associata a quella delle compravendite immobiliari. Nel turismo, comparto tra i più colpiti dall'emergenza sanitaria, il calo dei flussi è stato attenuato dalla parziale ripresa dei mesi estivi.

Il credito all'economia ha accelerato rispetto alla fine dello scorso anno, a seguito della dinamica registrata durante i mesi estivi dai prestiti alle imprese. Dal lato dell'offerta i finanziamenti al settore produttivo sono stati sostenuti dalle misure straordinarie adottate dall'Eurosistema, dal Governo e dalle autorità di vigilanza; dal lato della domanda ha inciso soprattutto l'accresciuto fabbisogno di liquidità derivante dalla sospensione delle attività. I prestiti alle famiglie hanno invece rallentato per effetto dell'andamento del credito al consumo e dei mutui.

Il tasso di deterioramento dei prestiti si è lievemente ridotto nei primi mesi del 2020, beneficiando delle misure governative di sostegno al credito e delle indicazioni delle autorità di vigilanza sull'utilizzo della flessibilità insita nelle regole sulla classificazione dei finanziamenti. Gli stock di prestiti bancari deteriorati e delle sofferenze sono rimasti sui livelli della fine dello scorso anno.

L'aumento del risparmio delle famiglie e delle scorte liquide delle imprese ha sostenuto la dinamica dei depositi bancari, cresciuti intensamente dal secondo trimestre.

3.1.1.2 Aspetti occupazionali[5]

Con riferimento al sopra citato rapporto della Banca d'Italia, nel primo semestre del 2020 l'andamento dell'occupazione ha riflesso solo in parte il repentino peggioramento del quadro congiunturale, poiché il calo degli occupati è stato mitigato soprattutto dal blocco dei licenziamenti e dall'estensione della platea dei beneficiari delle ore di integrazione salariale. Secondo i dati ISTAT, il numero di occupati si è comunque contratto di circa 4.000 unità (-1,9 per cento) rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente. La dinamica è meno negativa in confronto al Mezzogiorno e sostanzialmente in linea con la media nazionale (rispettivamente -2,6 e -1,7 per cento). Al calo dell'occupazione si è aggiunta una flessione ancor più intensa delle ore lavorate (-21,7 per cento; -20,3 in termini pro capite).

La dinamica è stata eterogenea tra settori: l'occupazione si è ridotta in misura marcata nell'agricoltura e nell'industria, mentre è cresciuta nelle costruzioni; nei servizi il numero di occupati è rimasto sostanzialmente stabile, benché si sia registrata una forte contrazione nel comparto dei servizi turistici (alberghi e ristoranti) e nel commercio. La flessione ha riguardato sia gli uomini sia, in misura lievemente più intensa, le donne.

Nei primi sei mesi del 2020, secondo i dati INPS, il saldo tra attivazioni e cessazioni (attivazioni nette) di rapporti di lavoro dipendente nel settore privato non agricolo è peggiorato rispetto allo stesso periodo del 2019 per tutte le principali tipologie contrattuali e in modo particolare per i contratti a termine, divenendo nel complesso negativo. Gli effetti dell'emergenza sanitaria si sono dispiegati intensamente a partire da marzo, quando si è cominciata a registrare una forte riduzione delle attivazioni; i provvedimenti legislativi, e in particolare il blocco dei licenziamenti, hanno contribuito a ridurre il numero di cessazioni, mitigando il calo delle attivazioni nette. La flessione è stata relativamente più intensa per i più giovani (15-29 anni).

L'emergenza sanitaria ha anche acuito le difficoltà nella ricerca di lavoro, soprattutto durante il periodo di sospensione delle attività: in base ai dati Istat, nella media del primo semestre, il

[5] Banca d'Italia - Economia della Basilicata - 2020

numero di individui in cerca di occupazione si è ridotto in misura marcata in regione rispetto al primo semestre dell'anno precedente, così come il tasso di disoccupazione. Il calo congiunto di occupati e disoccupati si è riflesso in una flessione intensa della forza lavoro e del tasso di attività.

Gli ammortizzatori sociali e le misure di sostegno hanno attutito il calo dei redditi; i consumi si sono ridotti con maggiore intensità, risentendo del *lockdown*, della sospensione delle attività non essenziali e dell'aumento della propensione al risparmio precauzionale.

Secondo i dati INPS il numero di ore di CIG autorizzate è più che raddoppiato nei primi nove mesi del 2020 rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente: le ore autorizzate sono state particolarmente elevate ad aprile e a maggio e si sono ridotte nei mesi successivi. All'aumento della CIG si è associato quello delle ore autorizzate di integrazione salariale erogate attraverso i Fondi di solidarietà, pari, nei primi otto mesi dell'anno, a oltre un quinto del totale delle ore di CIG autorizzate nello stesso periodo. Tra marzo e giugno circa il 51 per cento dei lavoratori dipendenti e il 58 per cento delle imprese ha beneficiato in regione di un trattamento di integrazione salariale (mediamente 267 ore per lavoratore).

Con riferimento all'indennità straordinaria introdotta dal decreto "cura Italia" (inizialmente fissata a 600 euro e successivamente innalzata a 1.000 dal decreto "rilancio"), al 19 giugno erano state accolte circa 48.000 domande, pari al 26 per cento degli occupati e a poco meno del 12 per cento dei residenti tra i 15 e i 70 anni (fig. 3.3.b; tav. a3.4). Una quota rilevante delle domande è giunta dai lavoratori autonomi; in Basilicata è più elevata rispetto a Mezzogiorno e Italia quella dei lavoratori agricoli, per effetto della specializzazione produttiva nel settore.

Per ciò che concerne i lavoratori che hanno perso il lavoro, le domande NASpI (Nuova assicurazione sociale per l'impiego) presentate tra gennaio e giugno, sono state circa 8.900, in crescita di quasi il 9 per cento rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente (12 per cento circa in Italia).

Relativamente alla forza lavoro, i dati ISTAT del 2019 dimostrano che il tasso di disoccupazione nel Comune di Matera si sia attestano al 15,2%, dati superiori rispetto alla media nazionale (13.1%), ma inferiori a quanto si registra a livello regionale (16.9%) e provinciale (18,0%).

Tabella 6: Occupati e non occupati (Fonte: ISTAT, 2019)

Tipo dato	popolazione residente								
Sesso	Totale								
Età	15 anni e più								
Seleziona periodo	2019								
Condizione professionale	forze di lavoro	forze di lavoro		non forze di lavoro	non forze di lavoro				totale
		occupato	in cerca di occupazione		percettore/rice di una o più pensioni per effetto di attività lavorativa precedente o di redditi da capitale	studente/ssa	casalinga/o	in altra condizione	
Territorio									
Basilicata	243278	202281	40997	245228	106131	44150	56630	38317	488506
Matera	85456	70086	15370	85682	34581	15848	22416	12837	171138
Matera	28496	24160	4336	24212	10150	5119	6377	2566	52708

Sempre a livello comunale i dati ISTAT relativi all'ultimo censimento della Popolazione (2011) rivelano che circa un quarto della forza lavoro di Matera è impiegata nel settore dell'industria (21,6%) e dell'agricoltura (3,9%), un'incidenza nettamente inferiore (soprattutto per quanto riguarda il settore agricolo) rispetto alla media provinciale, regionale e nazionale; di contro, si rileva un'incidenza sostanzialmente simile degli occupati nel settore del commercio, degli alberghi e della ristorazione, nonché in quello dei trasporti e della logistica; superiore risulta, anche in relazione ai contesti macro-territoriali presi in considerazione, la forza lavoro impiegata in attività finanziarie, assicurative, tecniche, ecc.

Tabella 7: Occupati per settori di attività economica (Fonte: ISTAT, 2011)

Sesso	Totale						
Anno di Censimento	2011						
Tipo dato	occupati (valori assoluti)						
Sezioni di attività economica	totale	agricoltura, silvicoltura e pesca	totale industria (b-f)	commercio, alberghi e ristoranti (g,i)	trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (h,j)	attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (k-n)	altre attività (o-u)
Territorio							
Italia	23017840	1276894	6230412	4324909	1576892	2928454	6680278
Basilicata	197707	22525	50125	33804	10621	19126	61505
Matera	68265	9824	15438	11726	3731	6955	20592
Matera	22598	887	4890	4003	1516	3214	8089

3.1.1.3 Indici di mortalità per causa

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

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

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

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

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

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

Tabella 8: Mortalità per territorio e causa di morte (Fonte: ISTAT, 2017)

Sesso	totale		
Seleziona periodo	2018		
Tipo dato	morti		
Territorio	Italia	Italia	
		Basilicata	Basilicata Matera
Causa iniziale di morte - European Short List			
alcune malattie infettive e parassitarie	13748	139	38
Tumori	179548	1474	501
malattie del sangue e degli organi ematopoietici ed alcuni disturbi del sistema immunitario	3205	42	13
malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	28018	357	125
disturbi psichici e comportamentali	24582	220	90
malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	29534	227	67
malattie del sistema circolatorio	219211	2402	811
malattie del sistema respiratorio	51567	528	131
malattie dell'apparato digerente	22925	259	92
malattie della cute e del tessuto sottocutaneo	1424	6	1
malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo	3460	26	11
malattie dell'apparato genitourinario	11724	101	37
complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio	11	..	..
alcune condizioni morbose che hanno origine nel periodo perinatale	782	8	3
malformazioni congenite ed anomalie cromosomiche	1282	7	3
sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	14323	107	27
cause esterne di traumatismo e avvelenamento	24001	262	94
Totale	629345	6165	2044

3.1.2 Biodiversità

La biodiversità, o diversità biologica rappresenta "*ogni tipo di variabilità tra gli organismi viventi, compresi, tra gli altri, gli ecosistemi terrestri, marini e altri acquatici e i complessi ecologici di cui essi sono parte; essa comprende la diversità entro specie, tra specie e tra ecosistemi*" (UN, 1992). In tale concetto è compreso pertanto tutto il complesso di specie o varietà di piante, animali e microorganismi che agiscono ed interagiscono nell'interno di un ecosistema (Altieri M.A. et al., 2003). Il mantenimento di elevati livelli di biodiversità dell'ambiente, che costituisce un obiettivo fondamentale per tutte le politiche di sviluppo sostenibile, è importante poiché la ricchezza di specie animali e vegetali, oltre che delle loro interazioni, garantisce maggiori livelli di resilienza degli ecosistemi (Pickett Steward T. A. et al., 1995).

In ogni caso, l'antica presenza dell'uomo nell'area di interesse, così come in tutto il bacino del Mediterraneo (Grove A.T., Rackham O., 2001), ha avuto una forte influenza sull'evoluzione degli ecosistemi naturali e sulla biodiversità (ANPA, 2001), anche se non sempre in maniera conflittuale (Ingegnoli V. e Giglio E., 2005). Ciò nonostante, la frammentazione delle aree naturali per causa antropica, ha prodotto conseguenze negative, poiché rappresenta una delle cause di riduzione della qualità ambientale, oltre che una delle maggiori cause di riduzione della biodiversità (Tscharntke T. et al., 2002), pur con tutti i limiti evidenziati in precedenza su tale indicatore.

3.1.2.1Ecosistemi ed habitat

Come già accennato nella relazione sull'incidenza ambientale del progetto, cui si rimanda per i dettagli, l'area di analisi è classificabile tra gli agro-ecosistemi, in cui le aree agricole occupano gran parte del territorio, a discapito delle aree naturali, che si sono progressivamente frammentate ed impoverite nella composizione specifica, in linea con quanto mediamente rilevato da Naveh Z. (1982) per tali ambienti. Inoltre, se è vero che i lembi di vegetazione ancora presenti sono spesso privi di un carattere pienamente naturale, è anche vero che la loro funzione ecologica, proprio in aree così antropizzate è importante in termini di corridoi di interconnessione tra diverse aree protette.

Il quadro delineato dall'analisi della Carta della Natura (ISPRA, 2013; 2014) rileva una prevalenza molto accentuata dei coltivi e delle aree costruite (93.60%), pur se in proporzioni leggermente differenti. Le aree coltivate incidono per l'87,12% (seminativi) cui si aggiungono il 4,43% rappresentanti le colture legnose agrarie, mentre le aree urbanizzate ed industriali rappresentano nel complesso l'1,94%, a cui si aggiungono i parchi urbani (0,03%) e le lagune e canali artificiali (0,08%).

Tabella 9: Ripartizione delle classi appartenenti al sistema Carta Natura, nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elaborazioni su dati ISPRA, 2013, 2014)

Corine Biotopes	Rip %
01 - Comunità costiere ed alofite	**0.25**
15.83 – Aree argillose ad erosione accelerata	0.25
02 - Acque non marine	**0.05**
24 - Acque correnti	**0.05**
24.1 – Corsi fluviali	0.05
03 - Cespuglieti e praterie	**2.83**
32 - Cespuglieti a sclerofille	**1.66**
32.13 - Matorral di ginepri / 5210	0.48
32.211 - Cespuglieti a olivastro e lentisco	0.91
32.4 - Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	0.27
34 - Pascoli calcarei secchi e steppe	**1.17**
34.5 - Prati aridi mediterranei / 6220*	0.49
34.6 - Steppe di alte erbe mediterranee	0.20
34.81 - Comunità a graminaceae subnitrofile Mediterranee	0.48
04 – Foreste	**2.74**
41 - Boschi decidui di latifoglie	**2.66**
41.737B - Boschi submediterranei orientali di quercia bianca dell'Italia meridionale / 91AA*	2.65
44 - Boschi e cespuglieti alluviali e umidi	**0.05**
44.12 - Saliceti arbustivi collinari e planiziali	0.03
44.61 - Foreste mediterranee ripariali a pioppo / 92A0	0.01
44.81 - Gallerie a tamerice e oleandri / 92D0	0.01
45 - Foreste di sclerofille	**0.03**
45.31A - Leccete sud-italiane e siciliane / 9340	0.03
05 - Torbiere e paludi	**0.46**
53 - Vegetazione delle sponde delle paludi	**0.46**
53.1 - Vegetazione dei canneti e di specie simili	0.46
06 - Rupi, ghiaioni e sabbie	**0.07**
62 – Rupi	**0.07**
62.11 - Rupi mediterranee / 8210	0.07
08 - Coltivi ed aree costruite	**93.60**
82 – Coltivi	**87.12**
82.1 - Seminativi intensivi e continui	42.44
82.3 - Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	44.68
83 - Frutteti, vigneti e piantagioni arboree	**4.43**
83.11 – Oliveti	2.41
83.15 – Frutteti	0.11
83.21 – Vigneti	0.47
83.31 – Piantagioni di conifere	1.39
83.325 – Altre piantagioni di latifoglie	0.05
85 - Parchi urbani e giardini	**0.03**
85.1 - Grandi Parchi	0.03
86 - Città, paesi e siti industriali	**1.94**
86.1 - Città, Centri abitati	0.49
86.3 - Siti industriali attivi	1.35
86.41 - Cave abbandonate	0.10

Corine Biotopes	Rip %
89 - Lagune e canali artificiali	**0.08**
89 - Lagune e canali artificiali	0.08
Totale complessivo	**100.00**

Nella categoria cespuglieti e praterie (2,83%) sono i "cespugliati ad olivastro e lentisco" ad essere i più rappresentati (0,91%). Per quanto concerne le aree boscate (2,74%), si evidenziano i Boschi submediterranei orientali di quercia bianca (2,65%).

Molto limitata è l'impronta di lagune e canali artificiali (0,08%) (Cfr. tabella ed immagine cartografica)

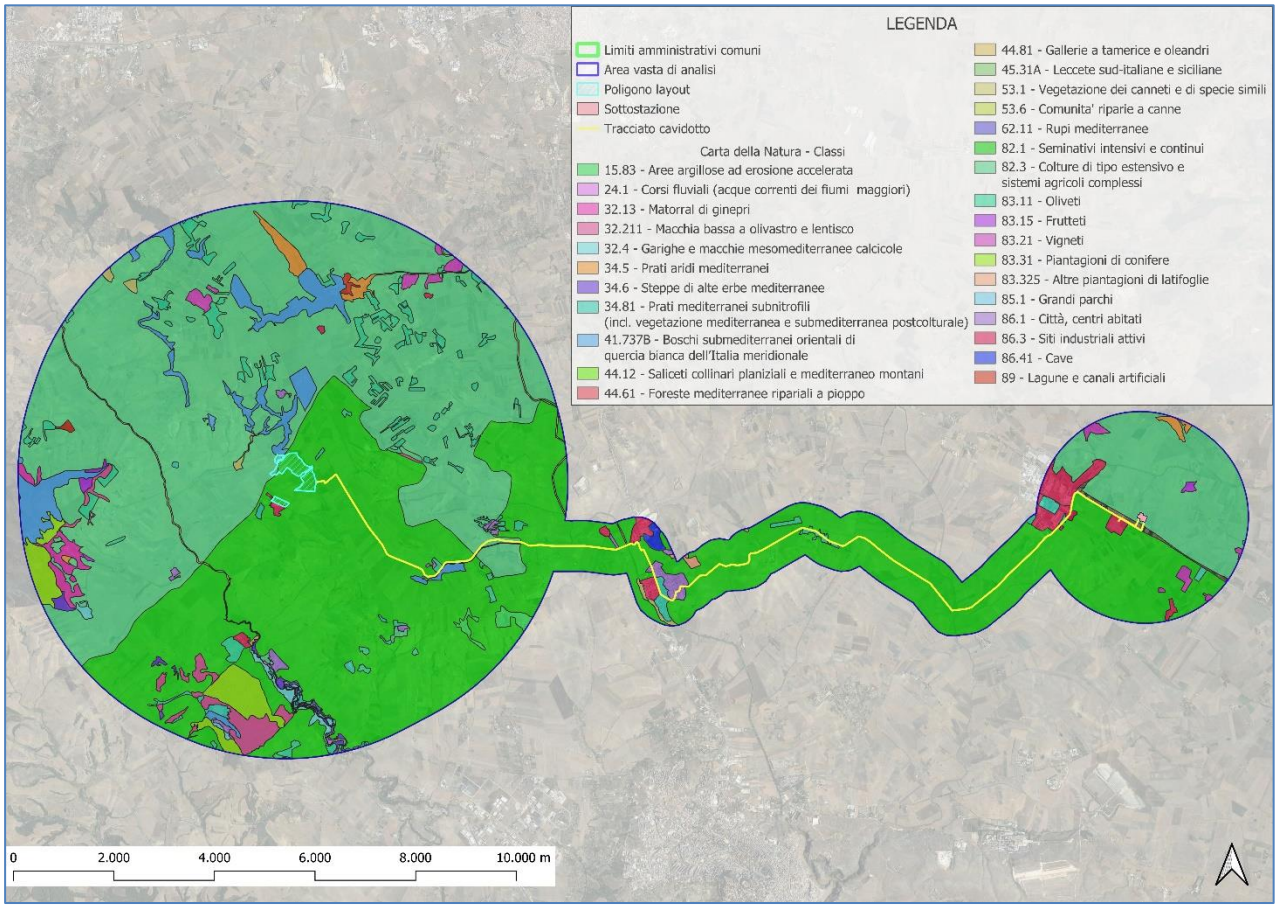

Figura 18 Carta Natura nell'area vasta di analisi

Per quanto riguarda gli aspetti di interesse conservazionistico, sulla base della tavola riportata da Angelini P. et al. (2009), nell'area vasta di analisi circa il 3,75% della superficie occupata dai Corine Biotopes rilevati da ISPRA (2013; 2014), trova corrispondenza potenziale tra gli habitat di interesse comunitario secondo la Dir. 92/43/CEE, tra cui circa il 3,16% è potenzialmente prioritario. (per i dettagli si rimanda allo studio di incidenza). Si tratta in particolare delle seguenti formazioni:

- **5210 - Matorral di Juniperus spp.** (0.48% entro l'area vasta di analisi; assente nelle vicinanze dell'impianto);
- 6220* - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea (0,49% entro l'area vasta di analisi, assente nelle vicinanze dell'impianto);
- **8210 – Rupi mediterranee** (0.07% entro l'area vasta di analisi; assente nelle vicinanze dell'impianto);
- **91AA* - Boschi orientali di quercia bianca** (2,66% entro l'area vasta di analisi; assente nelle vicinanze dell'impianto);

- **92A0 – Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba** (0,01% entro l'area vasta di analisi; assente nelle vicinanze dell'impianto);
- **92D0 - Gallerie a tamerice e oleandri** (0,01% entro l'area vasta di analisi; assente nelle vicinanze dell'impianto);
- **9340 - Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia** (0,03% entro l'area vasta di analisi; assente nelle vicinanze dell'impianto).

3.1.2.2Flora

Secondo la mappa realizzata da Cantore V. et al. (1998) sulla classificazione del territorio lucano in fasce fitoclimatiche secondo Pavari (1916) l'area dell'impianto ricade all'interno della **fascia fitoclimatica del Lauretum** - **sottozona media**. Si tratta della fascia in cui il Leccio (*Quercus ilex*) rappresenta la specie definitiva (c.d. *climax*) della successione ecologica e caratterizza quella tipologia di associazione di specie sclerofille sempreverdi in grado di tollerare periodi di aridità estiva; in realtà, il quadro vegetazionale reale riscontrato riporta che tra le superfici boscate il leccio è poco diffuso sul territorio regionale, mentre sono più estese le foreste di querce caducifoglie (Regione Basilicata, 2009).

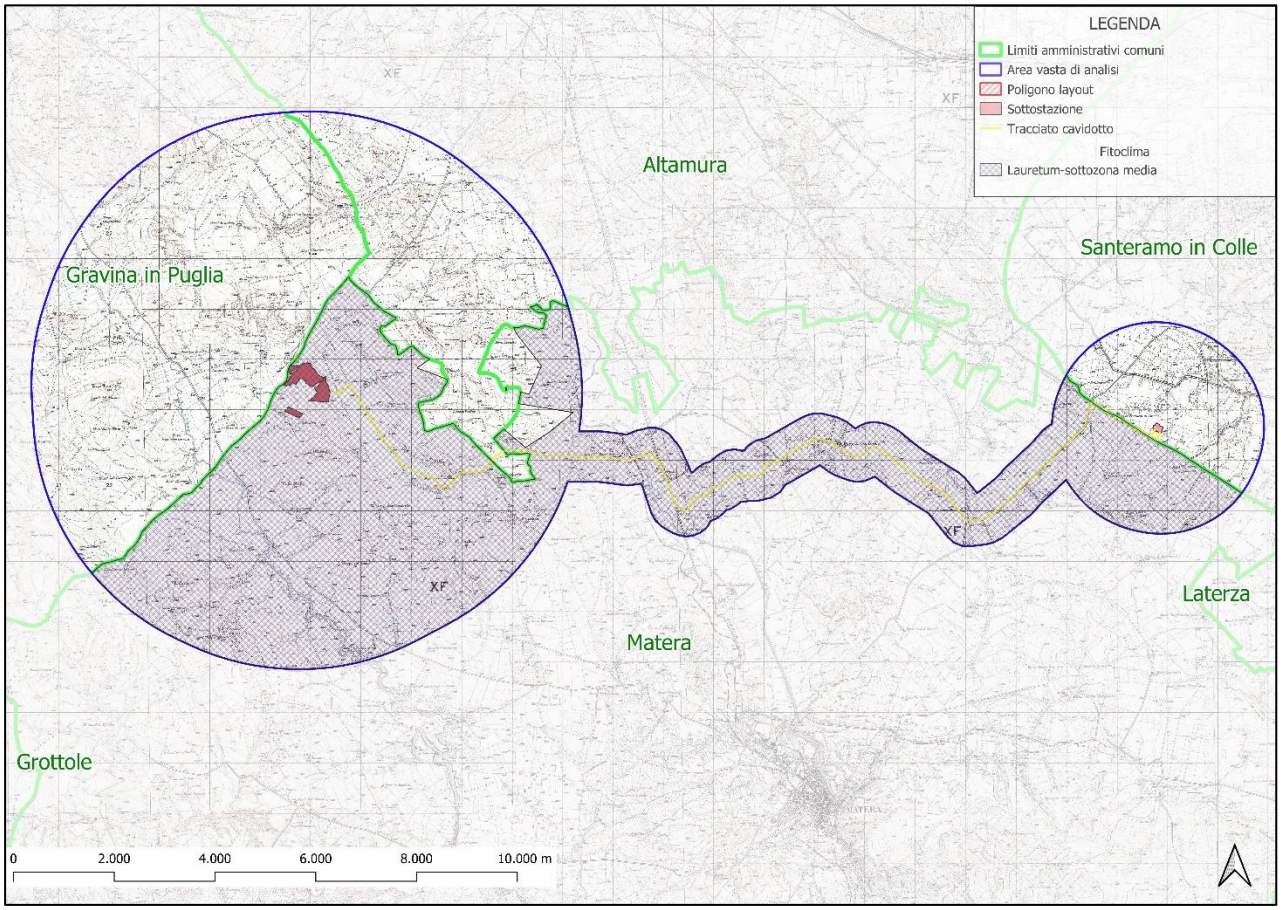

Figura 19: Stralcio della Carta Fitoclimatica della Basilicata secondo Pavari §(1916) e De Philippis (1937)

Tendenzialmente, in virtù della prevalente destinazione agricola del suolo nell'area in esame, la vegetazione si trova spesso relegata lungo i margini delle incisioni (Regione Basilicata, 2009).

In area agricola, accanto ai cereali autunno-vernini ed alle colture foraggere, che rappresentano la parte preponderante degli ordinamenti produttivi, è possibile ritrovare specie erbacee, spesso infestanti, appartenenti alle *Poaceae* (Graminacee) e alle *Fabaceae* (Leguminose), ma anche alla famiglia delle *Brassicaceae* (es. *Arabidopsis thaliana, Raphanus raphanistrum* e *Sinapis arvensis*), *Papaveraceae* (*Papaver* sp. pl.) e *Asteraceae* (es. *Anacyclus tomentosus, Centaurea cyanus, Rhagadiolus stellatus*), oltre a specie appartenenti alle *Ranunculaceae* (es. *Nigella damascena*) (Angelini P. et al., 2009).

Uliveti e vigneti, sebbene più in secondo piano rispetto ai seminativi, caratterizzano per ampi tratti il paesaggio dell'area di interesse, (EEA, 2018; ISPRA, 2013; 2014): l'olivo (*Olea europaea* subsp. *sativa*) è una delle colture arboree più diffuse nel Mediterraneo e, insieme all'oleastro (*Olea europaea* subsp. *oleaster*) è largamente utilizzata anche con funzione paesaggistica, di mantenimento della biodiversità, nonché per la rinaturalizzazione di ambienti mediterranei degradati (Piotto B., Di Noi A., 2001). Anche la coltura della vite (*Vitis vinifera*) ha origini antichissime. Spesso, tra i filari del sesto d'impianto, è possibile rinvenire, specie infestanti (es. *Calendula officinalis, Borrago officinalis, Ornithogallum umbrellatum, Allium ampeloprascum, Fumaria capreolata*) (Tudisco M., 2006); sono frequenti anche la mercorella comune (*Mercurialis annua*), il senecione (*Senecio vulgaris*) e l'artemisia comune (*Artemisia vulgaris*) (Pignatti S., 1982).

Molte delle specie infestanti dei campi coltivati, si ritrovano spesso su terreni incolti e/o lungo i cigli stradali, sotto forma di vegetazione anche perennante (es. *Bellis perennis, Veronica persica, Spartium junceum, Scabiosa columbaria, Narcissus tazetta, Geranium sylvaticum, Cirsium vulgare, Dacus visnaga*) (Tudisco M., 2006). Nei terreni incolti sono anche diffuse *Eruca sativa*, *Rubus fruticosus*, *Muscaris botryoides album, Muscaris negletum, Muscaris comosum*, *Cichorium intybus*, *Cynodon dactylon*, *Verbena officinalis*, *Rumex crispus*, *Chenopodium album, Melilotus alba* (Pignatti S., 1982).

Peso notevolmente minore rivestono le ridotte superfici rurali abbandonate, oggetto di fenomeni di rinaturalizzazione. In particolare, su ex coltivi più fertili si nota lo sviluppo di formazioni pioniere simili a prati permanenti ricche di specie appartenenti ai generi *Bromus* sp. pl., *Triticum* sp.pl. e *Vulpia* sp.pl., *Medicago* sp. pl. e *Trifolium* sp. pl.; nelle zone più degradate invece, la vegetazione si arricchisce di graminacee (es. *Poa pratensis, Poa trivialis*, *Lolium perenne*, *Phleum pratense*, *Cynosurus cristatus*), ma anche specie della famiglia delle *Asteraceae* (es. *Leontodon autumnalis, Taraxacum officinale)* e *Plantaginaceae* (es. *Veronica serpyllifolia*) (Angelini P. et al., 2009).

La netta prevalenza dell'uso agricolo del territorio condiziona fortemente l'estensione e la ricchezza delle formazioni naturali e semi-naturali, che almeno nell'area vasta di analisi, risultano relegate principalmente lungo gli impluvi o comunque in aree poco accessibili e non sfruttabili dall'uomo per la produzione agricola.

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

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

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

Per quanto concerne la vegetazione arbustiva e boscata, i riscontri ottenuti evidenziano un paesaggio "forestale" limitato, ma per gran parte identificabile proprio con il querceto mesofilo e meso-termofilo. Questa considerazione vale tanto a livello macro-territoriale, quanto a livello micro-territoriale, confermando il trend generalmente riconoscibile in Basilicata, che vede tali formazioni dominare su tutto il piano collinare e montano (Regione Basilicata, 2009). Almeno in Basilicata, il querceto mesofilo e meso-termofilo è indissolubilmente legato allo sfruttamento dell'uomo, che ha orientato l'evoluzione dei boschi per il perseguimento di obiettivi prevalentemente economici, piuttosto che di fini ambientali e naturalistici.

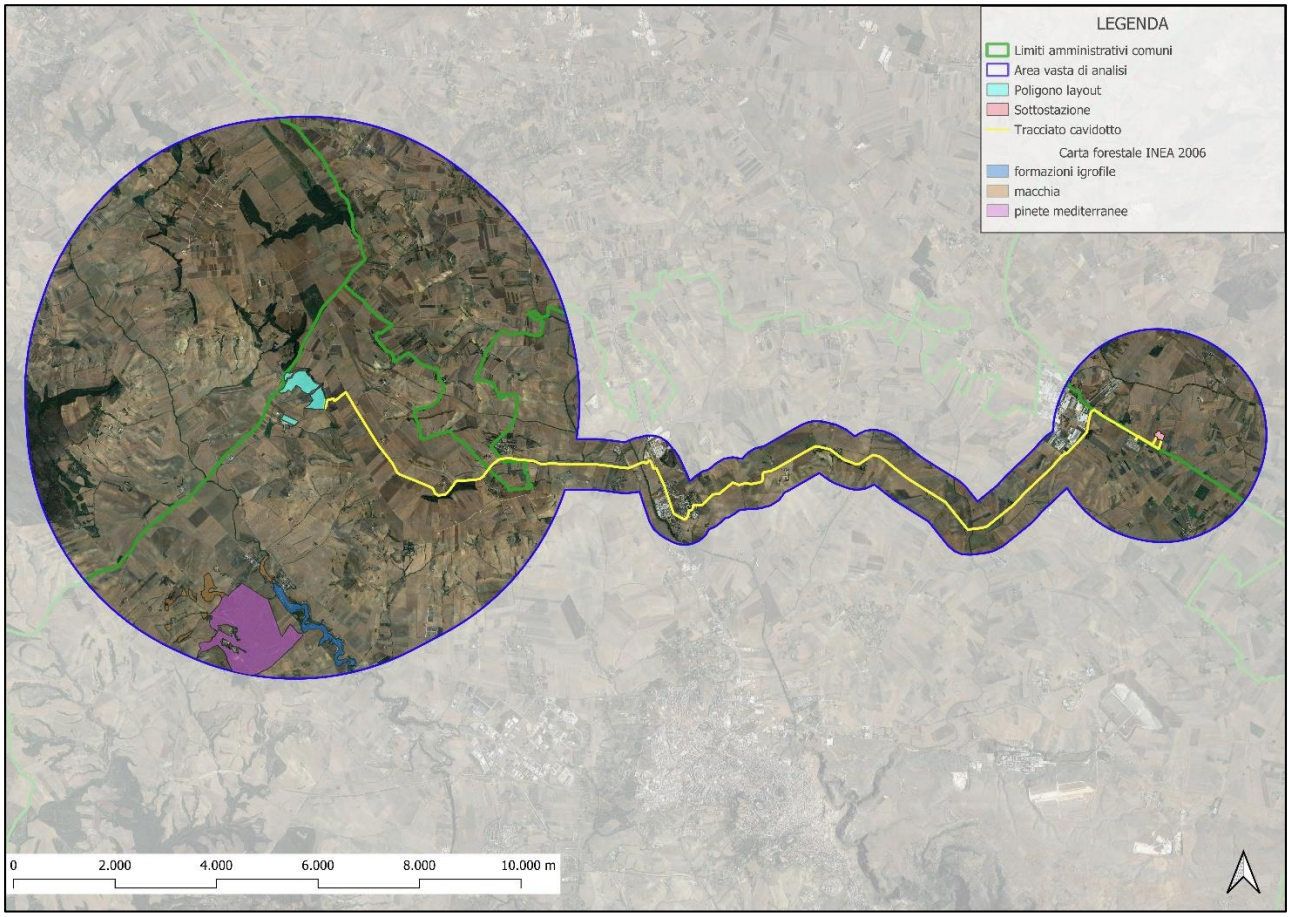

Figura 20: Fisionomie forestali prevalenti nel tratto lucano dell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elaborazioni su dati INEA, 2006)

La stragrande maggioranza dei querceti è invece riferibile ai querceti misti termofili con roverella (*Quercus* gr. *pubescens*) prevalente. Questa fisionomia fa parte dell'ordine *Quercetalia pubescenti-petraeae* e più precisamente dell'alleanza *Carpinonion orientalis* (Angelini P. et al., 2009

Lungo le sponde dei torrenti costituenti il reticolo idrografico dell'area in esame, lo sviluppo di una vegetazione non condiziona semplicemente gli aspetti idraulici dei corsi d'acqua, ma detiene un ruolo ecologico fondamentale nei processi di arricchimento della diversità delle biocenosi

(Calamini G., 2009). Nel buffer di analisi, le formazioni igrofile si ritrovano frequentemente caratterizzate da specie appartenenti ai generi *Apium* sp. pl., *Carex* sp. pl., *Callitriche* sp pl., *Juncus* sp. pl., *Potamogeton* sp. pl., *Ranunculus* sp. pl., *Veronica* sp. pl. (Angelini P. et al., 2009). Per quanto riguarda la vegetazione arborea si rinviene la presenza del salice (*Salix alba*), il salice da ceste (*Salix triandra*), l'ontano napoletano (*Alnus cordata*), l'ontano nero (*Alnus glutinosa*), il pioppo nero (*Populus nigra*). Altre specie sono il luppolo comune (*Humulus lupulus*), la saponaria (*Saponaria officinalis*), il paleo silvestre (*Brachypodium sylvaticum*), la clematide vitalba (*Clematis vitalba*), il corniolo sanguinello (*Cornus sanguinea*), il rovo bluastro (*Rubus caesius*), il sambuco (*Sambucus nigra*). La presenza abbondante, in taluni casi, di edera (*Hedera helix*), crea condizioni di stress per alcuni individui arborei.

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

Risultano inoltre presenti boschi di pini mediterranei o formazioni di pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) e cipressi (*Cupressus sempervirens, C. macrocarpa* e *C. arizonica*), con penetrazione spontanea di latifoglie autoctone, in particolare lentisco e fillirea. La presenza di specie naturali e non introdotte artificialmente indica una progressiva rinaturalizzazione dell'area. Tale aree sono di frequente, nella provincia di Matera, frutto di imboschimenti a scopo di protezione idrogeologica condotti nel secolo scorso dal Corpo Forestale dello Stato, anche previa occupazione di suolo privato per motivi di pubblica utilità.

In territorio pugliese, anche fuori dall'area vasta di analisi, le superfici boscate sono confinate all'interno degli impluvi e dei valloni, che sono prevalentemente occupati da querceti mesofili e meso termofili, dello stesso tipo già descritti per la limitrofa Basilicata. Tali superfici boscata, rappresentano corridoi ecologici particolarmente importanti in aree così fortemente modellate dall'uomo. Unica eccezione è costituita dal bosco Difesa Grande in agro di Gravina.

Inoltre l'altopiano murgiano può essere considerato come un'altra zona marginale per l'area di studio, ma interessante dal punto di vista naturalistico e vegetazionale. Anche in quest'area risulta estremamente diffusa la formazione del querceto mesofilo e meso-termofilo (EEA, 2018); tuttavia, nelle zone più elevate, caratterizzate da una forte evapotraspirazione, la vegetazione arborea tipica lascia il posto a praterie mediterranee, meglio conosciute come "steppe mediterranee" o "pseudo steppe" (Cotecchia V., 2010). L'origine di queste formazioni, caratterizzate dalla presenza di specie indicatrici quali la stipa (Stipa sp. pl.), da cui il termine steppa, non è ancora perfettamente condivisa. Si ipotizza che le stesse possano rappresentare successioni degradative da sovra pascolamento e/o disboscamento, oppure che il loro sviluppo sia semplicemente legato a condizioni pedoclimatiche particolarmente sfavorevoli ad altre forme di vegetazione, oppure ancora una combinazione di tutti questi fattori (Cotecchia V., 2010).

Il Piano dell'Alta Murgia (2010), infine, cita studi sull'importanza, di alcune specie di Orchideaceae, non solo per la presenza di endemismi come ad esempio il fior bombo (*Ophrys holosericea*), ma anche per i processi di microevoluzione del genere *Ophrys* (Cotecchia V., 2010). Tra le altre orchidee, si ricorda *Ophrys murgiana* (identificata di recente proprio nell'alta Murgia), *Ophrys incubacea*, *O. incubacea* var. *dianensis*, *O. garganica*, *O. bertolonii*, *O. tenthredinifera, O. bombyliflora*, *Anacamptis morio* (Cotecchia V., 2010).

Per l'elenco delle specie vegetali rilevabili nell'area d'interesse, su scala micro e macro-territoriale, si faccia riferimento allo studio specialistico VINCA (Valutazione di Incidenza Ambientale).

3.1.2.3 Fauna

Flora e fauna sono tra loro indissolubilmente legate, in qualità di componenti biotiche di un ecosistema, ed interagiscono nell'ambiente in cui vivono, oltre ad esserne anche direttamente influenzate (Odum H.D., 1988). Qualsiasi alterazione a carico dell'una o dell'altra componente si riflette sull'equilibrio dell'ecosistema stesso e ne determina una sua evoluzione fino al raggiungimento di una nuova condizione di equilibrio (Odum E.P., 1969).

In relazione alle predette considerazioni, così come rilevato per la vegetazione, nel caso della fauna si riconoscono gli stessi elementi limitanti/determinanti lo sviluppo e l'evoluzione. In particolare, l'elevato grado di antropizzazione del territorio favorisce, anche in questo caso, la presenza di specie adattate tanto alle condizioni climatiche, quanto alla presenza ed all'influenza dell'uomo. In ogni caso, sia negli habitat rurali fortemente antropizzati sia nelle nicchie naturali risparmiate dall'uomo, si sviluppa, come per tutta l'area del Mediterraneo, una discreta varietà di specie (ANPA, 2001). Diverse specie, peraltro, sono sottoposte a vari programmi di tutela e conservazione, in relazione al rischio di estinzione (Dir. 92/43/CEE, Dir. 2009/147/CE).

I dati riferiti alla fauna derivano sia da elaborazioni di dati dell'area, condotte in base all'area vasta di analisi, sia da uno studio condotto da F4-ingegneria per un'area attigua all'attuale area di analisi.

3.1.2.4 Anfibi

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

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

Tabella 3-10: Anfibi rilevabili entro l'area vasta di analisi [Fonte: Nostra elaborazione su dati IUCN (2019), Regione Puglia (2019). Pres. (=Presenza): p = permanente. Abb. (=Abbondanza): P = presente]

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

Le principali minacce di estinzione sono sostanzialmente riconducibili alla perdita e/o distruzione di habitat, inquinamento delle acque interne, oltre all'introduzione di specie alloctone (Bulgarini F. et al., 1998). In proposito, gli stessi autori riportano che il monitoraggio delle specie sopra elencate possa ritenersi un valido strumento di valutazione sullo stato di conservazione degli ambienti umidi, per i quali questi anfibi sono un ottimo indicatore.

3.1.2.5 Rettili

In generale, l'area del Mediterraneo è popolata dalla maggior parte dei rettili presenti in Europa (ANPA, 2001). Anche in questo caso si tratta di una classe tendenzialmente minacciata che, in virtù di un ruolo ecologico rilevante, preoccupa la comunità scientifica per i possibili squilibri che potrebbero insorgere negli ecosistemi naturali come risposta all'estinzione di un numero di specie superiore a quello finora accertato. In realtà, almeno in Italia le liste rosse per i vertebrati classificano quasi tutte le specie come a minor preoccupazione (Rondinini C. et al., 2013).

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

Tabella 3-11: Rettili rilevabili entro l'area vasta di analisi [Fonte: Nostra elaborazione su dati IUCN (2019), Regione Puglia (2019). Pres. (=Presenza): p = permanente. Abb. (=Abbondanza): P = presente]

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

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

Il cervone ed il biacco sono tra i più comuni serpenti italiani. Per quanto riguarda il primo, i dati ufficiali sulla distribuzione del cervone riportano di un contingente discontinuo e prevalentemente concentrato proprio lungo il confine tra Basilicata e Puglia. Tuttavia tale distribuzione frammentaria è da attribuire a difetto di ricerca poiché si ritiene che il cervone sia tra i più comuni colubri dell'area. Con riferimento agli habitat, la specie frequenta un'ampia varietà di ambienti (da praterie a faggete), ma soprattutto i coltivi della fascia collinare e le formazioni a macchia mediterranea o querceti termofili, privilegiando le zone limitrofe a corsi d'acqua, anche se di modesta portata, o comunque zone umide nei pressi di stagni e laghi. La specie si rinviene dal livello del mare fino a poco più di 1200 m (IUCN). Anche il biacco è tipicamente diffuso all'interno dei coltivi mediterranei e, in subordine, nei querceti o, in alternativa nei castagneti (Sperone E. et al., 2007).

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

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

La vipera (*Vipera aspis*), in quanto velenosa, rappresenta una delle cause di persecuzione per tutti i serpenti e risulta essa stessa perseguitata dall'uomo. Si tratta di una specie relativamente comune nell'areale con densità comunque inferiori ai 20 individui per ettaro (M. Zuffi in Sindaco et al. 2006), minacciata dall'abbandono della pastorizia con relativa perdita delle fasce ecotonali in favore di boschi (Jaggi & Baur 1999). Va segnalata anche la perdita di habitat per effetto

dell'intensificazione dell'agricoltura, motivo per il quale risulta quasi del tutto scomparsa dalla Pianura Padana.

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

In generale, le cause più frequenti di minaccia per questi serpenti sono legate, innanzitutto, nella persecuzione da sempre esercitata dall'uomo, considerato che nell'immaginario collettivo non sempre sono distinguibili dai serpenti velenosi, ma anche dall'alterazione e dalla distruzione degli habitat (Guglielmi – Schede del Libro Rosso degli Animali d'Italia). Oltre alla frammentazione degli habitat, pare possa incidere anche l'incremento nell'utilizzo di pesticidi agricoli, che ne riducono le prede, oppure impatti stradali, particolarmente frequenti (IUCN).

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

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

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

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

3.1.2.6Mammiferi terrestri

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

La condizione di isolamento dei diversi habitat naturali della regione mediterranea, ha certamente posto le basi per la progressiva scomparsa dei grandi mammiferi registrata nel corso

degli ultimi due secoli, nonché per la sopravvivenza di quelli più resistenti alla pressione antropica e/o non percepiti dall'uomo stesso; allo stato, tra le specie stabili e occasionali delle aree protette, i mammiferi medio piccoli si rilevano in maniera preponderante nell'ambito della biodiversità faunistica, a dispetto dei grandi mammiferi, ridotti al solo cinghiale (*Sus scrofa*) ed eventualmente anche al lupo (*Canis lupus*) (Priore G., 1996).

Peraltro, se sui grandi mammiferi esiste una discreta quantità di dati, lo stesso non può dirsi per i piccoli mammiferi, nonostante siano di grande importanza all'interno delle catene alimentari degli ecosistemi naturali. Il WWF (1998), segnala la possibilità che molte specie di piccoli mammiferi, come ad esempio toporagni e chirotteri, rischiano di estinguersi ancor prima di essere stati studiati appieno.

Quanto evidenziato su macroscala, si ritrova in egual misura nell'area oggetto di studio. In particolare quasi tutte le specie censite nell'area è classificabile tra i mammiferi di piccole e medie dimensioni e soltanto una, il cinghiale, sono classificabili tra i grandi mammiferi.

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

Tabella 3-12 Mammiferi rilevabili entro l'area vasta di analisi [Fonte: Nostra elaborazione su dati IUCN (2019), Regione Puglia (2019). Pres. (=Presenza): p = permanente. Abb. (=Abbondanza): P = presente]

Ordine	Famiglia	Den. Scientifica	Den. Comune	RN 2000 Pres.	IUCN Liste Rosse			Dir.Hab			Berna
					Int.	ITA	Orig.	Alleg			Alleg.
CARNIV.	*CANIDAE*	*Vulpes vulpes*	Volpe		LC	LC		2			3
CARNIV.	*CANIDAE*	*Canis lupus*	Lupo	Prior	P	LC	VU		2		2, 3
CARNIV.	*FELIDAE*	*Felis silvestris*	Gatto selvatico	P	LC	NT			4		2, 3
CARNIV.	*MUSTELID*	*Lutra lutra*	Lontra	p (Prior)	NT	EN		2	4		2, 3
CARNIV.	*MUSTELID*	*Martes foina*	Faina		LC	LC					3
CARNIV.	*MUSTELID*	*Martes martes*	Martora		LC	LC					3
CARNIV.	*MUSTELID*	*Meles meles*	Tasso		LC	LC					3
CARNIV.	*MUSTELID*	*Mustela nivalis*	Donnola		LC	LC					3
CARNIV.	*MUSTELID*	*Mustela putorius*	Puzzola	P	LC	LC					3
EULIPOT.	*ERINACEIDAE*	*Erinaceus europaeus*	Riccio		LC	LC					3
EULIPOT.	*SORICIDAE*	*Crocidura leucodon*	Crocidura ventrebianco		LC	LC					3
EULIPOT.	*SORICIDAE*	*Crocidura suaveolens*	Crocidura minore		LC	LC					3
EULIPOT.	*SORICIDAE*	*Neomys anomalus*	Toporagno d'acqua mediterraneo		LC	DD					3
EULIPOT.	*SORICIDAE*	*Sorex minutus*	Toporagno nano		LC	LC					3
EULIPOT.	*SORICIDAE*	*Sorex samniticus*	Toporagno appenninico		LC	LC	Sì				3
EULIPOT.	*SORICIDAE*	*Suncus etruscus*	Pachiuri etrusco		LC	LC					3
EULIPOT.	*TALPIDAE*	*Talpa caeca*	Talpa cieca		LC	DD					3
EULIPOT.	*TALPIDAE*	*Talpa romana*	Talpa		LC	LC	Sì				3
RODENT.	*CRICETID.*	*Arvicola amphibius*	Ratto d'acqua		LC	NT					3
RODENT.	*CRICETID.*	*Microtus brachycercus*	Arvicola dei pini di Calabria		LC	LC	Sì				3
RODENT	*CRICETID*	*Microtus savii*	Arvicola di Savi		LC	LC					3
RODENT.	*GLIRIDAE*	*Glis glis*	Ghiro		LC	LC					3
RODENT.	*GLIRIDAE*	*Muscardinus avellanarius*	Moscardino		LC	LC					3
RODENT.	*HYSTRIC.*	*Hystrix cristata*	Istrice		LC	LC			4		2, 3
LAGOMO.	*LEPORIDAE*	*Lepus europaeus*	Lepre comune		LC	LC					3
RODENT.	*MURIDAE*	*Apodemus flavicollis*	topo selvatico a collo giallo		LC	LC					3
RODENT.	*MURIDAE*	*Apodemus sylvaticus*	Topo selvatico		LC	LC					3
RODENT.	*MURIDAE*	*Mus musculus*	Topo comune		LC	LC	Intr.				3
RODENT.	*MURIDAE*	*Rattus norvegicus*	Ratto grigio		LC	LC	Intr.				3
RODENT.	*MURIDAE*	*Rattus rattus*	Ratto nero		LC	LC	Intr.				3
RODENT.	*SCIURIDAE*	*Sciurus vulgaris*	Scoiattolo comune		LC	LC					3

Tra i piccoli carnivori la lontra (*Lutra lutra*) è certamente fra le specie più importanti dal punto di vista naturalistico e scientifico, classificata come potenzialmente minacciata (NT) a livello internazionale, ma che in realtà in Italia si trova nelle condizioni più precarie (Spagnesi M. et al., 2002), tanto da risultare in pericolo di estinzione (Rondinini C. et al., 2013). Secondo uno studio

condotto da Spagnesi M. & De Marinis A.M. (2002), la lontra già agli inizi del XX secolo era considerata rara, nonostante il suo areale si estendesse per buona parte del territorio nazionale. Allo stato attuale è diffusa lungo i corsi d'acqua tra Campania, Basilicata, Puglia e Calabria, con nuclei minori in Toscana, Lazio e Abruzzo. È presente anche nel bacino del Bradano, al cui interno ricade l'area in esame, anche se finora la consistenza della popolazione è solo frutto di stime (Cripezzi V. et al., 2001).

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

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

Tra gli insettivori si ricorda la presenza di diverse crocidure (*Crocidura* sp. pl.), il riccio (*Erinaceus Europaeus*), i toporagni (*Sorex* sp. pl.) e la talpa (*Talpa romana*). Tra i roditori va ricordato l'istrice (*Hystrix cristata*), il cui areale europeo è limitato all'Italia (Bulgarini F. et al., 1998) e nell'area di Bosco Difesa Grande si trova al limite sud-orientale dell'areale di distribuzione, necessitando pertanto di particolare attenzione e tutela (ATI Temi-Vetrugno, 2008). Si tratta peraltro di una specie oggetto di bracconaggio che subisce la perdita o l'alterazione di habitat, ed in particolare delle macchie spinose, a causa dei ripetuti incendi.

3.1.2.7 Chirotteri

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

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

L'ATI Temi-Vetrugno (2008) riporta la presenza di *Myotis myotis* nella ZSC Bosco Difesa Grande, in base ad una segnalazione riferita al comune di Gravina in Puglia (1988), e di *Miniopterus*

schreibersii, in base a due segnalazioni riferite rispettivamente ai comuni di Cassano delle Murge (1908) e di Matera (1990).

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

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

Di seguito il quadro completo delle specie segnalate nel sito.

Tabella 3-13: Chirotteri rilevabili all'interno dell'area vasta (Fonte: ns. elaborazioni su dati ATI Temi-Vetrugno, 2008 (1); Min. Ambiente, 2019 (2); Regione Puglia, 2018 (3).

Famiglia	Den. Scientifica	Den. Comune	Note bibliografiche	IUCN Liste rosse		Dir. Hab. Allegato		Berna Alleg.	
				Int.	ITA				
MINIOPTERIDAE	*Miniopterus schreibersii*	Miniottero	1	NT	VU	2			3
MOLOSSIDAE	*Tadarida teniotis*	Molosso di Cestoni	3	LC	LC		4	2	
RHINOLOPH.	*Rhinolophus ferrumequinum*	Ferro di cavallo maggiore	2, 3	LC	VU	2			3
RHINOLOPH.	*Rhinolophus hipposideros*	Ferro di cavallo minore	2, 3	LC	EN	2			3
RHINOLOPH.	*Rhinolophus euryale*	Ferro di cavallo euriale	3		VU		4	2	
VESPERTILION	*Eptesicus serotinus*	Serotino comune	3	LC	NT		4	2	
VESPERTILION	*Hypsugo savii*	Pipistrello di Savi	3	LC	LC		4	2	
VESPERTILION	*Myotis emarginatus*	Vespertilio smarginato	3	LC	NT	2	4	2	
VESPERTILION	*Myotis myotis*	Vespertilio maggiore	1, 2, 3	LC	VU	2	4	2	
VESPERTILION	*Myotis blythii*	Vespertilio di Monticelli	3		VU		4	2	
VESPERTILION	*Myotis bechsteinii*	Vespertilio di Bechstein	3	VU	EN	2	4	2	
VESPERTILION	*Myotis capaccinii*	Vespertilio di Capaccini	3	VU	EN	2	4	2	
VESPERTILION	*Myotis nattereri*	Vespertilio di Natterer	3	LC	VU		4	2	
VESPERTILION	*Pipistrellus kuhlii*	Pipistrello albolimbato	3	LC	LC		4	2	
VESPERTILION	*Pipistrellus nathusii*	Pipistrello di Nathusius	3	LC	NT		4	2	
VESPERTILION	*Pipistrellus pipistrellus*	Pipistrello nano	3	LC	LC		4		3

Diverse sono le specie elencate nell'allegato 2 della Direttiva Habitat, quasi coincidenti con quelle che Rondinini C. et al. (2013) individuano con livello di rischio da prossimo alla minaccia a in pericolo.

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

Sul gruppo dei Vespertili (*Myotis* sp. pl.) si hanno meno informazioni, anche per la difficoltà di localizzare le colonie, legate ad ambienti ipogei e forestali, oppure vecchi ruderi abbandonati (Bulgarini F. et al., 1998). In ogni caso la situazione è un po' più complessa. Sono tutti tendenzialmente sedentari, ovvero migratori occasionali (*M. myotis*). Per le esigenze di

foraggiamento sono legate per lo più alla presenza di copertura arborea, associata a zone umide, ma anche ambienti più aperti, come pascoli e praterie (*M. myotis*), ovvero ambienti urbanizzati (*M. emarginatus*). Per il riposo e l'ibernazione tutti prediligono ambienti ipogei, tipicamente carsici, ma anche edifici e cavità arboree o cassette-nido (*M. myotis*) (Agnelli P. et al., 2004).

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

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

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

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

3.1.2.8 Avifauna

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

Gli uccelli sono indicati come il gruppo più studiato e conosciuto in Italia, anche in virtù della presenza di numerose specie a forte rischio di estinzione, legate prevalentemente ad aree umide o ripariali (Bulgarini F. et al., 1998).

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

Tra i rapaci notturni si segnala la presenza della civetta, comune in prossimità di masserie e centri abitati. Grazie alla attività vocale in tutti i periodi dell'anno, la civetta, è la specie più facilmente contattabile durante i rilievi notturni.

L'area ricompresa tra Puglia e Basilicata ha un ruolo fondamentale nella migrazione di molte specie svernanti nel Bacino del Mediterraneo (migratori a corto raggio) o nel Sud-Africa (migratori a lungo raggio). In relazione all'orografia del territorio, alla frammentazione degli habitat naturali e

all'antropizzazione, i migratori si comportano differentemente. Sulla base di studi sino ad ora condotti sembra che i migratori si spostino su un ampio fronte, convergendo verso siti con funzione trofica, riproduttiva o di *roost*. In autunno i migratori provengono dai Balcani e dal nord Italia. Alcuni restano a svernare nell'area, mentre altri proseguono verso l'Africa. In primavera i migratori, in risalita dall'Africa transitano per la Sicilia e la Calabria. In pochi si fermano per nidificare, mentre la maggior parte prosegue alla volta dei Balcani.

Gli spostamenti primaverili (direzione S-N) si concentrano lungo un tratto che porta dallo stretto di Messina all'istmo istmo di Marcellinara, da cui si sviluppano due direttrici principali: una lungo la costa tirrenica; l'altra in direzione di Punta Alice, nel crotonese (con passaggio anche da Isola di Capo Rizzuto), e poi verso il Salento, dopo aver attraversato il Golfo di Taranto. L'invaso di San Giuliano e l'invaso Capacciotti, quest'ultimo tra i 5 ed i 10 km dall'impianto, in linea con quanto evidenziato anche dal Min. Ambiente (2017), rappresenta certamente un'area di sosta piuttosto importante, seppure ubicata lungo direttrici di spostamento secondarie.

In analogia con quanto verificato anche in altri rilievi nelle vicinanze, si può ritenere che, sull'area interessata dall'impianto in parola, sussista un flusso migratorio non eccezionale in termini numerosità di uccelli.

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

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

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

Nel periodo post-riproduttivo, tra fine estate ed inizio autunno, gli spostamenti avvengono più o meno sulle stesse direttrici della migrazione primaverile, benché in direzione opposta, ovvero lungo l'asse N-S.

Anche in questo caso, l'area di interesse sembra possa essere interessata da un flusso migratorio non eccezionale in termini numerosità di uccelli.

La migrazione degli uccelli, ha luogo ad altitudini che variano da quelle minime, al livello del mare (soprattutto nei piccoli uccelli, che volano spesso molto bassi lungo il lato degli argini al riparo del vento), alle massime, che arrivano a circa 10.000 m.

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

3.1.2.9Analisi di selezionati indicatori ecologici

Sulla base dei dati della carta della natura (ISPRA, 2013; 2014), è possibile apprezzare dal punto di vista quantitativo, il valore e lo stato di conservazione degli habitat nei dintorni dell'area di

intervento, oltre che i livelli di pressione antropica cui sono sottoposti ed il livello di fragilità. Tale valutazione è effettuata facendo riferimento ai seguenti quattro indicatori (Angelini P. et al., 2009):

- *Valore Ecologico (VE)*, che dipende dall'inclusione di un'area all'interno di RN 2000, Ramsar, habitat prioritario, presenza potenziale di vertebrati e flora, ampiezza, rarità dello habitat;
- *Sensibilità Ecologica (SE)*, che dipende dall'inclusione di un'area tra gli habitat prioritari, dalla presenza potenziale di vertebrati e flora a rischio, dalla distanza dal biotopo più vicino, dall'ampiezza dell'habitat e dalla rarità dello stesso;
- *Pressione Antropica (PA)*, che dipende dal grado di frammentazione del biotopo, prodotto dalla rete viaria, dalla diffusione del disturbo antropico e dalla pressione antropica complessiva;
- *Fragilità Ambientale (FA)*, che è data dalla combinazione dei precedenti indicatori.

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

Dal punto di vista del Valore Ecologico, si rileva che la quasi totalità della superficie sottoposta ad analisi, pari al 93.62%, ha un valore ecologico da "molto basso" a "medio".

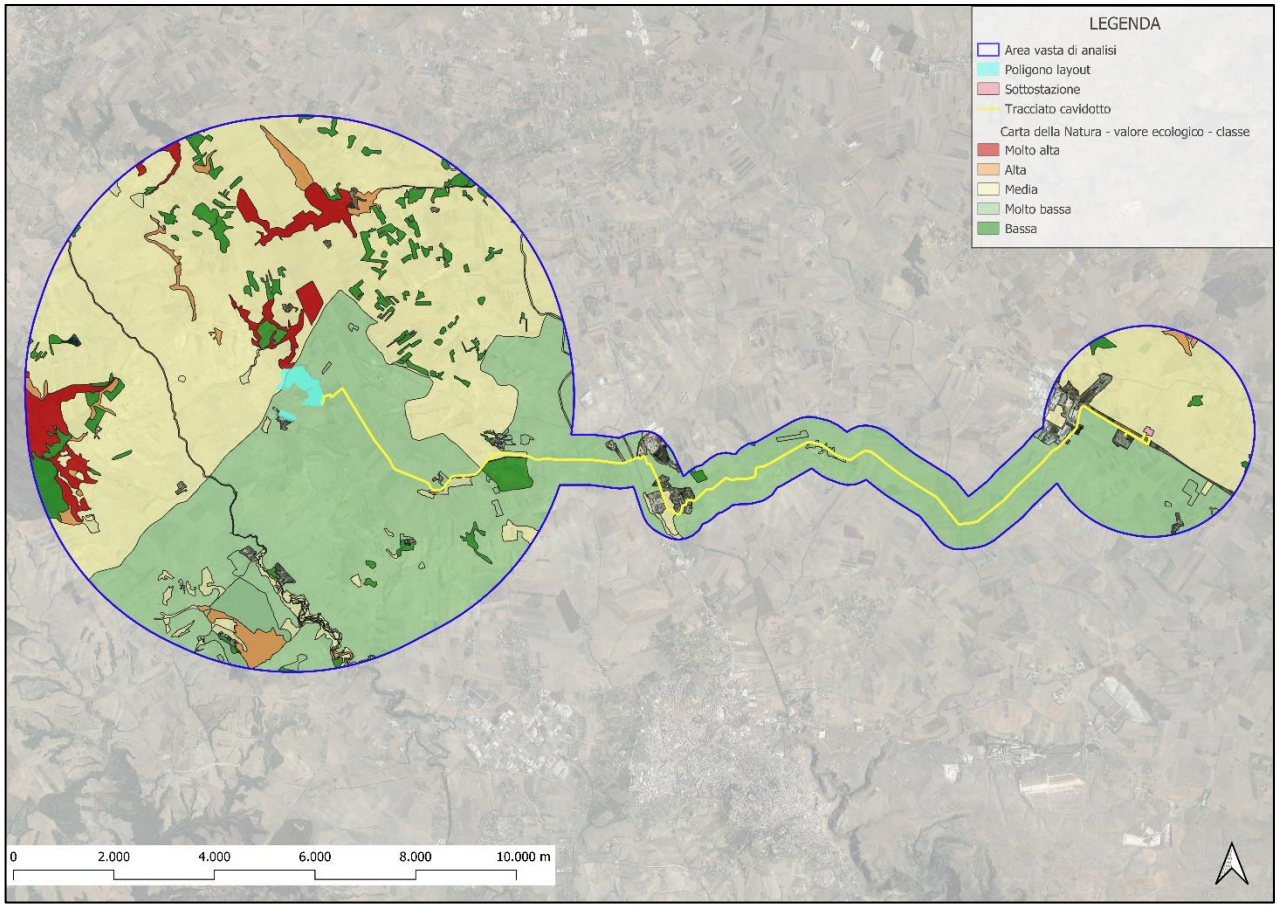

Figura 21: Classificazione dell'area vasta di analisi dal punto di vista del Valore Ecologico (Fonte: Ns. elaborazione su dati ISPRA, 2013; 2014)

La classe di valore maggiormente rappresentata è quella del valore ecologico "medio", che si attesta al 45.83%; solo L'1.73% del territorio ha un valore ecologico "alto" mentre il 2.63% presenta un valore "molto alto". I valori ecologici nulli appartengono alle superfici artificiali e rappresentano il 2.02%.

Non si rilevano interferenze dirette con le opere in progetto ed aree dal valore ecologico diverso da basso.

Il significativo livello di alterazione operato nelle aree agricole, si ripercuote anche sulla Sensibilità Ecologica dell'area di analisi, che per il 92,08% presenta valori da molto basso a basso.

L'1,79% di territorio presenta una sensibilità media, l'1,18% presenta valori di sensibilità alti e il 2,93% ha valori molto alti.

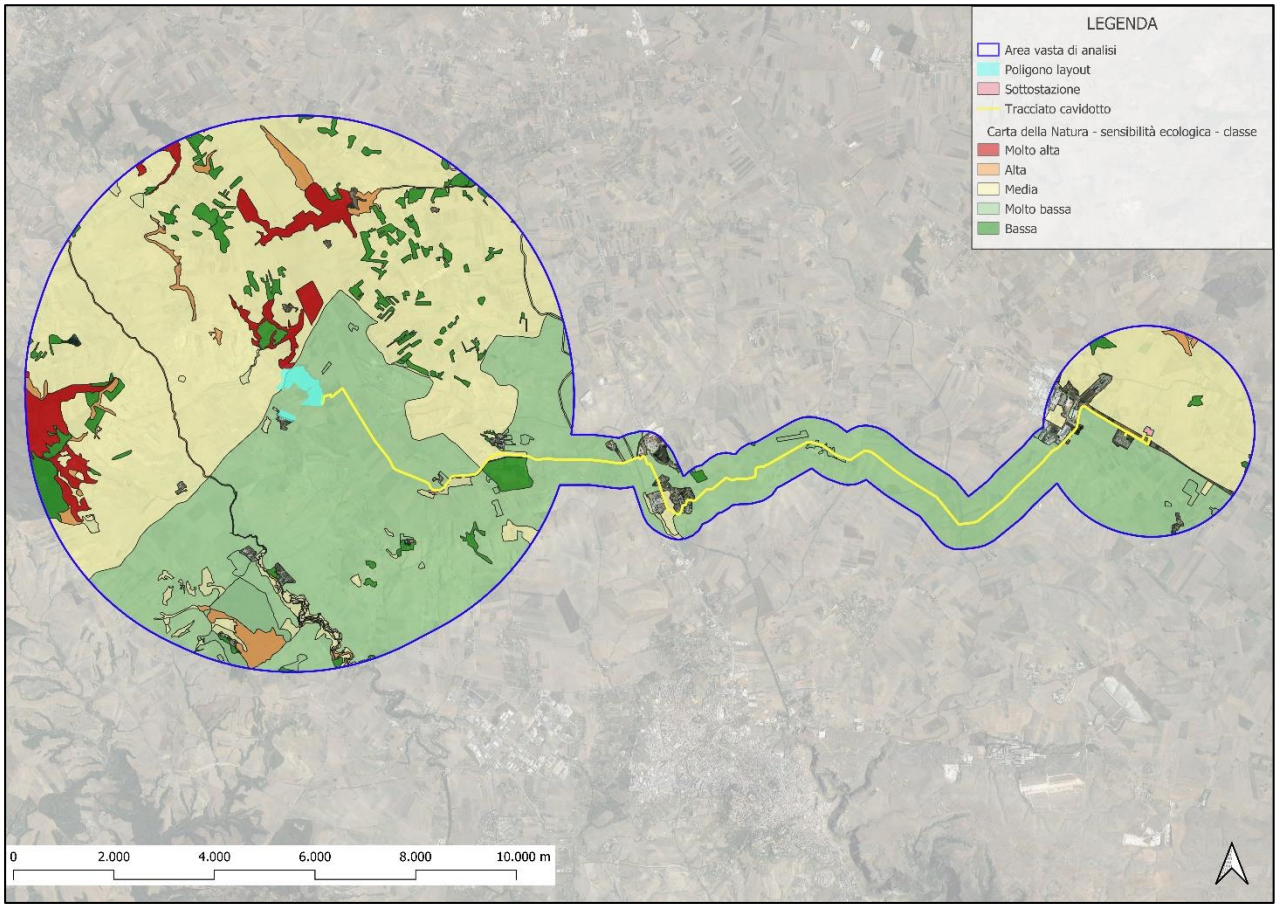

Figura 22 Classificazione dell'area vasta di analisi dal punto di vista della Sensibilità Ecologica (Fonte: Ns. elaborazione su dati ISPRA, 2013; 2014)

La sensibilità ecologica nulla (2,02%), come già accennato, nella valutazione del Valore Ecologico, appartiene alle superfici artificiali.

Per quanto riguarda la Pressione Antropica, la significativa consistenza delle aree agricole nell'area vasta di analisi ha complessivamente indotto l'inserimento di buona parte del territorio analizzato nella classe di PA bassa (82,97%).

Le analisi appena descritte conducono a determinare l'indice di Fragilità ambientale che, nel caso di specie, è per ben il 91,81% della superficie sottoposta ad analisi classificabile ad un livello da basso a basso molto basso, mentre il 2,35% è classificabile ad un livello medio e solo il 2,04% ad un livello alto e l'1,78% molto alto.

3.1.2.9.1 Il Sistema Ecologico Funzionale della Regione Basilicata

Nonostante la Regione Basilicata non abbia ancora provveduto all'approvazione delle aree appartenenti alla rete ecologica (nodi primari e secondari, zone cuscinetto, corridoi ecologici, pietre di guado), né disciplinato le eventuali procedure cui sottoporre progetti eventualmente interferenti, il layout dell'impianto è stato definito in modo da non interferire direttamente con le aree di possibile interesse ecologico-funzionale di cui alla tavola D3 del Sistema Ecologico Funzionale Regionale (Regione Basilicata, 2010).

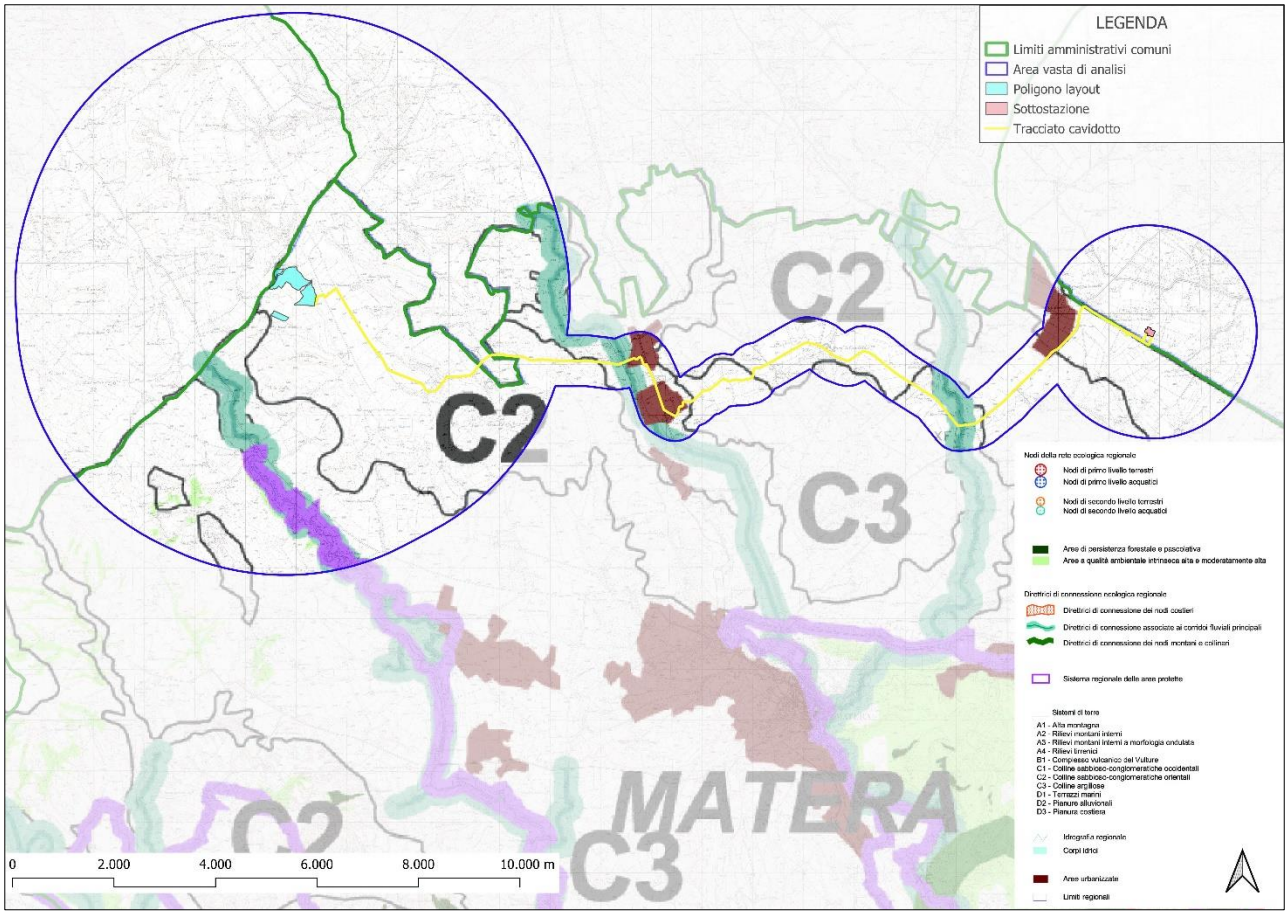

Figura 23 Stralcio della tavola D3 del Sistema Ecologico Funzionale Regionale (Regione Basilicata, 2009)

Con riferimento al Sistema Ecologico Funzionale Regionale, le opere in progetto non interferiscono con nodi primari e secondari. Vanno rilevate, come possibile osservare nell'immagine cartografica riportata in figura (cfr.Figura 23 Stralcio della tavola D3 del Sistema Ecologico Funzionale Regionale (Regione Basilicata, 2009), esclusivamente due interferenze fittizie tra il cavidotto e due direttrici di connessione associate ai corridoi fluviali principali in quanto essa avviene in zone ove il cavidotto segue la viabilità presente.

Lo Schema della Rete Ecologica della regione Puglia (Regione Puglia, 2015) è definito come "strumento che governa le relazioni tra gli ecosistemi e gli aspetti collegati di carattere più specificamente paesaggistico e territoriale". Assumono a tal fine un ruolo primario gli aspetti collegati alla biodiversità ed ai relativi istituti di tutela, oggetto di specifiche politiche settoriali. In particolare lo Schema utilizza come sua parte fondamentale gli **elementi portanti della Rete per la Biodiversità (REB)** presenti nella versione 2009 della relativa carta. Tali elementi concorrono quindi in modo determinante a costruire lo scenario ecosistemico di riferimento per il PPTR.

Va rimarcato che le opere in progetto non interferiscono con nodi primari e secondari, né con corridoi ecologici fluviali e terrestri, ponendosi all'esterno del confine regionale. Unica intersezione riscontrabile è la già citata sovrapposizione fittizia tra cavidotto e torrente Gravina di Matera.

Di conseguenza è corretto affermare che **non si registrano interferenze tra l'opera e nodi primari e secondari, né con corridoi ecologici fluviali e terrestri.**

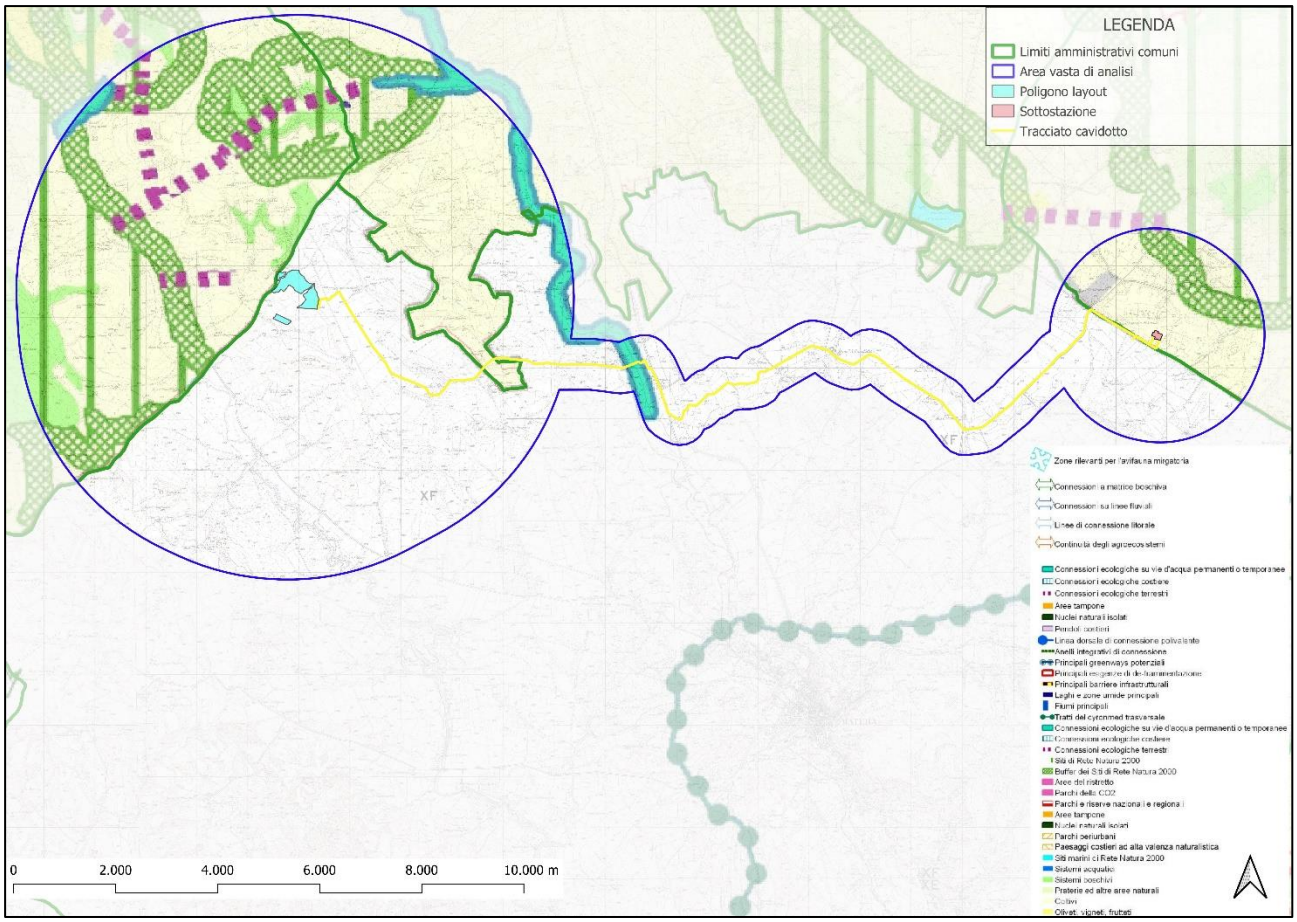

Figura 24 Schema direttore della Regione Puglia (Regione Puglia, 2015)

Altra analisi effettuata verte sull'osservazione delle principali rotte di migrazione dell'avifauna. A tal riguardo va sottolineato che l'impianto non si colloca lungo corridoi principali. Inoltra, vista l'esigua altezza delle opere e l'impiego di pannelli non riflettenti, l'opera a progetto non andrà ad influire eventuali passaggi di avifauna.

Una maggiore incidenza potrebbe esserci nei confronti degli spostamenti locali, che in ogni caso avvengono principalmente su direttrici non interessate dall'impianto.

In analogia con quanto verificato anche in altri rilievi nelle vicinanze, si può ritenere ad ogni modo che, sull'area interessata sussista un flusso migratorio non eccezionale in termini numerosità di uccelli.

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

Per i dettagli su questo aspetto, si rinvia allo studio di VInCa effettuato.

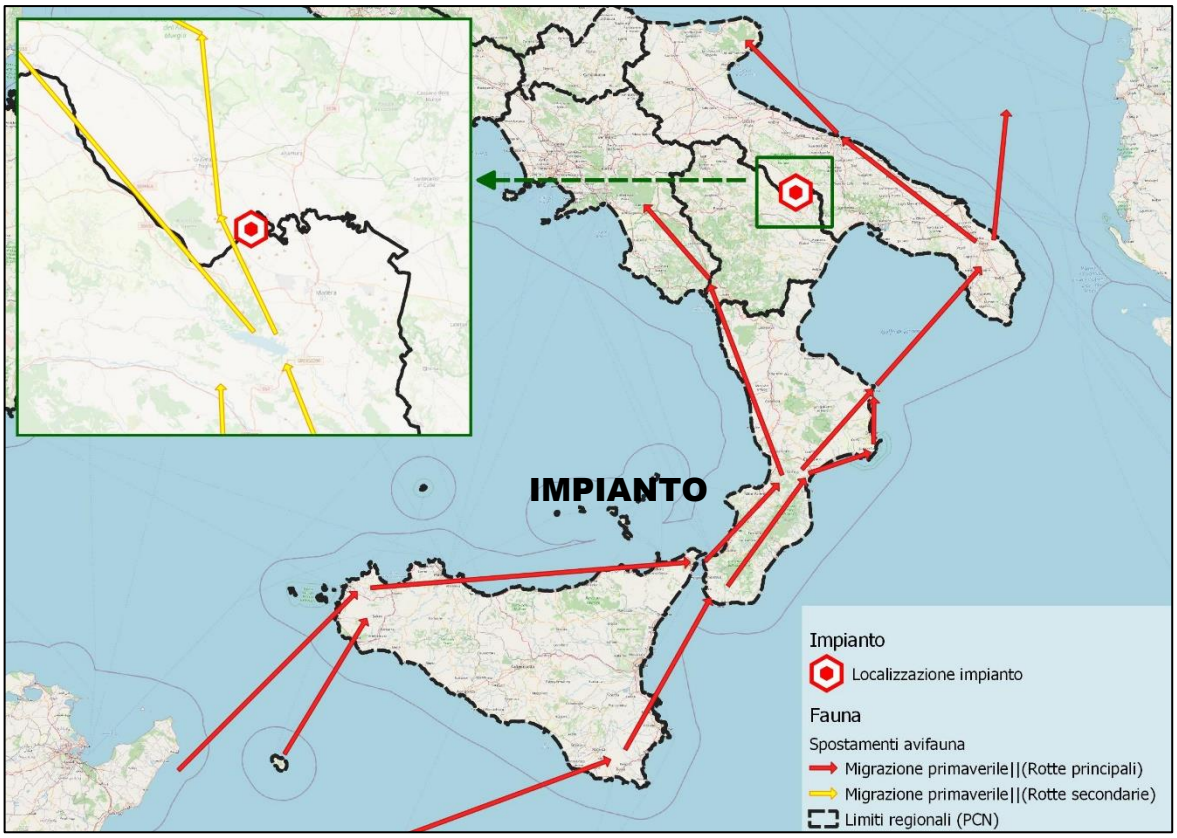

Figura 25: Principali rotte migratorie dell'avifauna durante il periodo primaverile rispetto l'area di impianto

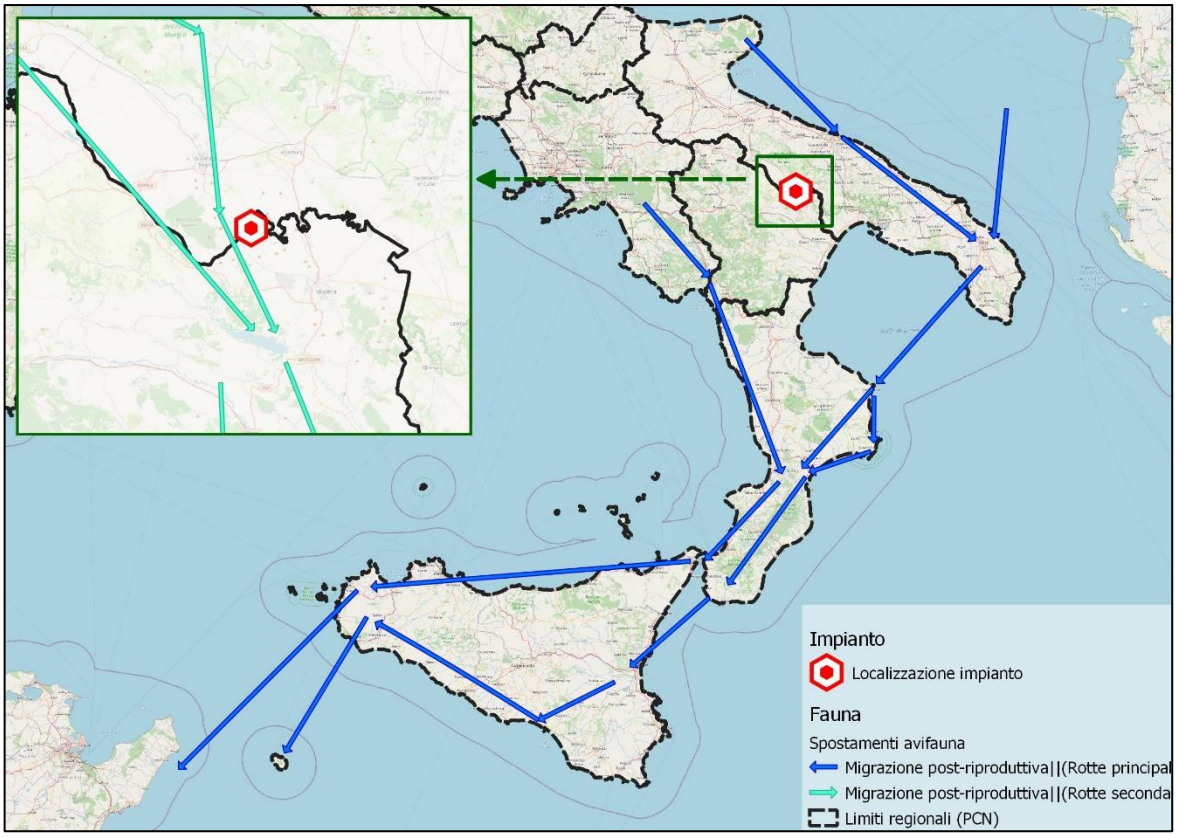

Figura 26: Principali rotte migratorie dell'avifauna durante il periodo post-riproduttivo rispetto l'area di impianto

3.1.2.10 La ZSC IT 9120008 Bosco Difesa Grande

La zona speciale di conservazione (**ZSC**) "**Bosco Difesa Grande**" è univocamente identificata dal Codice Natura 2000 **IT9120008**, così come indicato dal Decreto Ministeriale del 5 marzo 2000 ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE[6]. Tale area è stata designata quale ZSC con DECRETO 10 luglio 2015 del M.A.T.T.M.

In base ai dati del Formulario Standard Natura 2000, l'area del ZSC si estende su 5.268 ha, interessa il settore sud-ovest della Provincia di Bari, e si trova ad una altezza compresa tra i 245 m. s.l.m. ed i 466 m s.l.m., tra le coordinate geografiche 16°24'49'' E e 40°44'47'' N. Nell'area vasta di analisi rientrano circa 1207 ha, pari al 22,9% del territorio della ZSC in parola.

La ZSC è inserita in un contesto paesaggistico collinare con ondulazioni e avvallamenti doliniformi caratterizzanti l'Alta Murgia.

L'alta Murgia e il territorio della Fossa Bradanica sono stati da sempre interessati da attività umane: l'agricoltura e la pastorizia hanno contribuito a determinare le diverse unità ambientali attualmente presenti. Tali attività nel corso del tempo e fino ad oggi hanno provocato intense modifiche nella vegetazione originaria: attualmente ben poco rimane delle primitive foreste di querce che un tempo ammantavano gran parte di questo territorio.

L'area in parola è dotata di piano di gestione, come rinvenibile sul sito web regionale (cfr. Puglia con (sit.puglia.it)), approvato con DGR del 23.09.2009 n. 1742 "P.O.R. Puglia 2000/2006 - Misura 1.6 - Linea di intervento 1.c - Approvazione Definitiva del Piano di Gestione del S.I.C. "Bosco Difesa Grande" (IT 9120008)".

3.1.2.10.1 Ecosistemi e habitat nella ZSC

Nel formulario standard della ZSC Bosco Difesa Grande, aggiornato nel 2019 dalla Regione Puglia e pubblicato sul proprio sito istituzionale (paesaggiopuglia.it), sono censiti i seguenti habitat di interesse comunitario/prioritari, in buono/eccellente stato di conservazione e valutazione globale. Quasi tutti gli habitat sono ben rappresentati, ma solo gli "Stagni temporanei mediterranei (3170*) presenti in l,tà Serra Carbonara, hanno la massima valutazione globale.

Tabella 25: Analisi degli habitat di interesse comunitario e/o prioritari rilevabili nelle aree Rete Natura 2000 interferenti con l'area vasta di analisi (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Puglia, 2019)

Cod.	Decodifica	Sup. (Ha)	Rappr.	Sup. rel.	Conserv.	Val. globale
SIC/ZSC IT9120008 Bosco Difesa Grande						
3170	Fiumi mediterranei a flusso permanente con *Glaucium flavum*	0.04.30	A – Eccell.	2 >= p > 0 %	A – Eccell	A – Eccell
3280	Fiumi mediterranei a flusso permanente con *Paspalo—Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*	29.01.80	A – Eccell.	2 >= p > 0 %	B – Buono	B – Buono
5210	Matorral arborescenti di *Juniperus* spp.	16.43.90	B – Buona	2 >= p > 0 %	B – Buona	B – Buona
6220*	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*	0.23.00	A – Eccell.	2 >= p > 0 %	B - Buono	B - Buono

Di seguito gli habitat:

- 3170* - Stagni temporanei mediterranei;
- 3280 – Fiumi mediterranei a flusso permanente con il *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*.

[6] Il codice WDPA è 555529455

- 5210 - Matorral arborescenti di *Juniperus* spp.
- 6220* – Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodieta*.

Per i dettagli si rimanda alla VINCA.

3.1.2.10.2 Flora della ZSC

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

Querceto submesofilo

È radicato maggiormente nelle aree centro-settentrionali della ZSC ed è caratterizzato da uno strato arboreo a prevalenza di cerro (*Quercus cerris* L.) e/o di farnetto (*Quercus frainetto* Ten.), accompagnati sporadicamente da roverella (*Quercus pubescens* Willd.), orniello (*Fraxinus ornus* L.), sorbo comune (*Sorbus domestica* L.), acero campestre (*Acer campestre* L.) e acero minore (*Acer monspessulanum* L.). In questi boschi generalmente è il cerro a dominare, mentre il farnetto tende a prevalere solo localmente. Lo strato arbustivo è costituito dal ligustro (*Ligustrum vulgare* L.) insieme a cespugli di numerose specie quali sanguinella (*Cornus sanguinea* L.), cornetta dondolina (*Coronilla emerus* L.), carpinella (*Carpinus orientalis* Miller), biancospino (*Crataegus monogyna* Jacq.), pungitopo (*Ruscus aculeatus* L.), asparago (*Asparagus acutifolius* L.), rosa canina (*Rosa canina* L.). È presente anche un discreto strato erbaceo in cui spiccano tra le specie nemorali dafne laurella (*Daphne laureola* L.), cardo pallottola meridionale (*Echinops siculus* Strobl), euforbia (*Euphorbia amygdaloides* L.), cicerchia veneta (*Lathyrus venetus* (Miller) Wohlf.), melica comune (*Melica uniflora* Retz.), scutellaria di colonna (*Scutellaria columnae* All.). Nel fondo delle valli e delle vallecole secondarie il sottobosco si arricchisce di specie maggiormente igrofile quali l'olmo campestre (*Ulmus minor* Miller) e il pioppo bianco (*Populus alba* L.).

Querceto xerofilo e termo-xerofilo a dominanza di roverella

Nelle aree non occupate dal querceto submesofilo a cerro e farnetto, ovvero nelle zone meno favorevoli dal punto di vista del bilancio idrico, si insedia il bosco, a tratti boscaglia, eliofilo a dominanza di roverella (*Quercus pubescens* Willd.), con struttura e composizione floristica diversificate. Si possono individuare almeno due tipi vegetazionali fondamentali.

Il primo è caratterizzato da uno strato arboreo a roverella con discreta presenza di orniello (*Fraxinus ornus* L.), talvolta insieme ad acero minore (*Acer monspessulanum* L.) e sorbo comune (*Sorbus domestica* L.). Il sottobosco è costituito prevalentemente da entità caducifoglie come cornetta dondolina (*Coronilla emerus* L.), carpinella (*Carpinus orientalis* Miller), biancospino (*Crataegus monogyna* Jacq.), ligustro (*Ligustrum vulgare* L.) e perastro (*Pyrus pyraster* Burgsd.). Lo strato erbaceo è ricco sia di specie nemorali che pascolive, per lo scarso grado di copertura delle componenti arborea ed arbustiva, e annovera dittamo (*Dictamnus albus* L.), centaurea (*Centaurea centaurium* L.), camedrio (*Teucrium siculum* Rafin.). Il secondo tipo è costituito da alberi di statura generalmente inferiore rispetto al precedente e presenta un sottobosco in cui prevalgono entità sclerofille sempreverdi tipiche della macchia mediterranea quali fillirea (*Phillyrea latifolia* L.), ginestrella comune (*Osyris alba* L.), lentisco (*Pistacia lentiscus* L.), alaterno (*Rhamnus alaternus* L.), robbia selvatica (*Rubia peregrina* L.) e salsapariglia nostrana (*Smilax aspera* L.) e arbusti di leccio (*Quercus ilex* L.). In questi boschi scarseggia il contingente di specie erbacee a causa della notevole copertura arbustiva.

Le formazioni termo-xerofile si rinvengono alle quote più basse e sui versanti esposti a sud, soprattutto nel settore meridionale del comprensorio. I querceti xerofili a roverella e orniello sono presenti soprattutto nelle aree più settentrionali, dove a volte entrano in contatto con i querceti a cerro e farnetto.

Formazioni arbustive a sclerofille sempreverdi

Sui versanti ai margini delle aree boscate, dove non c'è una netta transizione tra bosco e i campi coltivati, in aree acclivi esposte a sud, si rinviene una vegetazione rappresentata sostanzialmente da lembi di macchia mediterranea a sclerofille sempreverdi, cui a volte si associano elementi impiantati artificialmente come pini e cipressi. Tra le specie presenti vi sono lentisco (*Pistacia lentiscus* L.) dominante, fillirea (*Phillyrea latifolia* L.) e alaterno (*Rhamnus alaternus* L.); talvolta è presente il ginepro e in zone più depresse si inseriscono anche elementi caducifogli quali biancospino (*Crataegus monogyna* Jacq.) e prugnolo (*Prunus spinosa* L.). Sui costoni argillosi si rinviene la ginestra comune *(Spartium junceum* L.) dominante, associata a specie caducifoglie.

Cisteti

Le aree ripetutamente percorse dal fuoco presentano, a seconda dell'intensità e dell'epoca dell'intervento perturbativo, differente vegetazione. Dove il passaggio del fuoco è avvenuto velocemente si rinviene una boscaglia decidua a prevalenza di querce con copertura più rada e discontinua; dove invece l'incendio è stato di forte intensità o si è verificato da pochi anni, si sviluppa una vegetazione arbustiva bassa a prevalenza di nanofanerofite quali il cisto rosso (*Cistus incanus* L.) e il cisto femmina (*Cistus salvifolius* L.), tipiche specie pirofite che si diffondono rapidamente dopo il passaggio del fuoco (Forte, 2001).

Altre formazioni arbustive

In tale fattispecie sono state considerate anche tutte le formazioni attualmente occupate da specie sclerofille sempreverdi che hanno invaso le aree boscate percorse dal fuoco.

In diversi casi, su queste superfici, si osserva lo sviluppo della rinnovazione delle specie quercine.

Vegetazione delle pozze temporanee

Tali formazioni si osservano in corrispondenza di piccole depressioni in cui si crea un ristagno di acqua temporaneo durante gli eventi piovosi più intensi; si tratta di stagni temporanei (chiamati impropriamente "laghi") in cui la vegetazione erbacea si presenta nettamente differente rispetto a quella delle zone circostanti. Il periodo di inondamento è invernale e primaverile, mentre in estate si presentano secchi. Qui si rinvengono specie caratteristiche dell'Isoetion Br.-Bl. 1931 e del syntaxon di rango superiore quali *Mentha pulegium* L., *Polygonum romanum* Jacq., *Polygonum aviculare* L. (Forte, 2001) e *Isoetes histrix Bory* (Ernandes et al., 2007) che è anche specie a rischio di estinzione (Conti et al., 1997). Le comunità di terofite e geofite mediterranee che appartengono all'alleanza Isoetion sono incluse nell'habitat comunitario prioritario "Stagni temporanei mediterranei" (cod. 3170*) ai sensi della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE.

Per i dettagli si faccia riferimento alla VINCA.

3.1.2.10.3 Fauna della ZSC

La ZSC denominata Bosco Difesa Grande, per condizioni climatiche e geografiche, presenta una notevole biodiversità di avifauna che frequenta gli habitat, sia durante i flussi migratori per brevi soste, che per la nidificazione. L'intero territorio, nel periodo autunno-inverno, svolge inoltre un ruolo di primaria importanza ospitando diverse specie che scelgono l'area come quartiere di

svernamento. Numerose sono le specie ornitiche segnalate nel territorio (di passo, erratiche, stanziali, svernanti).

La conservazione dell'avifauna selvatica, con particolare attenzione nei confronti ai rapaci e ai loro habitat, è di prioritaria importanza in quanto la fauna selvatica è considerata "*patrimonio indisponibile dello Stato ed è tutelata nell'interesse della comunità nazionale ed internazionale*", ai sensi dell'articolo 1, Legge 157/1992 e s.m.i. La legge considera i rapaci, insieme ad altre specie (di uccelli e mammiferi), "*specie particolarmente protette*" (art. 2 lettera b). La stessa Legge prevede, inoltre, all'art. 1 comma 5, in attuazione delle direttive 79/409CEE, 85/411 CEE e 91/244CEE, la realizzazione di "*Zone di Protezione lungo le rotte migratorie, finalizzate al mantenimento e alla sistemazione, in conformità con le esigenze ecologiche, degli habitat interni a queste zone e degli habitat delle zone limitrofe*".

Il territorio della ZSC, caratterizzato da un mosaico eterogeneo di ambienti prativi, boscati e coltivati, e rappresenta un habitat ideale per diverse specie di rapaci e altre specie ornitiche di importanza comunitaria nidificanti, svernanti e migratrici.

L'abbondanza di specie ornitiche che si trovano nel territorio della ZSC è inoltre giustificata dalla scarsa densità della popolazione umana e dalla disponibilità di siti di nidificazione relativamente isolati. Per questo motivo si riscontrano nella ZSC popolazioni nidificanti di rapaci (tra cui nibbio bruno, biancone e falco pecchiaiolo) e di altre specie ornitiche legate agli ambienti aperti e pseudosteppici quali il succiacapre, la tottavilla e la calandra. In particolare la nidificazione del biancone è stata recentemente confermata dal Dott. Giuseppe Giglio, resp. LIPU Sez. Gravina.

Le aree prative ed i pascoli cespugliati costituiscono infatti 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*). L'importanza delle aree boscate, oltre che intrinsecamente legata all'estensione ed alla qualità dell'habitat è accentuata dalla presenza di zone aperte circostanti. Infatti, per molti rapaci la ZSC rappresenta un ambiente vitale sia per la riproduzione, trovando idonee condizioni per la costruzione del nido nei boschi, che per le esigenze trofiche, reperite internamente ed esternamente al bosco. La ZSC rappresenta, inoltre, un insostituibile sito trofico per importantissime comunità ornitiche localizzate esternamente, anche a molti chilometri di distanza.

La zona della ZSC in questione è vocata anche nei confronti della biodiversità della fauna terrestre, ma presenta le medesime generali minacce che caratterizzano i boschi misti e i querceti dell'Italia centrale e meridionale. Il maggiore pericolo per l'erpetofauna appare essere l'incidenza stagionale e costante di incendi ripetuti a carico della superficie boscata.

Tali incendi sono in grande preponderanza dovuti ad azioni dolose che avvengono tra luglio e settembre. Tagli irrazionali o eccessivi tendono anche a procurare una certa perdita di habitat naturale per le specie maggiormente legate al bosco maturo (*Coronella austriaca, Zamenis lineatus, Vipera aspis*). Il sovrappascolo appare essere un altro gravoso problema, di particolare rilevanza per *Elaphe quatuorlineata*. Questo grande serpente è spesso legato alle aree di prato-pascolo cespugliato (Filippi et al., 2005), ma viene fortemente disturbato sia dall'eccessivo carico pascolante (con conseguente eccesso, anche se localizzato, di calpestio) che dall'eccessiva frequentazione (anche se solo stagionale) da parte di gitanti e mandrie.

Anfibi

In proposito l'ATI Temi-Vetrugno (2008) riporta che il contingente di anfibi rilevabili nell'area ZSC è piuttosto povero e limitato tanto con riferimento al numero di specie (cinque), quanto con riferimento alla consistenza delle popolazioni presenti. Gli stessi autori riportano che nessuna delle

specie potenzialmente presenti riveste alcuna rilevanza conservazionistica, né a scala locale né a scala regionale; si segnala solo che *Triturus carnifex* è specie endemica dell'Italia meridionale ed appare pertanto di un certo interesse biogeografico.

A differenza di quanto sopra, nel formulario standard aggiornato al 2019 (fonte: ftp Min. Ambiente) è riportata la presenza del rospo comune (*Bufo bufo*), del rospo smeraldino (*Bufo viridis*) della rana verde (*Rana esculenta*), del tritone italiano (*Lissotriton italicus*) e del tritone crestato (*Triturus carnifex*).

La Regione Puglia (2018), nell'ambito dell'attività di ricognizione sugli areali di distribuzione di specie di flora e fauna, riporta la presenza delle specie già individuate dalle precedenti fonti bibliografiche, da cui si discosta per l'individuazione del rospo smeraldino italiano (*Bufotes balearicus*).

Di seguito il quadro completo delle specie segnalate nel sito.

Tabella 3-14: Anfibi rilevabili all'interno della ZSC IT 9120008 Bosco Difesa Grande (Fonte: ns. elaborazioni su dati ATI Temi-Vetrugno, 2008 (1); Min. Ambiente, 2019 (2); Regione Puglia, 2018 (3).

Ordine	Den. Scientifica	Den. Comune	Note bibliografiche	IUCN Liste rosse		Dir. Hab. Allegato		Berna Alleg.	
				Int.	ITA				
Anura	*Bufo bufo*	Rospo comune	1, 2, 3	LC	VU				3
Anura	*Bufo viridis*	Rospo smeraldino	2	LC	LC		4	2	3
Anura	*Bufotes balearicus*	Rospo smeraldino italiano	3	LC	LC				3
Anura	*Hyla intermedia*	Raganella italica	1	LC	LC				3
Anura	*Pelophylax bergeri*	Rana di stagno italiana	1	LC	LC				3
Anura	*Pelophylax lessonae*	Rana di Lessona	1, 3	LC	LC		4		3
Anura	*Rana esculenta*	Rana verde	2	LC	LC		4		3
Caudata	*Lissotriton italicus*	Tritone italiano	1, 2, 3	LC	LC		4		3
Caudata	*Triturus carnifex*	Tritone crestato	2, 3	LC	NT	2	4	2	3

Tra le specie elencate, il tritone crestato è l'unico censito nell'allegato 2 della Direttiva Habitat; a questo si aggiunge il rospo smeraldino quale specie meritevole di tutela maggiore nell'ambito della Convenzione di Berna.

Tutte le specie, in ogni caso, sono classificate da IUCN (2019) e da Rondinini C. et al. (2013) come specie a minor preoccupazione, tranne il rospo comune (vulnerabile in Italia) ed il tritone crestato (prossimo alla minaccia in Italia).

Il tritone crestato (*Triturus carnifex*) è una specie che si trova più frequentemente in pozze e stagni, mentre il rospo comune è maggiormente ubiquitario, sempre in ambienti umidi, come anche *Hyla intermedia*, Rana italica, *Bufo viridis* (Sperone E. et al., 2007). Il rospo è, tra gli anfibi, la specie maggiormente tollerante la presenta dell'uomo, pur se ritenuto vulnerabile in Italia (IUCN, 2019).

Le principali minacce di estinzione sono sostanzialmente riconducibili alla perdita e/o distruzione di habitat, inquinamento delle acque interne, oltre all'introduzione di specie alloctone (Bulgarini F. et al., 1998). In proposito, gli stessi autori riportano che il monitoraggio delle specie sopra elencate possa ritenersi un valido strumento di valutazione sullo stato di conservazione degli ambienti umidi, per i quali questi anfibi sono un ottimo indicatore.

Rettili

A differenza di quanto rilevato per gli anfibi, l'ATI Temi-Vetrugno (2008) evidenzia una maggiore ricchezza e diversificazione di specie, nonché la presenza di specie, il cervone ed il colubro, che rivestono interesse prioritario. Nello studio si riporta anche della segnalazione della testuggine di Herman, anch'essa prioritaria.

Solo alcune delle specie segnalate nel piano di gestione si trovano però effettivamente nel formulario standard del sito aggiornato al 2019, che oltre al cervone, censisce il biacco, il ramarro occidentale, la lucertola campestre e la vipera.

La Regione Puglia (2018), nell'ambito dell'attività di ricognizione sugli areali di distribuzione di specie di flora e fauna, riporta la presenza delle specie già individuate dalle precedenti fonti bibliografiche, da cui si discosta per l'individuazione del ramarro (*Lacerta viridis*) e della biscia tassellata (*Natrix tessellata*).

Di seguito il quadro completo delle specie segnalate nel sito.

Tabella 3-15: Rettili rilevabili all'interno della ZSC IT 9120008 Bosco Difesa Grande (Fonte: ns. elaborazioni su dati ATI Temi-Vetrugno, 2008 (1); Min. Ambiente, 2019 (2); Regione Puglia, 2018 (3).

Ordine	Den. Scientifica	Den. Comune	Note bibliografiche	IUCN Liste rosse		Dir. Hab. Allegato		Berna Alleg.	
				Int.	ITA				
SQUAMATA	*Coronella austriaca*	Colubro liscio	1, 3	LC	LC		4	2	3
SQUAMATA	*Elaphe quatuorlineata*	Cervone	1, 2, 3	NT	LC	2	4	2	3
SQUAMATA	*Hierophis viridiflavus*	Biacco	1, 2, 3	LC	LC		4		3
SQUAMATA	*Zamenis lineatus*	Saettone occhirossi	1, 3	DD	LC				3
SQUAMATA	*Zamenis situla*	Colubro	1	LC	LC	2			3
SQUAMATA	*Cyrtopodion kotschyi*	Geco di Kotschy	1, 3	LC	LC		4		3
SQUAMATA	*Lacerta bilineata*	Ramarro occidentale	1, 2	LC	LC				3
SQUAMATA	*Lacerta viridis*	Ramarro	3	LC	LC		4	2	3
SQUAMATA	*Podarcis siculus*	Lucertola campestre	1, 2, 3	LC	LC		4		3
SQUAMATA	*Natrix natrix*	Biscia d'acqua	1	LC	LC				3
SQUAMATA	*Natrix tessellata*	Biscia tassellata	3	LC	LC		4	2	3
SQUAMATA	*Tarentola mauritanica*	Geco comune	1	LC	LC				3
SQUAMATA	*Chalcides chalcides*	Luscengola	1	LC	LC				3
SQUAMATA	*Vipera aspis*	Vipera comune	1, 2	LC	LC				3
TESTUDINES	*Testudo hermanni*	Testuggine comune	1	NT	EN	2	4	2	3

Dal punto di vista conservazionistico, Rondinini C. et al. (2013) riportano che la maggior parte delle specie individuate non presenta particolari rischi, fatta eccezione per la testuggine comune, che sul territorio nazionale è segnalata in pericolo (EN); si tratta di una specie legata alla foresta costiera termofila caducifoglia e sempreverde e la macchia su substrato roccioso o sabbioso, habitat in cui è presente con densità variabili tranne che all'interno della macchia, in cui le popolazioni sembrano essere in buono stato (IUCN). È presente anche in ambienti con dune cespugliate, pascoli, prati aridi, oliveti abbandonati, agrumeti e orti (S. Mazzotti in Sindaco et al., 2006). La popolazione italiana è in declino a causa delle alterazioni dell'habitat provocate dall'uomo (S. Mazzotti in Sindaco et al., 2006); in particolare, la specie è molto vulnerabile agli incendi (IUCN), ma anche all'intensificazione dell'agricoltura, e, soprattutto lungo le coste, alla costruzione di infrastrutture turistiche e abitative. La specie subisce il prelievo in natura per scopi amatoriali e commerciali.

Nel caso in esame, l'incremento dell'estensione delle formazioni arbustive conseguente ai ripetuti incendi è favorevole alla ricolonizzazione dell'area, ma la sua sensibilità agli incendi rende auspicabili interventi finalizzati al contenimento del fenomeno, come quello in progetto.

Il cervone ed il biacco sono tra i più comuni serpenti italiani. Per quanto riguarda il primo, i dati ufficiali sulla distribuzione del cervone riportano di un contingente discontinuo e prevalentemente concentrato proprio lungo il confine tra Basilicata e Puglia. Tuttavia tale distribuzione frammentaria è da attribuire a difetto di ricerca poiché si ritiene che il cervone sia tra i più comuni colubri dell'area. Con riferimento agli habitat, la specie frequenta un'ampia varietà di ambienti (da praterie a faggete), ma soprattutto i coltivi della fascia collinare e le formazioni a macchia mediterranea o querceti termofili, privilegiando le zone limitrofe a corsi d'acqua, anche se

di modesta portata, o comunque zone umide nei pressi di stagni e laghi. La specie si rinviene dal livello del mare fino a poco più di 1200 m (IUCN). Anche il biacco è tipicamente diffuso all'interno dei coltivi mediterranei e, in subordine, nei querceti o, in alternativa nei castagneti (Sperone E. et al., 2007).

Per quanto riguarda il colubro, gli studi condotti sul territorio nazionale riportano di un contingente discontinuo e prevalentemente concentrato verso i confini in Puglia e, marginalmente, in Basilicata, oltre che nel sud est della Sicilia (Scillitani G. et al. in Sindaco et al., 2006). La specie è tipica di ambienti di macchia, bordure di campi agricoli, paludi, vigneti, oliveti, su pareti in pietra e nei giardini e negli edifici rurali; può essere molto comune nei piccoli villaggi o in altre aree rurali modificate (IUCN).

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

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

La vipera (*Vipera aspis*), in quanto velenosa, rappresenta una delle cause di persecuzione per tutti i serpenti e risulta essa stessa perseguitata dall'uomo. Si tratta di una specie relativamente comune nell'areale con densità comunque inferiori ai 20 individui per ettaro (M. Zuffi in Sindaco et al. 2006), minacciata dall'abbandono della pastorizia con relativa perdita delle fasce ecotonali in favore di boschi (Jaggi & Baur 1999). Va segnalata anche la perdita di habitat per effetto dell'intensificazione dell'agricoltura, motivo per il quale risulta quasi del tutto scomparsa dalla Pianura Padana.

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

In generale, le cause più frequenti di minaccia per questi serpenti sono legate, innanzitutto, nella persecuzione da sempre esercitata dall'uomo, considerato che nell'immaginario collettivo non sempre sono distinguibili dai serpenti velenosi, ma anche dall'alterazione e dalla distruzione degli habitat (Guglielmi – Schede del Libro Rosso degli Animali d'Italia). Oltre alla frammentazione degli habitat, pare possa incidere anche l'incremento nell'utilizzo di pesticidi agricoli, che ne riducono le prede, oppure impatti stradali, particolarmente frequenti (IUCN).

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

Lungo i canali a regime idrico permanente, pertanto ai margini dell'area di interesse, si rinviene la natrice, che allo stato risente del progressivo rarefarsi ed inquinamento degli habitat di predilezione (Fattizzo T. e Marzano G., 2002). Relativamente abbondante e nel complesso senza indicazioni di declino, tranne a livello locale, si ritiene siano le condizioni della natrice dal collare (A. Gentilli & S. Scali in Sindaco et al. 2006), i cui individui più grandi si allontanano dall'acqua e frequentano boschi, prati, pascoli, zone rocciose e aree antropizzate. È stata ritrovata anche in ambienti di acqua salmastra (A. Gentilli & S. Scali in Sindaco et al. 2006).

Le principali minacce consistono nell'alterazione e distruzione degli ambienti umidi, inquinamento delle acque potrebbero costituire un pericolo a lungo termine (S. Scali, A. Gentilli, B. Lanza in Corti et al. 2010), anche per la conseguente riduzione delle sue principali prede (Anfibi).

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

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

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

Per quanto sopra, nei dintorni dell'area di intervento, non vi sono particolari rischi per i rettili, che di contro beneficiano degli effetti positivi del progetto.

Avifauna

Secondo quanto riportato dall'ATI Temi-Vetrugno (2008), il numero complessivo delle specie rilevate nella ZSC "Bosco Difesa Grande" è pari a 129, ovvero il 25,8% delle specie osservate in Italia (500 secondo Brichetti e Massa, 1998) e il 37% di quelle rilevate in Puglia (348 secondo Moschetti G., Scebba S., Sigismondi A., 1996). Tra queste, 24 risultano inserite negli allegati della Direttiva Uccelli e altre 33 specie nella Lista Rossa nazionale. Tra le specie in lista, 46 sono di non Passeriformi e 83 di Passeriformi, per un totale di 12 Ordini rappresentati. Questi dati danno un'indicazione dell'importanza del sito a livello regionale e nazionale (Piano di Gestione della ZSC "Bosco Difesa Grande" - IT9120008).

L'ATI Temi-Vetrugno (2008) segnala inoltre la necessità di aggiornare il formulario standard con l'inserimento di otto specie di rapaci (smeriglio, falco pellegrino, biancone, falco di palude, albanella pallida, albanella minore, grillaio, lanario), due specie di passeriformi (calandrella e averla piccola) e un coraciforme (martin pescatore), per un totale di undici nuove specie rilevate.

Nel formulario standard della ZSC (Regione Puglia, 2019) il numero di specie riportato è comunque significativamente inferiore.

Tabella 3-16: Specie di uccelli contenute nel Formulario Rete Natura2000 della ZSC IT9120008 Bosco Difesa Grande (Fonte: Regione Puglia, 2019)

Ordine	Famiglia	Den. Scientifica	Den. Comune	IUCN INT	IUCN ITA	Dir. Uccelli (allegato)						Berna
Accipitrif.	*Accipitridae*	*Accipiter nisus*	Sparviere	LC	LC						5	3
Accipitrif.	*Accipitridae*	*Circaetus gallicus*	Biancone	LC	VU	1					4	3
Caprimulgif.	*Caprimulgidae*	*Caprimulgus europaeus*	Succiacapre	LC	LC	1					4	3
Coraciif.	*Coraciidae*	*Coracias garrulus*	Ghiandaia marina	LC	VU	1					4	2, 3
Falconif.	*Falconidae*	*Falco naumanni*	Grillaio	LC	LC	1					4	2
Passerif.	*Alaudidae*	*Alauda arvensis*	Allodola	LC	VU			2B			4	3
Passerif.	*Alaudidae*	*Calandrella brachydactyla*	Calandrella	LC	EN	1					4	2

Ordine	Famiglia	Den. Scientifica	Den. Comune	IUCN INT	IUCN ITA	Dir. Uccelli (allegato)						Berna
Passerif.	*Alaudidae*	*Lullula arborea*	Tottavilla	LC	LC	1					4	3
Passerif.	*Alaudidae*	*Melanocorypha calandra*	Calandra	LC	VU	1					4	2, 3
Passerif.	*Laniidae*	*Lanius collurio*	Averla piccola	LC	VU	1					4	3
Passerif.	*Laniidae*	*Lanius minor*	Averla cenerina	LC	VU	1					4	3
Passerif.	*Laniidae*	*Lanius senator*	Averla capirossa	LC	EN						5	3
Passerif.	*Motacillidae*	*Anthus campestris*	Calandro	LC	LC	1					4	3
Passerif.	*Muscicapidae*	*Oenanthe hispanica*	Monachella	LC	EN						5	2, 3
Passerif.	*Muscicapidae*	*Saxicola torquatus*	Saltimpalo	LC	VU						5	3
Passerif.	*Passeridae*	*Passer italiae*	Passera d'Italia	VU	VU						5	3
Passerif.	*Passeridae*	*Passer montanus*	Passera mattugia	LC	VU						5	3
Passerif.	*Remizidae*	*Remiz pendulinus*	Pendolino	LC	VU						5	3
Pelecanif.	*Ardeidae*	*Ixobrychus minutus*	Tarabusino	LC	VU	1					4	2, 3

La Regione Puglia (2018), segnala la presenza, anche nei pressi della ZSC in esame, delle seguenti specie (ulteriori rispetto a quelle precedentemente elencate).

Tabella 3-17: Specie di uccelli segnalate dalla Regione Puglia, ulteriori rispetto a quelle segnalate dal formulario standard della ZSC IT9120008 Bosco Difesa Grande (Fonte: Regione Puglia, 2018)

Ordine	Famiglia	Den. Scientifica	Den. Comune	IUCN INT	IUCN ITA	Dir. Uccelli (allegato)						Berna
Accipitriformes	*Accipitridae*	*Milvus migrans*	Nibbio bruno	LC	NT	1					4	3
Accipitriformes	*Accipitridae*	*Milvus milvus*	Nibbio reale	NT	VU	1					4	3
Charadriiformes	*Burhinidae*	*Burhinus oedicnemus*	Occhione	LC	VU	1					4	2, 3
Falconiformes	*Falconidae*	*Falco biarmicus*	Lanario	LC	VU	1					4	2
Falconiformes	*Falconidae*	*Falco peregrinus*	Pellegrino	LC	LC	1					4	2
Falconiformes	*Falconidae*	*Falco subbuteo*	Lodolaio	LC	LC						5	2

Ai fini del presente studio, sono stati effettuati, nel mese di maggio 2020, alcuni sopralluoghi all'interno della ZSC Bosco Difesa Grande, allo scopo di fornire una caratterizzazione di tipo qualitativa dell'Avifauna, indispensabile ai fini delle analisi delle incidenze sulle componenti biotiche.

Per quanto concerne l'analisi avifaunistica, si è fatto riferimento ad osservazioni dirette, tenendo conto delle personali conoscenze scientifiche, dei dati bibliografici più recenti inerenti la fauna della Regione Puglia, nonché degli intervalli altitudinali, ecologici e biogeografici delle specie segnalate nella check list della fauna italiana di vertebrati.

L'Avifauna della ZSC, grazie ad un territorio particolarmente favorevole per la posizione geografica e per le sue caratteristiche climatiche, ospita molte specie stazionarie, ma garantisce anche la permanenza estiva di molte specie nidificanti ed estivanti, oltre che la sosta di varie specie invernali.

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

Mammiferi terrestri

Gli effetti della pressione antropica sul territorio in esame sono molto evidenti sulla classe dei mammiferi selvatici. La progressiva ed inesorabile frammentazione degli habitat naturali ha essenzialmente indotto fenomeni degenerativi della struttura delle popolazioni dei mammiferi presenti anche in Puglia; tali fenomeni degenerativi sono riconducibili alla deriva genetica, nota anche con il nome di "collo di bottiglia", che caratterizza le popolazioni di animali al di sotto di un

numero critico e che determina un sostanziale indebolimento della popolazione stessa per mancanza di un adeguato ricambio genetico.

La condizione di isolamento dei diversi habitat naturali della regione, ha certamente posto le basi per la progressiva scomparsa dei grandi mammiferi registrata nel corso degli ultimi due secoli, nonché per la sopravvivenza di quelli più resistenti alla pressione antropica e/o non percepiti dall'uomo stesso; allo stato, tra le specie stabili e occasionali delle aree limitrofe, si rilevano mammiferi medio piccoli, a dispetto dei grandi. Peraltro, se sui grandi mammiferi esiste una discreta quantità di dati, lo stesso non può dirsi per i piccoli mammiferi, nonostante siano di grande importanza all'interno delle catene alimentari degli ecosistemi naturali. Bulgarini F. et al. (1998) segnalano la possibilità che molte specie di piccoli mammiferi, come ad esempio toporagni e chirotteri, rischiano di estinguersi ancor prima di essere stati studiati appieno.

Nel caso di specie, secondo quanto riportato dall'ATI Temi-Vetrugno (2008), il territorio della ZSC "Bosco di Difesa Grande" è caratterizzato da una diversificazione di habitat che potrebbe potenzialmente favorire la presenza di numerose specie di mammiferi, laddove la gestione delle attività antropiche venisse indirizzata verso la tutela della biodiversità. In realtà, come sottolineato dai citati autori, rispetto al passato, la comunità dei mammiferi si è andata semplificando in favore di specie generaliste e con scarse esigenze ambientali, probabilmente a causa dell'isolamento del bosco, delle attività di bracconaggio e della frequenza degli incendi dolosi. In passato nell'area erano presenti specie di elevato valore conservazionistico, come il lupo e il gatto selvatico, estinte almeno a partire dagli anni '50.

In realtà, come riportato nell'ultimo aggiornamento del formulario standard della ZSC (avvenuto nel 2019) e dall'attività di ricognizione svolta dalla Regione Puglia (2018), nell'area di interesse è stata accertata la presenza del lupo, che sfrutta l'intera area murgiana, ed in particolare le forre e gli impluvi coperti da fitta vegetazione boscata, anche come enorme "pietra di guado" (c.d. "*stepping zone*") per diffondersi nuovamente sul territorio nazionale.

Di seguito il quadro completo delle specie segnalate nel sito.

Tabella 3-18: Mammiferi rilevabili all'interno della ZSC IT 9120008 Bosco Difesa Grande (Fonte: ns. elaborazioni su dati ATI Temi-Vetrugno, 2008 (1); Min. Ambiente, 2019 (2); Regione Puglia, 2018 (3).

Ordine	Den. Scientifica	Den. Comune	Note bibliografiche	IUCN Liste rosse		Dir. Hab. Allegato		Berna Alleg.	
				Int.	ITA				
CARNIVORA	*Canis lupus*	Lupo	2, 3	LC	VU	2	4	2	3
CARNIVORA	*Vulpes vulpes*	Volpe	1	LC	LC				3
CARNIVORA	*Lutra lutra*	Lontra	2, 3	NT	EN	2	4	2	3
CARNIVORA	*Martes foina*	Faina	1	LC	LC			3	3
CARNIVORA	*Martes martes*	Martora	1	LC	LC			3	3
CARNIVORA	*Meles meles*	Tasso	1	LC	LC			3	3
CARNIVORA	*Mustela nivalis*	Donnola	1	LC	LC			3	3
CETARTIODACTYLA	*Sus scrofa*	Cinghiale	1	LC	LC				3
EULIPOTYPHLA	*Erinaceus europaeus*	Riccio	1	LC	LC			3	3
EULIPOTYPHLA	*Crocidura leucodon*	Crocidura ventrebianco	1	LC	LC				3
EULIPOTYPHLA	*Crocidura suaveolens*	Crocidura minore	1	LC	LC				3
EULIPOTYPHLA	*Sorex samniticus*	Toporagno appenninico	1	LC	LC				3
EULIPOTYPHLA	*Suncus etruscus*	Pachiuri etrusco	1	LC	LC				3
EULIPOTYPHLA	*Talpa romana*	Talpa	1	LC	LC				3
LAGOMORPHA	*Lepus europaeus*	Lepre	1	LC	LC				3
RODENTIA	*Microtus savii*	Arvicola di Savi	1, 2	LC	LC				3
RODENTIA	*Myodes glareolus*	Arvicola dei boschi	1	LC	LC				3
RODENTIA	*Eliomys quercinus*	Quercino	1	NT	NT				3
RODENTIA	*Muscardinus avellanarius*	Moscardino	1	LC	LC				3
RODENTIA	*Hystrix cristata*	Istrice	2, 3	LC	LC		4	2	3

Ordine	Den. Scientifica	Den. Comune	Note bibliografiche	IUCN Liste rosse		Dir. Hab. Allegato		Berna Alleg.	
				Int.	ITA				
RODENTIA	*Apodemus sylvaticus*	Topo selvatico	1	LC	LC				3
RODENTIA	*Mus musculus*	Topo comune	1	LC	LC				3
RODENTIA	*Rattus norvegicus*	Ratto grigio	1	LC	LC				3
RODENTIA	*Rattus rattus*	Ratto nero	1	LC	LC				3

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

Tra i piccoli carnivori la lontra (*Lutra lutra*) è certamente fra le specie più importanti dal punto di vista naturalistico e scientifico, classificata come potenzialmente minacciata (NT) a livello internazionale, ma che in realtà in Italia si trova nelle condizioni più precarie (Spagnesi M. et al., 2002), tanto da risultare in pericolo di estinzione (Rondinini C. et al., 2013). Secondo uno studio condotto da Spagnesi M. & De Marinis A.M. (2002), la lontra già agli inizi del XX secolo era considerata rara, nonostante il suo areale si estendesse per buona parte del territorio nazionale. Allo stato attuale è diffusa lungo i corsi d'acqua tra Campania, Basilicata, Puglia e Calabria, con nuclei minori in Toscana, Lazio e Abruzzo. È presente anche nel bacino del Bradano, al cui interno ricade l'area in esame, anche se finora la consistenza della popolazione è solo frutto di stime (Cripezzi V. et al., 2001).

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

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

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

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

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

Tra gli insettivori si ricorda la presenza di diverse crocidure (*Crocidura* sp. pl.), il riccio (*Erinaceus Europaeus*), i toporagni (*Sorex* sp. pl.) e la talpa (*Talpa romana*). Tra i roditori va ricordato l'istrice (*Hystrix cristata*), il cui areale europeo è limitato all'Italia (Bulgarini F. et al., 1998) e nell'area di Bosco Difesa Grande si trova al limite sud-orientale dell'areale di distribuzione, necessitando pertanto di particolare attenzione e tutela (ATI Temi-Vetrugno, 2008). Si tratta peraltro di una specie oggetto di bracconaggio che subisce la perdita o l'alterazione di habitat, ed in particolare delle macchie spinose, a causa dei ripetuti incendi.

Sempre all'interno di questo ordine di mammiferi, si segnala la presenza del topo quercino (*Eliomys quercinus*) e del moscardino (*Muscardinus avellanarius*). Tra i *lagomorpha*, si ritrova invece la lepre (*Lepus europaeus*).

Chirotteri

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

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

In questo contesto, la ZSC Bosco Difesa Grande riveste un ruolo non secondario per la conservazione delle specie attualmente minacciate.

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

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

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

Di seguito il quadro completo delle specie segnalate nel sito.

Tabella 3-19: Chirotteri rilevabili all'interno della ZSC IT 9120008 Bosco Difesa Grande (Fonte: ns. elaborazioni su dati ATI Temi-Vetrugno, 2008 (1); Min. Ambiente, 2019 (2); Regione Puglia, 2018 (3).

Famiglia	Den. Scientifica	Den. Comune	Note bibliografiche	IUCN Liste rosse		Dir. Hab. Allegato		Berna Alleg.	
				Int.	ITA				
MINIOPTERIDAE	*Miniopterus schreibersii*	Miniottero	1	NT	VU	2			3
MOLOSSIDAE	*Tadarida teniotis*	Molosso di Cestoni	3	LC	LC		4	2	
RHINOLOPH.	*Rhinolophus ferrumequinum*	Ferro di cavallo maggiore	2, 3	LC	VU	2			3
RHINOLOPH.	*Rhinolophus hipposideros*	Ferro di cavallo minore	2, 3	LC	EN	2			3
VESPERTILION.	*Eptesicus serotinus*	Serotino comune	3	LC	NT		4	2	

Famiglia	Den. Scientifica	Den. Comune	Note bibliografiche	IUCN Liste rosse		Dir. Hab. Allegato		Berna Alleg.	
				Int.	ITA				
VESPERTILION.	*Hypsugo savii*	Pipistrello di Savi	3	LC	LC		4	2	
VESPERTILION.	*Myotis emarginatus*	Vespertilio smarginato	3	LC	NT	2	4	2	
VESPERTILION.	*Myotis myotis*	Vespertilio maggiore	1, 2, 3	LC	VU	2	4	2	
VESPERTILION.	*Pipistrellus kuhlii*	Pipistrello albolimbato	3	LC	LC		4	2	
VESPERTILION.	*Pipistrellus pipistrellus*	Pipistrello nano		LC	LC		4	2	
VESPERTILION.	*Plecotus auritus*	Orecchione bruno	3	LC	NT		4	2	

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

Per ulteriori dettagli ed approfondimenti si rimanda allo studio di VInCa.

3.1.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

3.1.3.1Uso del suolo

Secondo la classificazione d'uso del suolo realizzata nell'ambito del progetto *Corine Land Cover* (https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018), nell'area di analisi evidenzia una forte prevalenza delle aree coltivate (94,34%) su quelle boscate e naturali (4,08%) o artificiali (1,58%), come riscontrabile anche dal seguente stralcio cartografico.

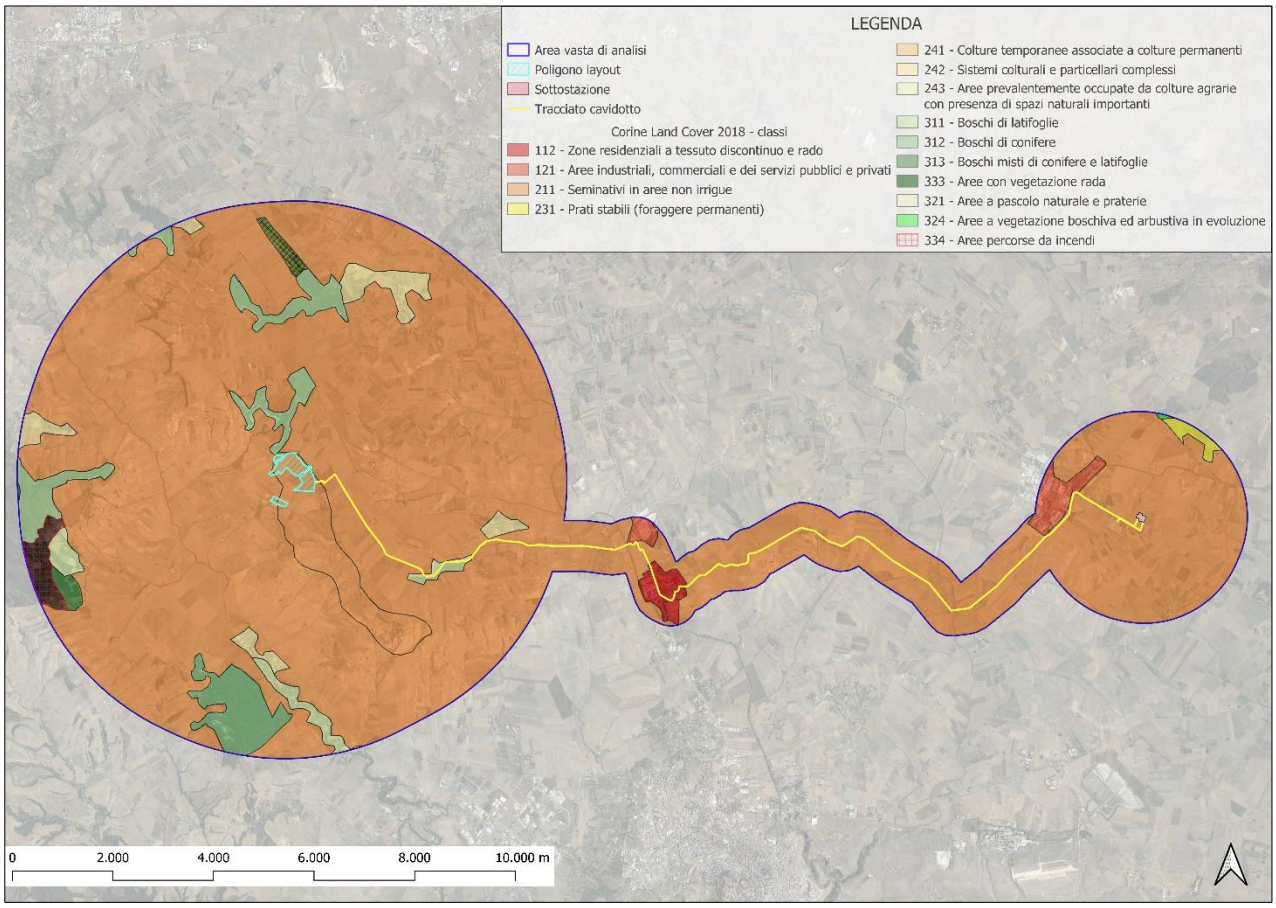

Figura 27 rappresentazione cartografia delle classi di uso del suolo presenti nel buffer di analisi, così come stabilito dal metodo c.l.c. 2018

Un maggior livello di dettaglio è fornito dalla tabella seguente (cfr. Tabella 20 percentuale di rappresentatività per ciascuna classe c.l.c. rinvenibile dell'area vasta di analisi per gli anni 1990 – 2000 – 2006 – 2012 - 2018), ove si riporta la percentuale rappresentata per ciascuna classe presente, così come stabilita dal metodo *Corine Land Cover*, analizzata per gli anni 1990, 2000, 2006, 2012 e 2018 (EEA, 1990; 2000; 2006; 2012; 2018). Per una migliore interpretazione si riporta anche un'immagine cartografica che pone a confronto i dati registrati nel 1990 e quelli indiati nel 2018 (cfr. Figura 28 - rappresentazione cartografia delle classi di uso del suolo presenti nel buffer di analisi, così come stabilito dal metodo c.l.c. riferito agli anni 1990 e 2018).

Vale la pena porre in evidenza una sostanziale ridotta variazione. Le aree coltivate, infatti, passano dal 93,95% del 1990 al 93,55% del 2000, al 94,08% del 2006 e 94,24% del 2012, molto vicino all'attuale valore. Lieve incremento vi è anche per le superfici artificiali che passano dall' 1,12% degli anni 1990 all'1,46% del 2006 e 1,66% del 2012, per ridursi lievemente al dato 2018. Lieve flessione si riscontra per i territori boscati e semi-naturali passati dal 4,93% del 1990 e 2000 al 4,47 nel 2006, al 4,10 del 2012 a all'attuale 4,08. Da sottolineare è anche la presenza di aree percorse da incendio nel 2018 (0,50%).

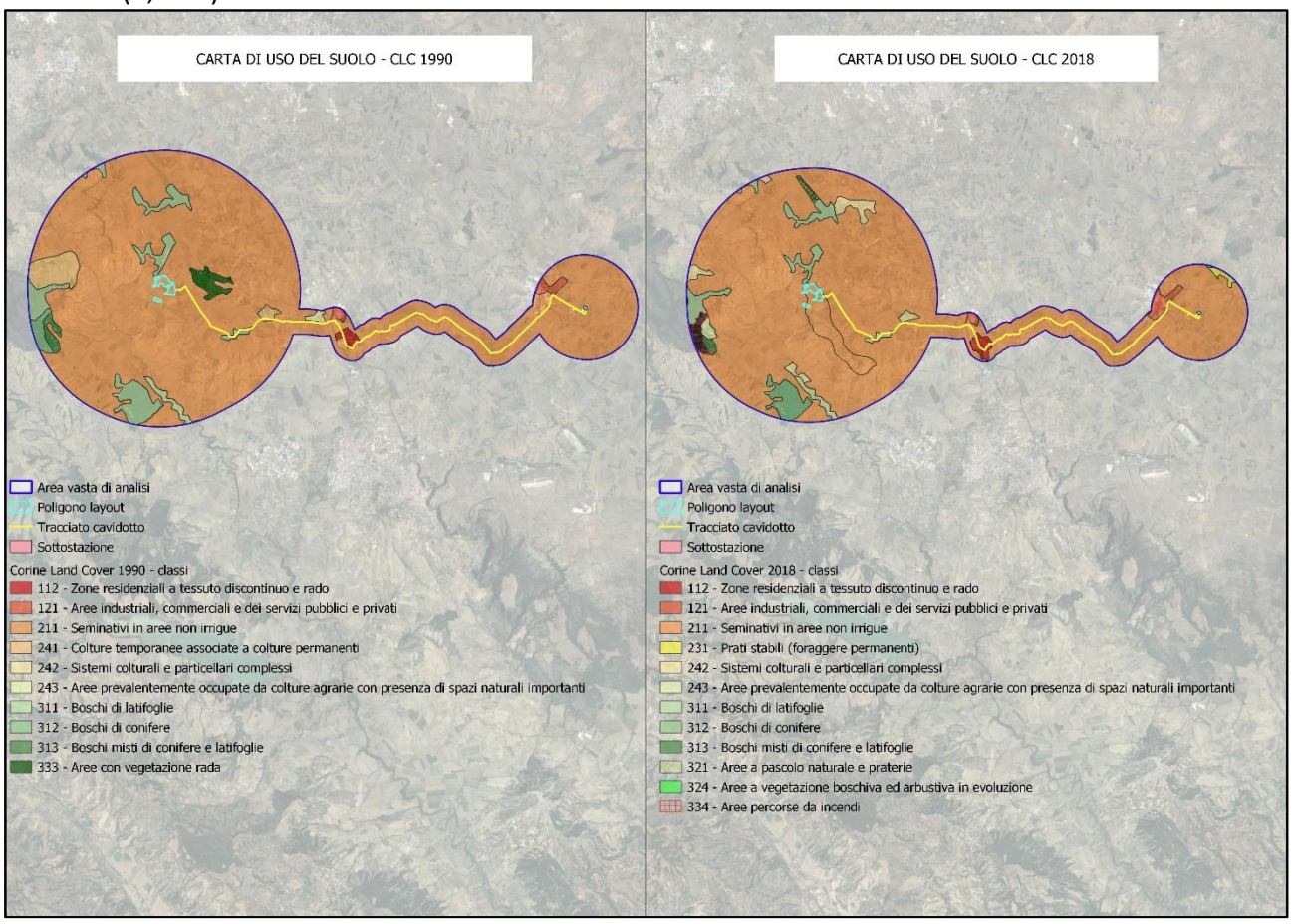

Figura 28 - rappresentazione cartografia delle classi di uso del suolo presenti nel buffer di analisi, così come stabilito dal metodo c.l.c. riferito agli anni 1990 e 2018

Tabella 20 percentuale di rappresentatività per ciascuna classe c.l.c. rinvenibile dell'area vasta di analisi per gli anni 1990 – 2000 – 2006 – 2012 - 2018

classe liv. I	classe liv. II	classe livello III		% anno 1990 livello I	% anno 1990 livello II	% anno 1990 livello III	% anno 2000 livello I	% anno 2000 livello II	% anno 2000 livello III	% anno 2006 livello I	% anno 2006 livello II	% anno 2006 livello III
1 - SUPERFICI ARTIFICIALI	1.1 - Zone urbanizzate di tipo residenziale	111	Zone residenziali a tessuto continuo	1,12	0,25	0,00	1,52	0,35	0,00	1,46	0,32	0,00
		112	Tessuto urbano discontinuo			0,254			0,35			0,32
	1.2 - Zone industriali	121	Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati		0,87	0,87		1,17	1,17		1,14	1,14
2 - SUPERFICI AGRICOLE UTILIZZATE	2.1 - Seminativi	211	Terreni arabili in aree non irrigue	93,95	91,71	91,71	93,55	91,32	91,32	94,08	92,15	92,15
	2.3 - Prati stabili	231	Superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione		0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00
	2.4 - Zone agricole eterogenee	241	Colture annuali associate a colture permanenti		2,24	1,68		2,24	1,68		1,92	0,25
		242	Sistemi colturali e particellari complessi			0,19			0,19			1,26
		243	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali			0,37			0,37			0,42
3 - TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMI-NATURALI	3.1 - Zone Boscate	311	Bosco di latifoglie	4,93	4,23	3,38	4,93	4,23	3,38	4,47	3,90	1,89
		312	Boschi di conifere			0,47			0,47			1,82
		313	Boschi misti di conifere e latifoglie			0,38			0,38			0,19
	3.2 - Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva	321	Aree a pascolo naturale e praterie		0,00	0,00		0,00	0,00		0,20	0,20
		323	Aree a vegetazione sclerofilla			0,00			0,00			0,00
		324	Vegetazione in evoluzione			0,00			0,00			0,00
	3.3 - Zone aperte con vegetazione rada o assente	333	Aree a vegetazione rada		0,70	0,70		0,70	0,70		0,37	0,37
		334	Aree percorse da incendi			0,00			0,00			0,00
TOTALE				**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**

classe liv. I	classe liv. II	classe livello III		% anno 2012 livello I	% anno 2012 livello II	% anno 2012 livello III	% anno 2018 livello I	% anno 2018 livello II	% anno 2018 livello III
1 - SUPERFICI ARTIFICIALI	1.1 - Zone urbanizzate di tipo residenziale	111	Zone residenziali a tessuto continuo	1,66	0,32	0,00	1,58	0,44	0,00
		112	Tessuto urbano discontinuo			0,32			0,44
	1.2 - Zone industriali	121	Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati		1,34	1,34		1,14	1,14
2 - SUPERFICI AGRICOLE UTILIZZATE	2.1 - Seminativi	211	Terreni arabili in aree non irrigue	94,24	91,95	91,95	94,34	92,08	92,08
	2.3 - Prati stabili	231	Superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione		0,00	0,00		0,19	0,19
	2.4 - Zone agricole eterogenee	241	Colture annuali associate a colture permanenti		2,29	0,00		2,07	0,00
		242	Sistemi colturali e particellari complessi			1,51			1,29
		243	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali			0,78			0,78
3 - TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMI-NATURALI	3.1 - Zone Boscate	311	Bosco di latifoglie	4,10	3,90	1,89	4,08	3,36	1,88
		312	Boschi di conifere			1,82			1,30
		313	Boschi misti di conifere e latifoglie			0,19			0,19
	3.2 - Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva	321	Aree a pascolo naturale e praterie		0,20	0,20		0,21	0,20
		323	Aree a vegetazione sclerofilla			0,00			0,00
		324	Vegetazione in evoluzione			0,00			0,01
	3.3 - Zone aperte con vegetazione rada o assente	333	Aree a vegetazione rada		0,00	0,00		0,50	0,00
		334	Aree percorse da incendi			0,00			0,50
TOTALE				**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**

3.1.4Produzione di colture di pregio

Non si hanno riferimenti cartografici per poter definire l'areale di coltivazione di colture di pregio nel comune di Matera. L'area di questo comune, ad ogni modo, ricade nella IGP Basilicata, riferita al vino Bianco, Bianco Frizzante, Rosso, Rosso Frizzante, Rosato, Rosato Frizzante, Passito Bianco, Passito Rosso, Novello Rosso, nell'areale di coltivazione dell'Olio Lucano EVO IGP e della coltivazione della Lenticchia di Altamura IGP. Inoltre va rimarcata la produzione del Pane di Matera IGP, ottenuto utilizzando semola rimacinata e/o semolato di grano duro, di cui almeno il 20% proveniente da ecotipi locali e vecchie varietà.

L'area oggetto di analisi, ricadente nella sua porzione pugliese nell'Ambito paesaggistico n.6 "Alta Murgia", individuato dal PPTR della Regione Puglia e descritto nella specifica scheda d'ambito; si caratterizza per numerose produzioni tipiche di qualità.

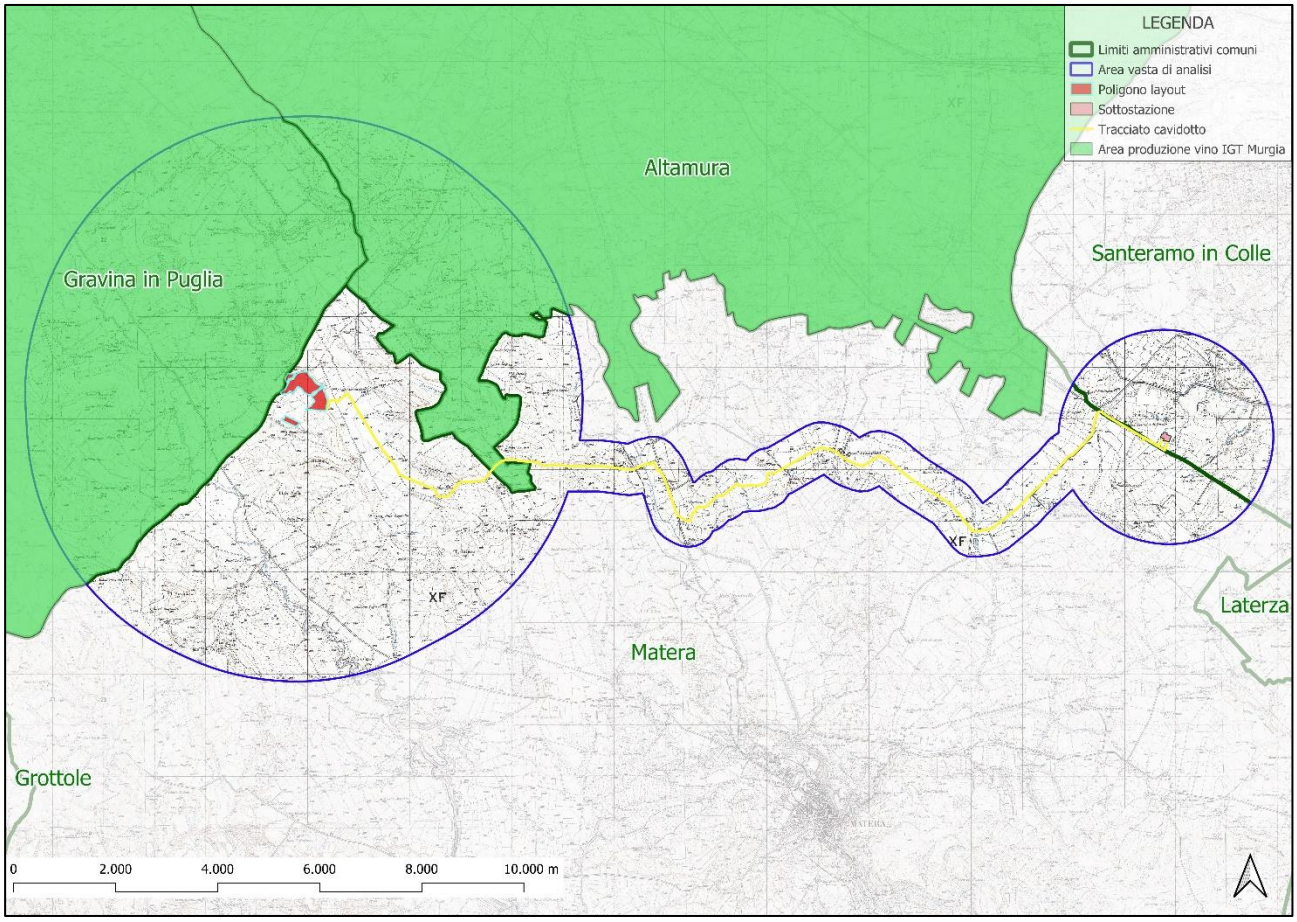

Figura 29 - Areale di produzione del vino IGT Murgia (Fonte: Ns. elaborazione su dati presenti sul sito web http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ConsultazioneMappaVini/)

In quest'area, infatti, si hanno vini DOP quali l'Aleatico di Puglia, che comprende vino Rosso Dolce Naturale e Liquoroso Dolce Naturale, il Gravina DOP, caratterizzato dalla produzione di vino Bianco, Rosso, Rosato, Spumante e Passito, oltre a due vini IGP, ossia il Murgia (che comprende le seguenti tipologie di vino: Bianco, Rosso, Rosato, Spumante, Spumante Rosé, Passito Bianco, Passito Rosso, Uve Stramature Bianco, Uve Stramature Rosso, Novello Rosso e Novello Rosato. L'Indicazione include anche numerose specificazioni da vitigno) e il Puglia IGP, che comprende vino Bianco, Rosso,

Rosato, Spumante, Spumante Rosé, Passito Bianco, Passito Rosso, Uve Stramature Bianco, Uve Stramature Rosso, Novello Rosso e Novello Rosato.

Per quanto attiene alla produzione di olio di qualità si ha la produzione di olio extravergine di oliva Terra di Bari DOP, che è ottenuto dai frutti dell'olivo delle varietà Coratina, Cima di Bitonto o Ogliarola Barese e Cima di Mola, e l'olio extravergine di oliva Olio di Puglia IGP, che è ottenuto dai frutti dell'olivo delle varietà Cellina di Nardò, Cima di Bitonto (o Ogliarola Barese, o Ogliarola Garganica), Cima di Melfi, Frantoio, Ogliarola salentina (o Cima di Mola), Coratina, Favolosa, Leccino, Peranzana, presenti negli oliveti da sole o congiuntamente, in misura non inferiore al 70%.

Inoltre si ha anche la produzione di latticini di qualità, come la Mozzarella STG, la Burrata di Andria IGP, il Caciocavallo silano DOP ed il Canestrato Pugliese DOP, oltre al Pane di Altamura DOP. Completa il ricco elenco di produzioni di qualità la Lenticchia di Altamura IGP.

Non sono tuttavia disponibili, sul portale cartografico regionale (sit.puglia.it) gli areali di produzione di tutti i prodotti citati ma solo quelli del vino IGT Murgia, unico tra i vini riportati ad interessare i comuni di Gravina in Puglia ed Altamura (cfr. Figura 29 - Areale di produzione del vino IGT Murgia (Fonte: Ns. elaborazione su dati presenti sul sito web http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ConsultazioneMappaVini/).

Per ulteriori approfondimenti sulle colture praticate, le tipologie di aziende agricole presenti e gli aspetti agronomici si rimanda alla relazione agronomica redatta.

3.1.5 Geologia e Acque

3.1.5.1Geologia

3.1.5.1.1 Inquadramento geologico

L'area di analisi ricade sul foglio n.189 "Altamura" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 ed è localizzata nella porzione centro orientale della Fossa Bradanica, un'ampia depressione tettonica allungata da NO a SE, che dal punto di vista geologico-strutturale, si sviluppa dopo gli eventi tettonici del Pliocene medio e si estende tra l'Avampaese Apulo ad Est e l'Appennino meridionale ad Ovest.

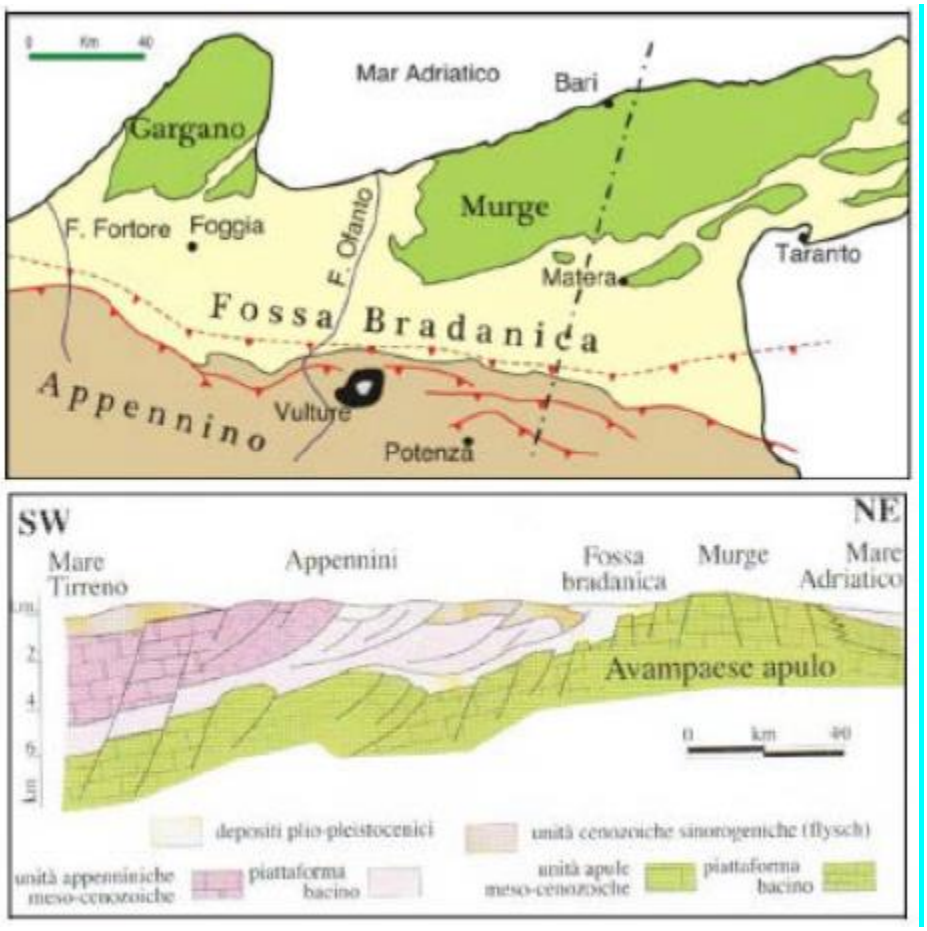

Figura 30: Schema del sistema Catena-Avampaese attuale (Fonte: Sella et al., 1988)

Essa è colmata da sedimenti argillosi e sabbioso-conglomeratici plioquaternari, formatisi in acque da poco a moderatamente profonde, nei quali si possono distinguere numerose formazioni che costituiscono una successione continua regressiva (Valduga, 1973).

Il basamento è prevalentemente calcareo–dolomitico (Cretaceo), riferibile alla "Formazione del Calcare di Altamura", affiorante ad oriente di Matera a partire dalla gravina omonima e in corrispondenza delle depressioni vallive prodotte dal Torrente Gravina e dal fiume Bradano.

Il substrato della successione della Fossa Bradanica è rappresentato dai carbonati della piattaforma apula di età Meso-Cenozoica, che attraverso un sistema di faglie dirette formano una

struttura a gradinata (sistema ad horst e graben) di cui l'altopiano murgiano rappresenta la zona di culminazione assiale (Ricchetti et al.,1980).

I primi sedimenti della serie Bradanica sono costituiti da argille marnose (emipelagiti di mare poco profondo) spesse 100-150 m, di età via via più recente procedendo da ovest verso est, in conseguenza della migrazione del bacino nella stessa direzione. Le emipelagiti evolvono a sedimenti siltosi e sabbiosi spessi fino a 2000 m che rappresentano depositi di bacino profondo dovuti ad un'intensa sedimentazione torbiditica.

Su tali depositi torbiditici poggiano altri sedimenti di origine marina di età pleistocenica costituiti dalle argille siltose di mare poco profondo; tali depositi affiorano diffusamente in tutta la Fossa Bradanica e sono noti in letteratura con il termine formazionale di Argille subappennine. La successione Bradanica si chiude con depositi clastici (sabbie e conglomerati) di ambiente litorale (spiaggia e delta) e di ambiente continentale (piana alluvionale di tipo braided e fluviolacustre) che testimoniano la regressione marina e la contestuale emersione dell'area iniziata nel Pleistocene inferiore (1.8 Ma); tali depositi sono noti in letteratura con i termini formali di Sabbie di Montemarano (di ambiente marino) e conglomerato di Irsina (in parte di ambiente costiero e in parte di ambiente continentale).

Oltre ai depositi di origine marina e continentali su descritti, affioranti in maniera diffusa in tutto l'areale al contorno dell'area di studio, si rinvengono all'interno della valle dell'Ofanto, depositi alluvionali terrazzati e recenti che poggiano direttamente, a tratti, sui terreni del substrato pleistocenico e a tratti sui depositi fluvio-lacustri ad esso sovrapposti

3.1.5.1.2 Inquadramento pedologico

Secondo i dati della Carta Pedologica della Regione Basilicata (2006), nella porzione lucana del buffer di analisi prevalgono (prov. 11.3 diffusa sul 51,82% dell'area lucana analizzata) i suoli delle superfici sommitali da pianeggianti a debolmente acclivi delle colline a nord di Matera. Il substrato è costituito da sabbie (sabbie dello Staturo), e secondariamente da conglomerati (conglomerati di Irsina) e calcareniti. Le quote sono comprese tra 270 e 445 m s.l.m. L'unità ha 7 delineazioni, e una superficie totale di 6.406 ha. L'uso del suolo prevalente è a seminativo non irriguo. I suoli più diffusi, i Candida, hanno profilo moderatamente differenziato per ridistribuzione dei carbonati, brunificazione, e melanizzazione. (per maggiori approfondimenti si veda il sito http://www.basilicatanet.it/suoli/provincia11.htm).

La seconda tipologia per superficie rappresentata nell'area lucana (37,58%) è la prov. 12.2, caratterizzata da suoli delle superfici debolmente ondulate a nord di Matera, da sub-pianeggianti a debolmente acclivi, talora moderatamente acclivi. I loro materiali parentali sono costituiti, oltre alle argille marine, anche da depositi fluvio-lacustri prevalentemente limoso-argillosi. Nel substrato, sono subordinatamente presenti anche calcareniti (calcareniti di Gravina). Le quote sono comprese tra 120 e 420 m s.l.m. L'unità, ha 4 delineazioni e una superficie totale di 10.735 ha. Nell'utilizzazione del suolo i seminativi prevalgono nettamente; colture orticole e oliveti sono presenti su superfici limitate. Sono suoli a profilo moderatamente differenziato per iniziale ridistribuzione dei carbonati e brunificazione. Sui depositi fluvio-lacustri sono presenti i suoli Serra D'Alta, che hanno moderati caratteri vertici, mentre sulle argille marine si sono sviluppati i suoli Cipolla, con caratteri vertici molto pronunciati.

Altra cospicua porzione è ascrivibile alla provincia 14, descritti nel complesso come "*Suoli delle pianure, su depositi alluvionali o lacustri a granulometria variabile, da argillosa a ciottolosa. La*

loro morfologia è pianeggiante o sub-pianeggiante, ad eccezione delle superfici più antiche, rimodellate dall'erosione e terrazzate, che possono presentare pendenze più alte. Sui terrazzi più antichi hanno profilo moderatamente o fortemente differenziato per rimozione o ridistribuzione dei carbonati, lisciviazione e rubefazione. Nelle aree in cui la messa in posto dei sedimenti è più recente, i suoli sono moderatamente evoluti per brunificazione e parziale ridistribuzione dei carbonati".

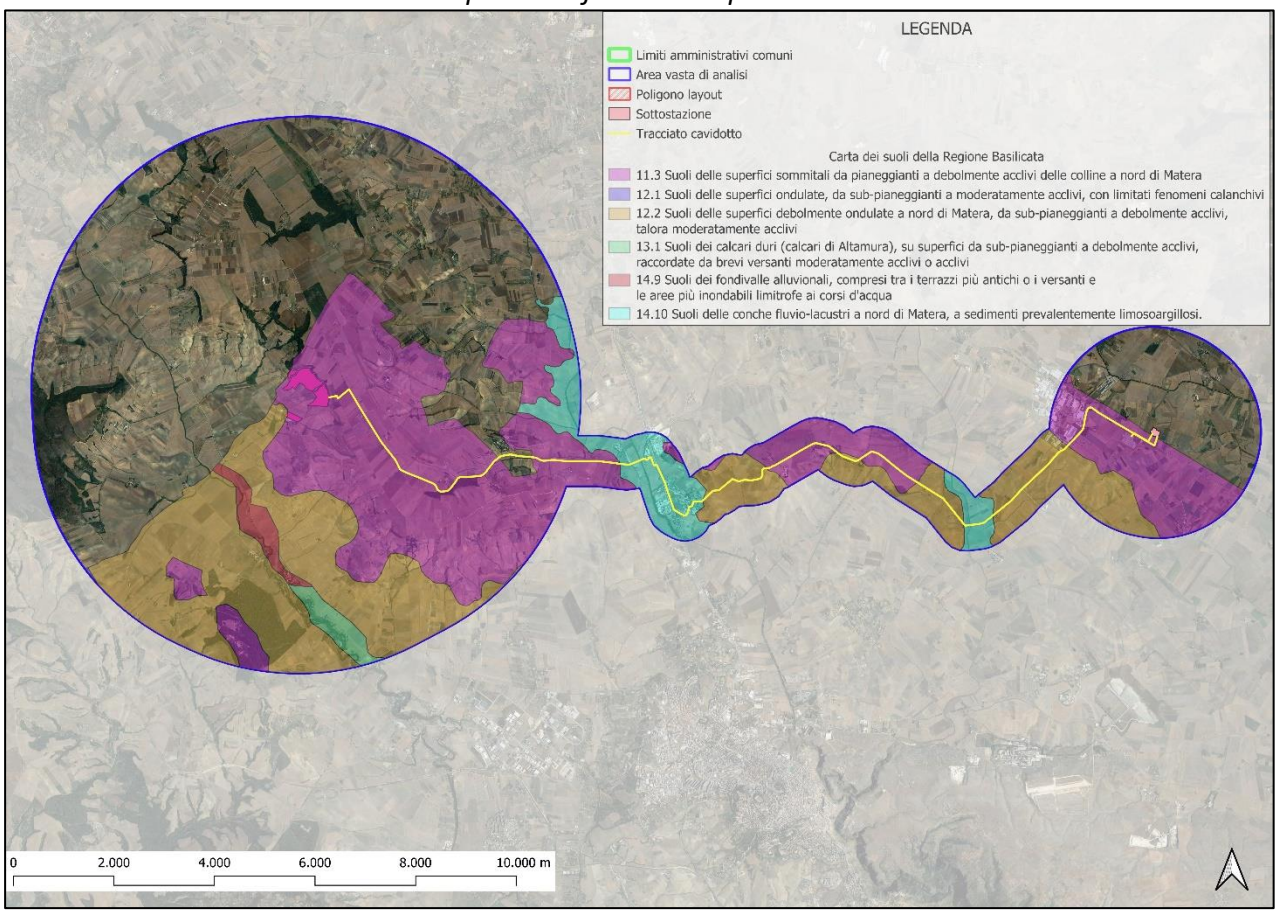

Figura 31 Stralcio della carta pedologica della Regione Basilicata entro il buffer di analisi (Fonte: ns. Elaborazioni su dati rinvenibili consultando http://www.basilicatanet.it/suoli/index.htm)

Per la porzione di buffer ricadente sul territorio della Regione Puglia, di cui si riporta stralcio nella successiva immagine cartografica (cfr. Figura 32 Stralcio della carta pedologica della Regione Puglia entro il buffer di analisi), sono rinvenibili principalmente suoli derivanti da formazioni dei seguenti ambienti:

- Paleo-superfici sommitali a depositi grossolani, strette ed allungate nella direzione del deflusso dei corsi d'acqua principali - Substrato geolitologico: depositi conglomeratici (Pleistocene);
- Superfici recenti e poco rilevate sul piano dell'alveo attuale - Substrato geolitologico: depositi alluvionali (Olocene);
- Superfici di ambiente fluvio-lacustre, poco rilevate o raccordate con il piano dell'alveo attuale. Substrato geolitologico: depositi alluvionali (Pleistocene);
- Superfici modali interessate da erosione foliare pregressa. Substrato geolitologico: Argille (Pliocene), calcareniti (Pleistocene);
- Versanti di collegamento tra i pianalti e le aree di fondovalle. Substrato geolitologico: calcareniti (Pleistocene)

- Versanti su argille, in intensa erosione idrometeorica. Substrato geolitologico: argille (Pliocene).

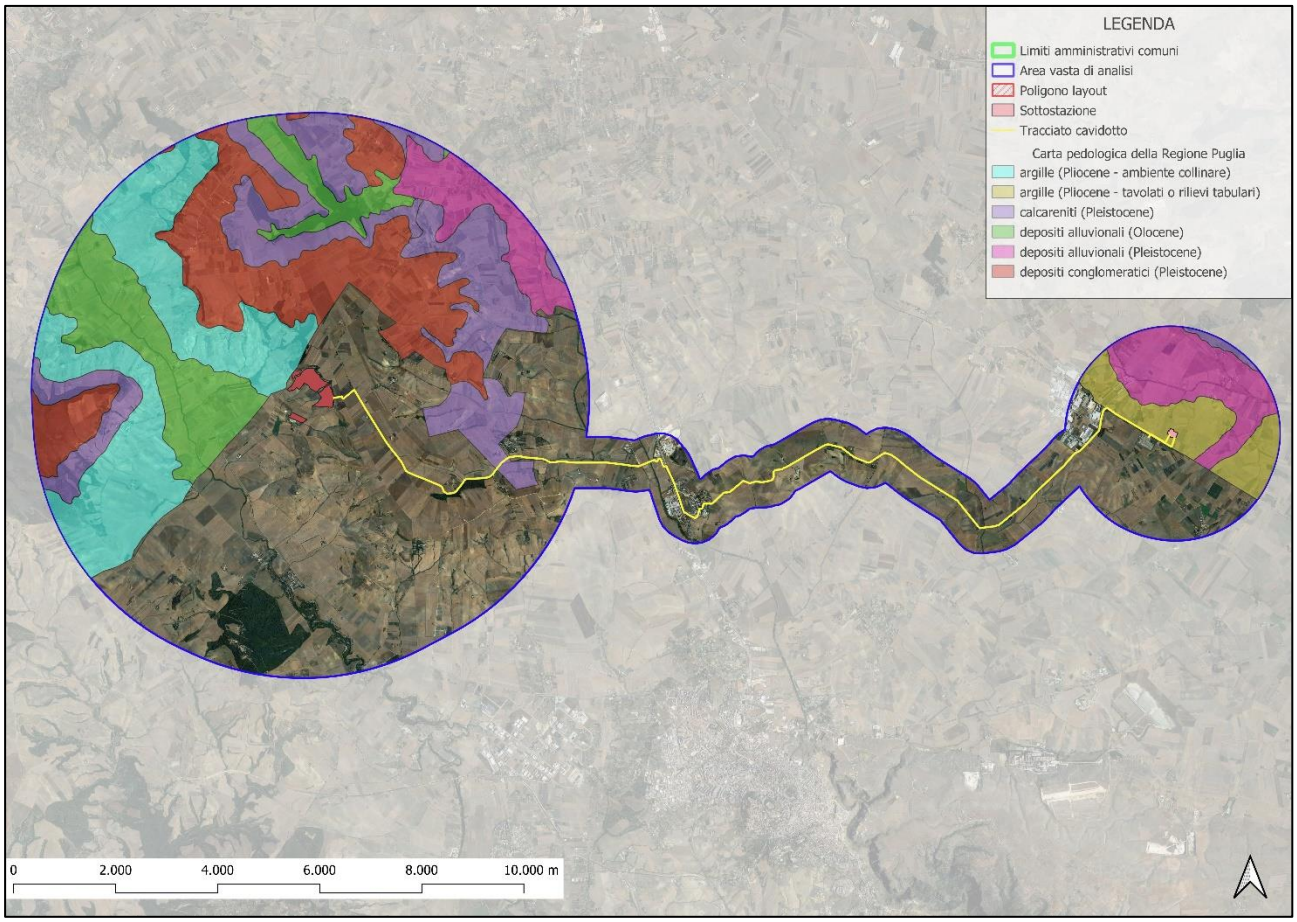

Figura 32 Stralcio della carta pedologica della Regione Puglia entro il buffer di analisi

Dal punto di vista sismico, il 96% dei comuni della Basilicata ricade in zone a pericolosità sismica moderata/alta con il restante 4%, al confine con la Puglia, caratterizzato da pericolosità sismica bassa. In accordo con i dati strumentali, i maggiori terremoti storici registrati nella Regione hanno area epicentrale lungo la dorsale appenninica, al confine con la Campania.

La sismicità strumentale degli ultimi 35 anni è concentrata anch'essa lungo la catena appenninica; in particolare emergono le sequenze del 1990-1992 nell'area del potentino, e quelle del 1998 e del 2012 nell'area del Pollino. Nella figura seguente sono indicati gli epicentri degli eventi sismici registrali dal 1985.

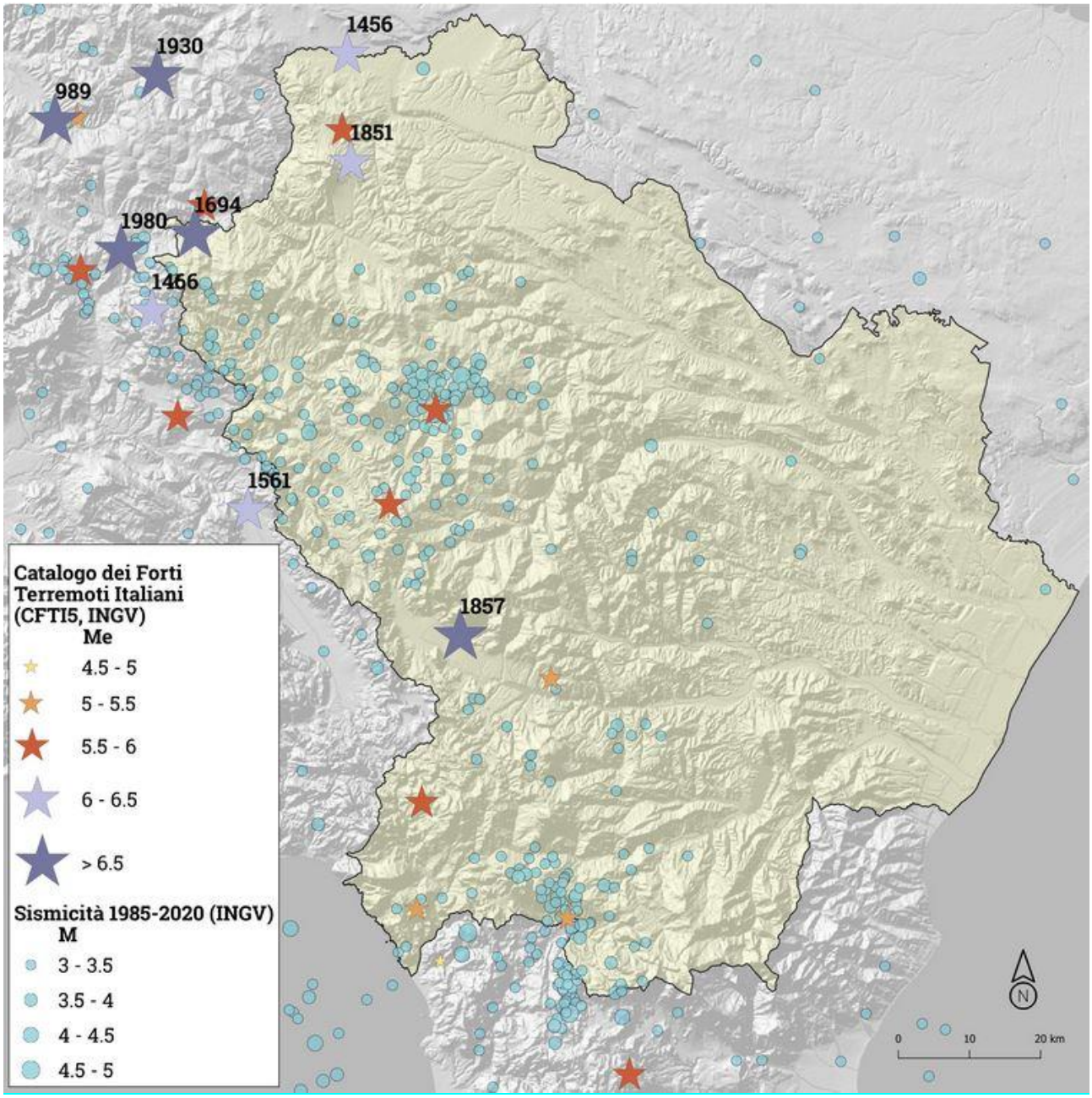

Figura 33 - mappa degli eventi sismici in Basilicata dal 1985 al 2020 (PON Governance 2014-2020)

Il comune di Matera, come verificabile dalla successiva immagine cartografica (cfr. Figura 34 - mappa della pericolosità sismica della Basilicata (PON Governance 2014-2020) è stato inserito il 20 marzo 2003 con Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri (Pubblicato nella G.U. S.O. n. 105 del 08/05/2003 supplemento n. 72) in III Zona sismica, ovvero zona ove "possono verificarsi forti terremoti ma rari".

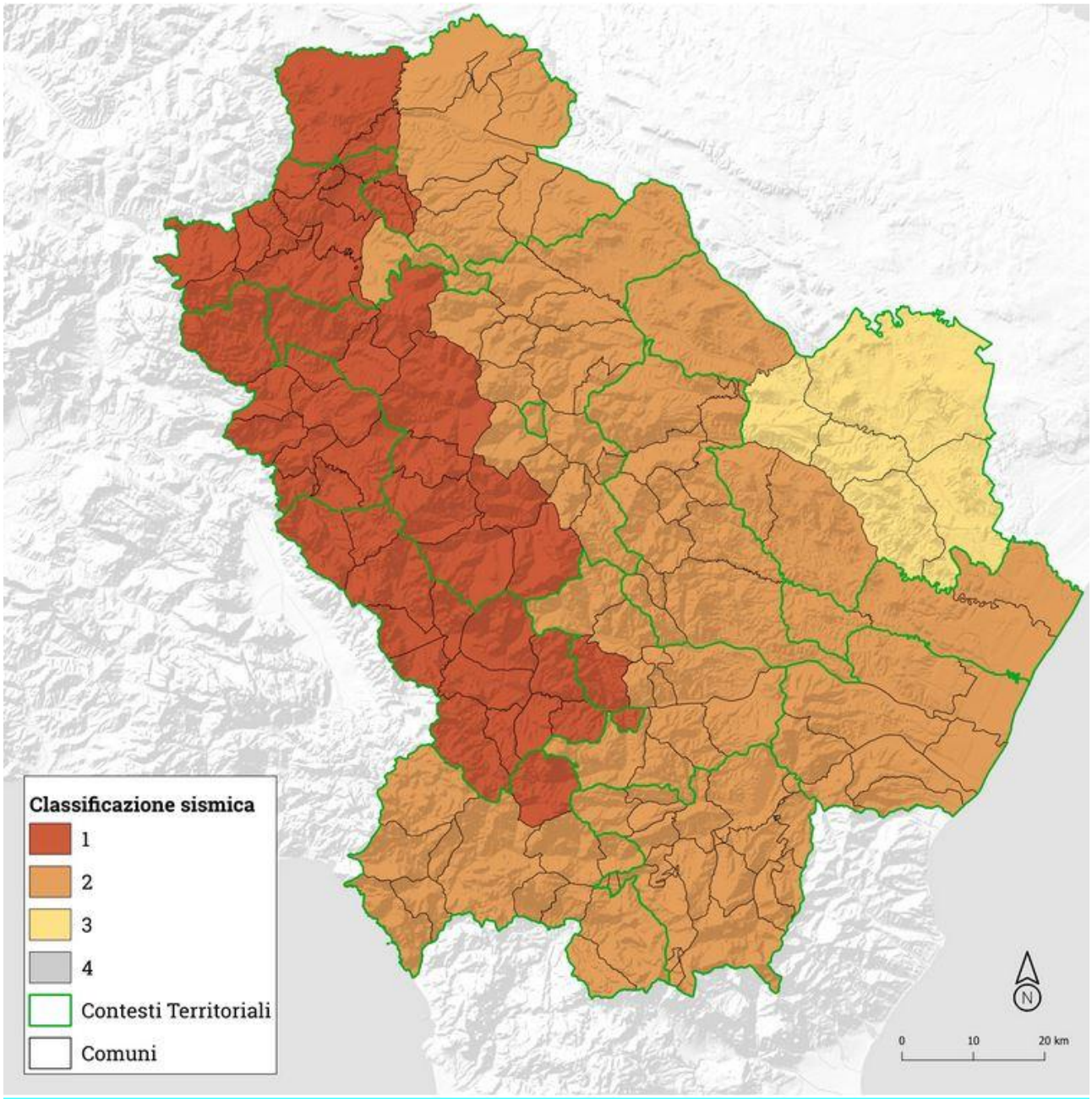

Figura 34 - mappa della pericolosità sismica della Basilicata (PON Governance 2014-2020)

3.1.5.2Acque

3.1.5.2.1 Inquadramento generale

L'area oggetto di studio è racchiusa all'interno del bacino idrografico del fiume Bradano, ha una superficie di circa 3000 kmq ed è compreso tra il bacino del fiume Ofanto a nord-ovest, i bacini di corsi d'acqua regionali della Puglia con foce nel Mar Adriatico e nel Mar Jonio a nord-est e ad est, ed il bacino del fiume Basento a sud. Il corso d'acqua si sviluppa prevalentemente nella Regione Basilicata per 2010 km^2 e in parte nella Regione Puglia per 1027 km^2.

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

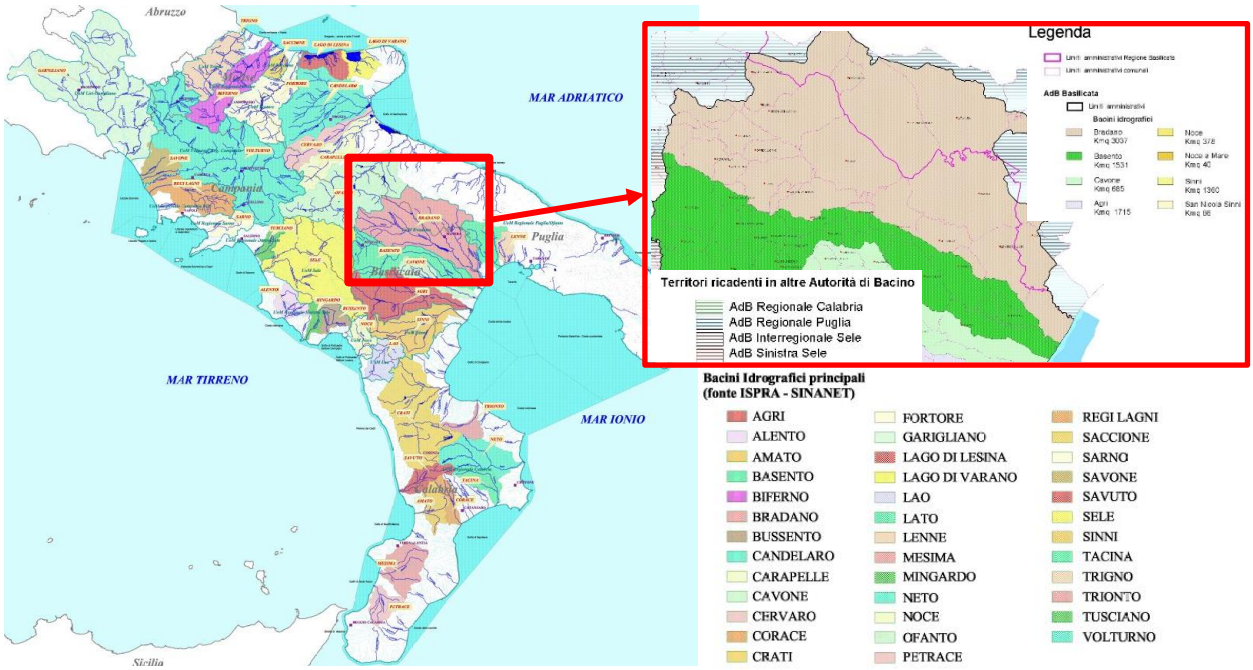

Figura 35:Carta del reticolo e dei bacini idrografici principali (Fonte: www.ildistrettoidrograficodellappenninomeridionale.it)

Il reticolo idrografico è contraddistinto da:

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

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

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

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

Diga di Genzano sulla Fiumarella.

3.1.5.2.2 Qualità delle acque

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

- elementi biologici: composizione e quantità della flora acquatica, dei macroinvertebrati bentonici e della fauna ittica. Per quest'ultima, e necessaria anche la conoscenza della struttura di età;
- elementi chimici: temperatura, condizioni di ossigenazione delle acque, grado di salinità, stato di acidificazione e condizione dei nutrienti, dello stato chimico e di quello ecologico dei corpi stessi.
- inquinanti specifici: insieme di sostanze prioritarie e non che devono essere monitorate per completare la classificazione dello stato chimico del fiume esaminato;
- elementi idromorfologici: elementi che fungono da supporto all'interpretazione dei dati di analisi degli elementi biologici, quali il regime idrologico, la massa e la dinamica del flusso idrico, l'eventuale connessione con il corpo idrico sotterraneo, la continuità fluviale e altre connesse.

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

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

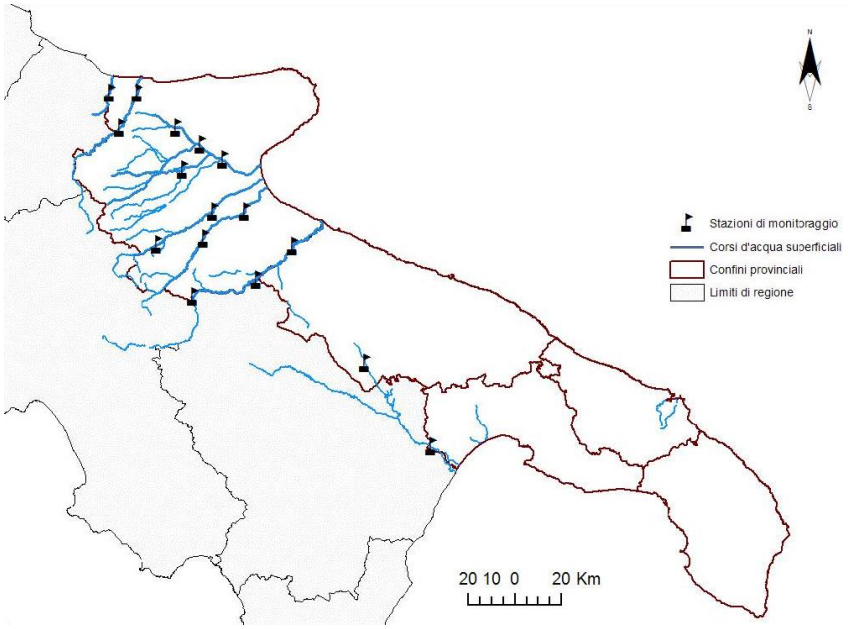

Figura 36: rete di monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali significativi (fonte: Piano di Tutela delle acque – Relazione generale, 2009)

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

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

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

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

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

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

Tabella 21: Potenziale ecologico macroinvertebrati (Fonte: Piano di Tutela delle Acque della Basilicata (2019), Classificazione potenziale ecologico e classificazione stato chimico dei corpi idrici fortemente modificati della regione Basilicata)

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

Tabella 22: Potenziale ecologico diatomee (Fonte: Piano di Tutela delle Acque della Basilicata (2019), Classificazione potenziale ecologico e classificazione stato chimico dei corpi idrici fortemente modificati della regione Basilicata)

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

Tabella 23: Potenziale ecologico macrofite (Fonte: Piano di Tutela delle Acque della Basilicata (2019), Classificazione potenziale ecologico e classificazione stato chimico dei corpi idrici fortemente modificati della regione Basilicata)

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

Tabella 24:Potenziale ecologico del Bacino del Bradano (Fonte: Piano di Tutela delle Acque della Basilicata (2019), Classificazione potenziale ecologico e classificazione stato chimico dei corpi idrici fortemente modificati della regione Basilicata)

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

Tabella 25: Stato ambientale attuale dei corsi d'acqua superficiali (Fonte: Piano di Tutela delle Acque della Basilicata (2019), Classificazione potenziale ecologico e classificazione stato chimico dei corpi idrici fortemente modificati della regione Basilicata)

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

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

3.1.6 Atmosfera: Aria e clima

3.1.6.1Caratterizzazione meteo-climatica

L'inquadramento climatico è stato effettuato prendendo in considerazione i dati della stazione termopluviometrica di Matera. Sulla base di tali dati si evince che il territorio in esame è caratterizzato da un clima a forte impronta mediterranea, con lievi segni di transizione verso un clima basale più tipico della parte pedemontana e montana della Basilicata (Cantore V. et al., 1987).

In particolare, i dati climatici disponibili per la stazione di Matera evidenziano temperature mediamente miti anche in inverno, crescenti in estate, ed un ritmo di pioggia molto vicino al solstiziale invernale tipico del clima mediterraneo, con massimo nel mese di novembre e con leggero incremento nel mese di marzo.

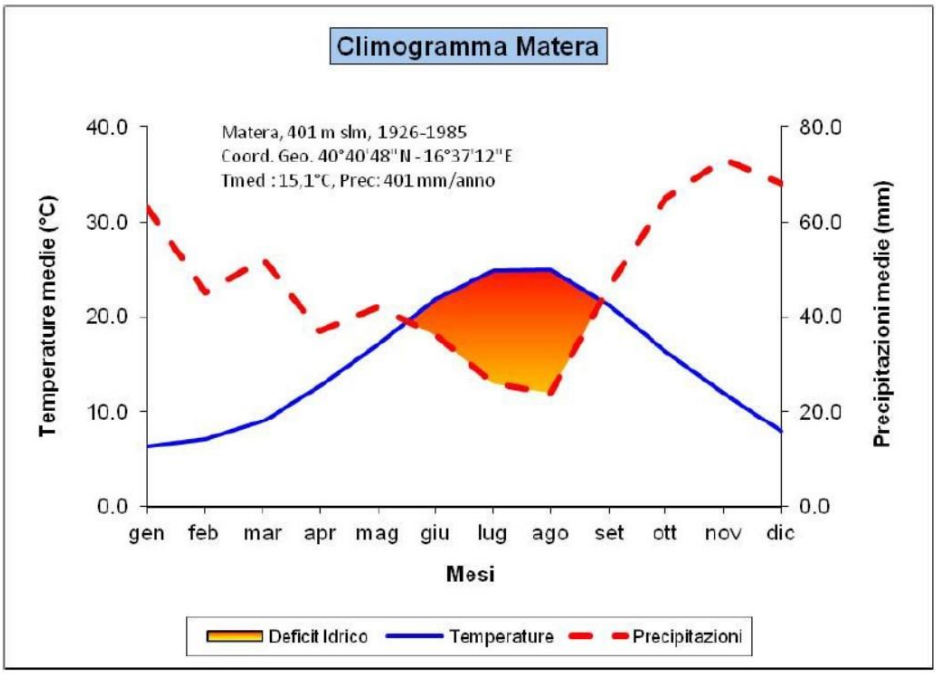

Figura 37: Climogramma secondo Walter-Lieth di Matera (Fonte: ns. elaborazione su dati di Cantore V. et al., 1987).

La frequenza dei giorni di pioggia è piuttosto ridotta, e pari a 73 in un anno, con picco nel mese di dicembre (9 gg) e minimo nel mese di luglio (2 gg).

Alcuni indici climatici confermano i caratteri appena delineati. In particolare, secondo il Pluviofattore di Lang, pari a 38.3, il clima è classificabile come "steppa", risentendo l'area dell'influsso dell'area murgiana. L'indice di aridità di De Martonne, pari a 23.0, indica un clima "temperato caldo", mentre il quoziente pluviometrico di Emberger, pari a 63.5, evidenzia un lieve carattere sub-umido.

Dal punto di vista fitoclimatico secondo la classificazione di Pavari, l'area in cui ricadono le opere in progetto è ascrivibile alla fascia di Lauretum sottozona media, caratterizzata da una temperatura media annua compresa fra i 15 e i 19°C.

Tale indicazione è confortata anche a livello cartografico. Dalla carta Fitoclimatica della Basilicata, infatti, è evidente come l'area in esame ricada nella sottozona media del Lauretum (cfr. Figura 38 Stralcio della Carta Fitoclimatica dell'area (Fonte: Carta Fitoclimatica della Basilicata).

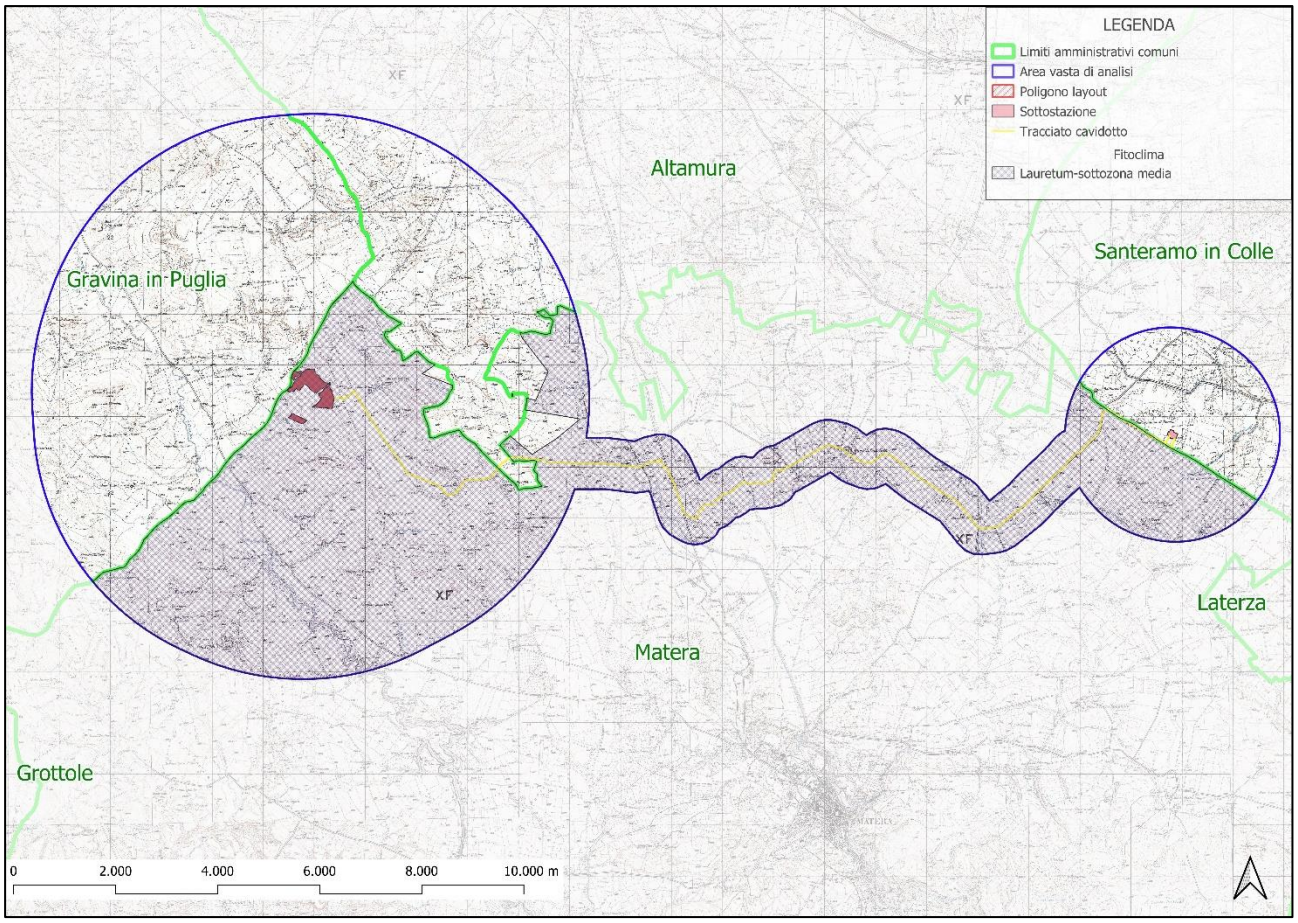

Figura 38 Stralcio della Carta Fitoclimatica dell'area (Fonte: Carta Fitoclimatica della Basilicata)

3.1.6.2Inquadramento normativo

L'analisi sullo stato di qualità dell'aria è finalizzata a fornire un quadro il più dettagliato possibile in relazione al grado di vulnerabilità e criticità dovuto alle lavorazioni e all'esecuzione dell'opera.

La normativa nazionale, in materia di tutela della qualità dell'aria è basata sostanzialmente su:

5. Regolamentazione delle emissioni, cioè qualunque sostanza solida, liquida o gassosa emessa da un impianto o un'opera che possa produrre inquinamento atmosferico;
6. Regolamentazione delle emissioni, cioè le sostanze solide, liquide o gassose, comunque presenti in atmosfera e provenienti dalle varie fonti, che possono indurre inquinamento atmosferico.

Il d.lgs. 155 del 13/08/2010 "*Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa*", pubblicato sulla G.U. del 15 settembre 2010, è il riferimento principale in materia di qualità dell'aria ambiente.

Il d.lgs. 155/2010, recentemente modificato dal d.lgs. 250 del 24/12/2012 (pubblicato sulla G.U. del 28 gennaio 2013), reca il nuovo quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente, cioè "l'aria esterna presente nella troposfera, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro definiti dal decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81".

L'art. 3, al comma 1, stabilisce che "L'intero territorio nazionale è suddiviso in zone e agglomerati (art. 4) da classificare ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente", operando una classificazione delle zone e degli agglomerati urbani, entro i quali sarà misurata la qualità dell'aria per ciascun inquinante (biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, PM_{10}, $PM_{2,5}$, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene).

Il d.lgs. 155/2010 riporta, inoltre, i criteri per l'ubicazione ottimale dei punti di campionamento in siti fissi e stabilisce: valori limite per Biossido di Zolfo, Biossido di Azoto, PM_{10}, $PM_{2,5}$, Benzene, Monossido di Carbonio e Piombo; le soglie di allarme per Biossido di Zolfo e Biossido di Azoto; i livelli critici per Biossido di Zolfo ed Ossidi di Azoto; il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di $PM_{2,5}$; il margine di tolleranza, cioè la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo; il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto; i periodi di mediazione, cioè il periodo di tempo durante il quale i dati raccolti sono utilizzati per calcolare il valore riportato.

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

Tabella 26: Valori limite fissati dal d.lgs. 155/2010 per la protezione della salute umana

Parametro	Periodo di mediazione	Valore limite
Biossido di zolfo	1 ora	350 µg/m^3 (99.73esimo percentile da non superare più di 24 volte per anno civile)
	24 ore	125 µg/m^3 (99.18esimo percentile da non superare più di 3 volte per anno civile)
Biossido di azoto	1 ora	200 µg/m^3 (99.79esimo percentile da non superare più di 18 volte per anno civile)
	Anno civile	40 µg/m^3
Benzene	Anno civile	5 µg/m^3
Monossido di carbonio	Media max giornaliera su 8 ore[7]	10 mg/m^3
Particolato PM_{10}	24 ore	50 µg/m^3 (90.41 esimo percentile da non superare più di 35 volte per anno civile)
	Anno civile	40 µg/m^3
Particolato $PM_{2.5}$	Anno civile	25 µg/m^3
Piombo	Anno civile	0.5 µg/m^3

Tabella 27: Livelli critici fissati dal D.lgs. 155/2010 per la protezione della vegetazione (Per la protezione degli ecosistemi e della vegetazione i punti di campionamento dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dalle aree urbane ed a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti, impianti industriali, autostrade o strade con flussi di traffico superiori a 50.000 veicoli/die; il punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo da essere rappresentativo della qualità dell'aria ambiente di un'area circostante di almeno 1.000 km^2)

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

Il volume deve essere normalizzato ad una temperatura di 293°K e ad una pressione di 101.3 kPa.

[7] Media mobile. Ogni media è riferita al giorno in cui si conclude. L'ultima fascia di calcolo per ogni giorno è quella compresa tra le 0re 16:00 e le ore 24:00.

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

- SO_2: 500 µg/m^3 misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 km^2 oppure in una intera zona o un intero agglomerato, nel caso siano meno estesi.
- NO_2: 400 µg/m^3 misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 km^2 oppure in una intera zona o un intero agglomerato, nel caso siano meno estesi.
- O_3: 180 µg/m^3 come media su 1 ora per finalità di informazione; 240 µg/m^3 come media su 1 ora per tre ore consecutive per finalità di allarme.

Tabella 28: Limiti di Legge Relativi all'Esposizione Acuta

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo
SO_2	Soglia di allarme* – Media 1 h	500 µg/m³	D. Lgs. 155/10
SO_2	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m³	D. Lgs. 155/10
SO_2	Limite su 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m³	D. Lgs. 155/10
NO_2	Soglia di allarme* – Media 1 h	400 µg/m³	D. Lgs. 155/10
NO_2	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m³	D. Lgs. 155/10
PM_{10}	Limite su 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m³	D. Lgs. 155/10
CO	Massimo giornaliero della media mobile su 8 h	10 mg/m³	D. Lgs. 155/10
O_3	Soglia di informazione – Media 1 h	180 µg/m³	D. Lgs. 155/10
O_3	Soglia di allarme* - Media 1 h	240 µg/m³	D. Lgs. 155/10
** misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 km², oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.*			

Tabella 29: Limiti di Legge Relativi all'Esposizione Cronica

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo	Termine di efficacia
NO_2	Valore limite annuale per la protezione della salute umana – Anno civile	40 µg/m³	D. Lgs. 155/10	
O_3	Valore bersaglio per la protezione della salute da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m³	D. Lgs. 155/10	Dal 2010. Prima verifica nel 2013
O_3	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m³	D. Lgs. 155/10	non definito
PM_{10}	Valore limite annuale – Anno civile	40 µg/m³	D. Lgs. 155/10	
$PM_{2,5}$ Fase 1	Valore limite annuale Anno civile	1 gennaio 2014: 26 µg/m³ 1 gennaio 2015: 25 µg/m³	D. Lgs. 155/10	01/01/2015
$PM_{2,5}$ Fase 2*	Valore limite annuale – Anno civile	20 µg/m³	D. Lgs. 155/10	01/01/2020
Piombo	Valore limite annuale per la protezione della salute umana – Anno civile	0,5 µg/m³	D. Lgs. 155/10	
Benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana – Anno civile	5 µg/m³	D. Lgs. 155/10	
(*) valore limite indicativo, da stabilire con successivo decreto sulla base delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.				

Tabella 30: Limiti di Legge Relativi alla protezione degli ecosistemi

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo	Termine di efficacia
SO_2	Livello critico protezione ecosistemi e vegetazione Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m³ Dal 19 luglio 2001	D. Lgs. 155/10	
NO_x	Limite protezione ecosistemi e vegetazione Anno civile	30 µg/m³ Dal 19 luglio 2001	D. Lgs. 155/10	
O_3	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione AOT40* su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	18.000 µg/m³h	D. Lgs. 155/10	Dal 2010. Prima verifica nel 2015.
O_3	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40* su medie di 1 h da maggio a luglio	6.000 µg/m³h	D. Lgs. 155/10	non definito
(*) Per AOT40 (espresso in µg/m³·ora) si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ (= 40 parti per miliardo) e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa centrale (CET).				

Per quel che riguarda le emissioni odorigene, allo stato attuale non esiste in Italia una normativa nazionale; il testo unico sull'ambiente, d.lgs. 152/06 e ss.mm.ii., nella parte quinta "Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera", non dà alcun riferimento alla molestia olfattiva, limitandone la trattazione alla prevenzione e alla limitazione delle emissioni delle singole sostanze caratterizzate solo sotto l'aspetto tossicologico.

3.1.6.1Quadro delle emissioni in atmosfera

L'analisi del contesto di riferimento è stata effettuata utilizzando i dati del Piano Regionale sulla Qualità dell'Aria della Puglia (Regione Puglia – PRQA, 2008).

Il PRQA (Regione Puglia, 2008), attraverso la metodologia Corinair, ha messo a disposizione un inventario delle emissioni inquinanti a livello regionale, oltre che la geolocalizzazione delle principali fonti emissive.

Di seguito si riportano i valori differenziati per macro settore relativo al Comune di Gravina in Puglia.

Tabella 3-31 Inventario delle emissioni inquinanti in atmosfera per il Comune di Gravina in Puglia (Fonte: n. elaborazioni su dati Regione Puglia . PRQA, 2008)

Macro settore	NH_3 [t]	CO [t]	COV [t]	NOx [t]	SOx [t]	CO_2 [kt]	N_2O [t]	PTS [t]	CH_4 [t]
M01 - Produzione di energia e trasformazione combustibili (centrali termoelettriche e quelle per il teleriscaldamento, le raffinerie di petrolio, i forni di cokerie, ecc.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M02 - Combustione non industriale (impianti termici presenti in complessi commerciali, civili, pubblici, privati e relativi all'agricoltura)	-	36.22	4.68	31.72	4.13	35.55	2.65	0.31	3.09
M03 - Combustione nell'industria (riscaldamento industriale (capannoni, stabilimenti, etc., processi che richiedono la presenza di forni di fusione o di cottura dei materiali)	0.28	11.78	9.54	150.97	477.78	78.32	10.95	9.07	9.47
M04 - Processi produttivi (processi nell'industria petrolifera, nelle industrie del ferro, dell'acciaio e del carbone, trattamento di metalli non ferrosi, industria chimica, industria alimentare, produzione di carta e cartone, produzione di idrocarburi alogenati ed esafluoruro di zolfo, tostatura di caffè, produzione di mangimi, cementifici e calcifici, produzione di lievito, laterizi e ceramiche, vetrerie, prodotti da forno, industria delle carni, margarina e grassi, zucchero)	-	5.95	40.77	3.11	0.16	22.41	-	7.26	-

Macro settore	NH_3 [t]	CO [t]	COV [t]	NOx [t]	SOx [t]	CO_2 [kt]	N_2O [t]	PTS [t]	CH_4 [t]
M05 - Estrazione e distribuzione di combustibili (miniere a cielo aperto e sotterranee, piattaforme, reti di distribuzione)	-	-	8.41	-	-	-	-	-	-
M06 - Uso di solventi (verniciatura, sgrassaggio, pulitura a secco, elettronica, sintesi o lavorazione di prodotti chimici contenenti solventi o per la cui produzione vengono impiegati solventi, altro uso di solventi e relative attività)	-	-	240.94	-	-	-	-	-	-
M07 - Trasporto su strada (emissioni allo scarico, emissioni evaporative, emissioni da abrasione di freni, gomme e asfalto)	42.57	5718.12	701.41	3021.12	63.74	446.12	44.86	260.45	53.98
M08 - Altre sorgenti mobili e macchinari (mezzi "off-roads" in agricoltura, silvicoltura, trasporti militari, treni non elettrici, mezzi navali per passeggeri o merci e mezzi aerei)	0.07	790.31	173.64	303.81	4.30	25.32	9.15	48.17	3.51
M09 - Trattamento e smaltimento rifiuti (discariche, inceneritori, torce delle industrie chimiche e raffinerie, produzione di compost e biogas)	-	2.97	-	13.69	1.98	-	-	1.61	-
M10 - Agricoltura (allevamenti e coltivazioni)	297.08	-	0.12	20.38			69.00	0.11	142.25
M11 - Altre sorgenti e assorbimenti (emissioni da sorgenti naturali, sia delle superfici boscate sia delle superfici incendiate)	-	-	8.40	-	-	-	-	-	-

Le attività più intensive individuate nel territorio di Gravina in Puglia sono quelle riconducibili ai settori M03 (combustione nell'industria), per quanto riguarda le emissioni di NO_x (50.4% rispetto al totale), SO_x (99.3%), CO_2 (71.3%) e PTS (34.0%), ed M4 (processi produttivi), per quanto riguarda le emissioni di CO (62.6% rispetto al totale). La forte connotazione agricola del territorio di Gravina è invece riconoscibile anche dal contributo che questo settore offre alle emissioni di NH_3 (98.9%), N_2O (61.2%) e CH_4 (78.7%). Si tenga presente, in ogni caso, che per quanto riguarda le emissioni di polveri si tiene conto esclusivamente del contributo delle attività antropiche e non, ad esempio, da fenomeni naturali come l'erosione esercitata naturalmente dal vento su tratturi e campi.

3.1.6.2 Stato della qualità dell'aria

L'analisi del contesto di riferimento è stata effettuata utilizzando i dati delle centraline di monitoraggio gestite dall'ARPA di Basilicata e Puglia più vicine all'area di intervento.

La Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria della Puglia (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); la RRQA è composta da stazioni da traffico (urbana, suburbana), di fondo (urbana, suburbana e rurale) e industriali (urbana, suburbana e rurale).

In particolare, nel territorio pugliese, sono stati considerati i dati della centralina posta nel territorio comunale di Altamura a circa 10 km, denominata "Altamura - Via Santeramo"; nel territorio lucano, sono stati presi in considerazione i dati rivenienti dalla centralina di Matera, "La Martella", ubicata a circa 7,3 km in linea d'aria.

I dati si riferiscono alle relazioni ambientali disponibili per il 2017, il 2018 e il 2019, nel caso della Basilicata (http://www.arpab.it/pubblicazioni.asp), e ai dati scaricati dal sito ufficiale dell'ARPA Puglia (https://www.arpa.puglia.it/web/guest/meta-aria), relativi agli anni 2018, 2019, 2020 e parte del 2021 (aggiornamento al 31.05.2021). (cfr. Figura 39: Localizzazione delle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria più vicina all'area di intervento (ARPA Basilicata/Puglia).

La centralina denominata "Altamura - Via Santeramo", è una stazione da traffico suburbana e gli inquinanti analizzati sono i seguenti: CO, PM10, NO2, O3 e PM2.5.

Limitatamente alle PM_{10}, l'ARPA Puglia, nell'ambito di valori medi annuali sempre al di sotto dei limiti, si sono registrati pochi superamenti della soglia di 50 µg/m^3. Valori più alti della soglia limite si sono registrati per il superamento del valore obiettivo su 8h max/giorno di O_3.

Tabella 3-32 Monitoraggio della qualità dell'aria delle centraline di Altamura (Fonte: ns. elaborazioni su dati ARPA Puglia, 2020)

Parametro	Descrizione	u.m.	Valore limite (d.lgs. N.155/2010)	Altamura			
				2016	2017	2018	2019
SO2_MP	Media progressiva su periodo	µg/m3		-	-	-	-
SO2_SupMG	Superamento media giornaliera	nr.	125 µg/m3 [3]	-	-	-	-
SO2_SupMO	Superamento media oraria	nr.	350 µg/m3 [24]	-	-	-	-
SO2_SupSA	Superamento soglia di allarme	nr.	500 µg/m3	-	-	-	-
H2S_SupVLG	Superamento limite giornaliero	nr.		-	-	-	-
H2S_SupSO	Superamento soglia odorigena	nr.		-	-	-	-
NO2_MP	Media progressiva su periodo	µg/m3	40 µg/m3 [40]	24	27	23	24
NO2_SupMO	Superamento media oraria	nr.	200 µg/m3 [18]	-	-	-	-
NO2_SupSA	Superamento soglia di allarme	nr.	400 µg/m3	-	-	-	-
Benz_MP	Media progressiva su periodo	µg/m3	5 µg/m3	-	-	-	-
CO_SupMM	Superamento media 8hh max/giorno	nr.	10 mg/m3	-	-	-	-
O3_SupSI	Superamento soglia di informazione	nr.	180 µg/m3	-	-	-	-
O3_SupSA	Superamento soglia di allarme	nr.	240 µg/m3	-	-	-	-
O3_SupVO	Superamento valore obiettivo su 8h max/giorno	nr.	120 µg/m3 [25/anno media 3 anni]	147	147	127	146
PM10_MP	Media progressiva su periodo	µg/m3	40 µg/m3	22	21	19	19
PM10_SupVLG	Superamento limite giornaliero	nr.	50 µg/m3 [35]	7	1	3	1
PM2.5_MP	Media progressiva su periodo	µg/m3	25 µg/m3	-	13	12	12

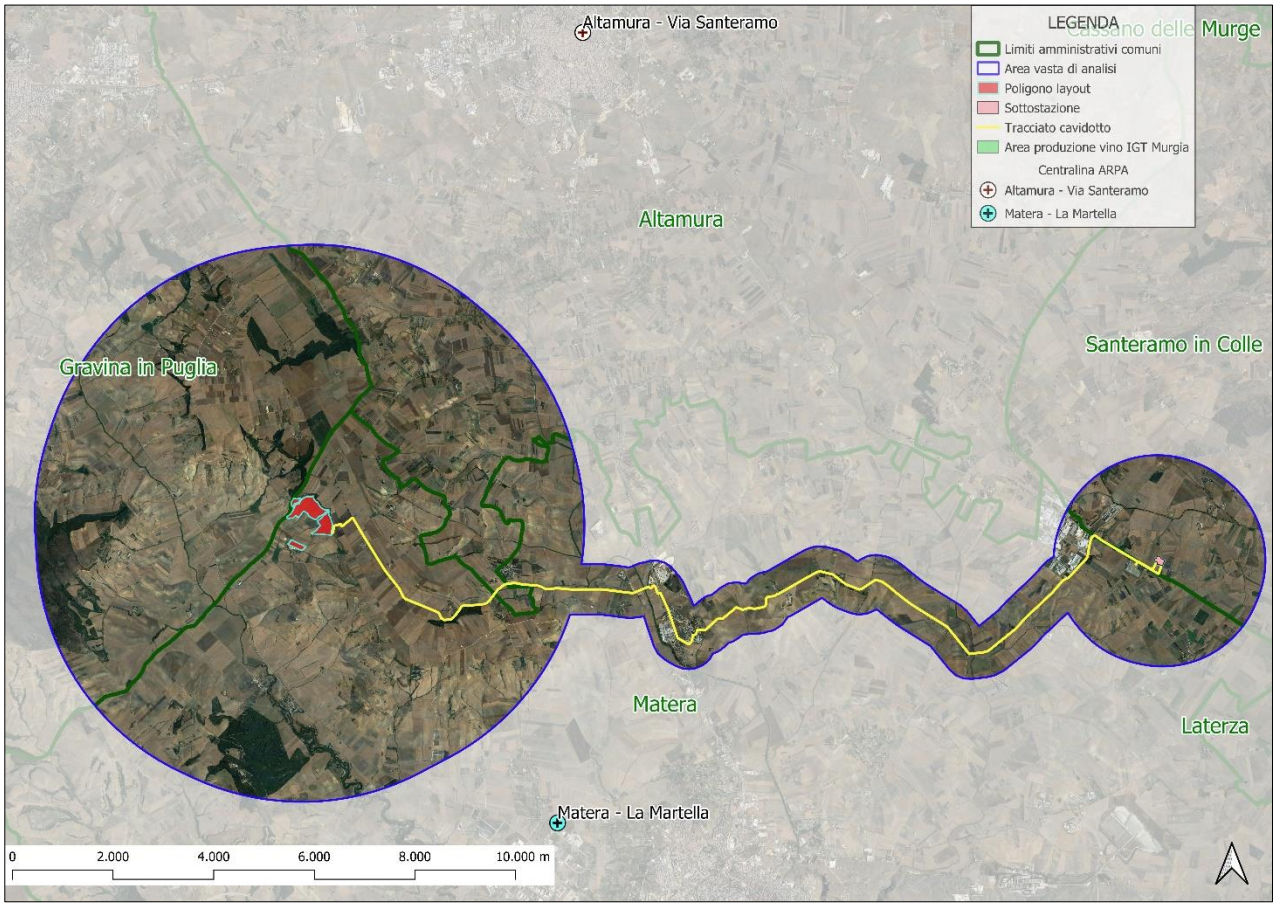

Figura 39: Localizzazione delle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria più vicina all'area di intervento (ARPA Basilicata/Puglia).

Considerando la centralina nella zona industriale di Matera "La Martella", i dati rilevano che i valori medi annuali ed i superamenti delle diverse soglie sono al di sotto dei valori imposti dalle vigenti norme in materia.

Tabella 33: Monitoraggio della qualità dell'aria della centralina di Matera La Martella (Fonte: ns. elaborazioni su dati ARPA Basilicata, 2020)

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

Le attività che in qualche modo possono incidere sulle emissioni in atmosfera sono legate principalmente alla fase di cantiere ed in particolare ai movimenti terra ed ai trasporti. Si tratta attività riconducibili ai settori M07 e M08, che incidono per il 97,6% delle emissioni di CO, per il 71,7% delle emissioni di NO_x, per il 37,4% delle emissioni di CO_2 e per l'97,8% delle emissioni di polveri. Il territorio di Matera, in ogni caso, ha anche una forte connotazione agricola, tipica dell'area, che in normali condizioni contribuisce non poco alla produzione di polveri ed inquinanti legata all'attività dei mezzi agricoli.

Si tenga presente, in ogni caso, che per quanto riguarda le emissioni di polveri si tiene conto esclusivamente del contributo delle attività antropiche e non, ad esempio, da fenomeni naturali come l'erosione esercitata naturalmente dal vento su tratturi e campi.

3.1.7 Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali

3.1.7.1 Caratteristiche del paesaggio nelle sue diverse componenti, naturali ed antropiche

L'area destinata ad ospitare le opere a progetto all'interno del territorio comunale di Matera presenta una modesta variabilità paesaggistica. Con riferimento alle unità fisiografiche di paesaggio (Amadei M. et al., 2003), si rileva che i pannelli ricadono completamente in area caratterizzata da "Colline argillose", che è anche l'unità fisiografica prevalente nell'area vasta di analisi (56%).

Le altre due unità fisiografiche rinvenibili sono il "paesaggio collinare terrigeno con tavolati" e la "pianura di fondovalle", presente rispettivamente nel 38 e nel 6% dell'area vasta di analisi.

Di seguito uno stralcio cartografico rielaborato a partire dalla carta ISPRA e le caratteristiche sintetiche delle tipologie di paesaggio rilevate.

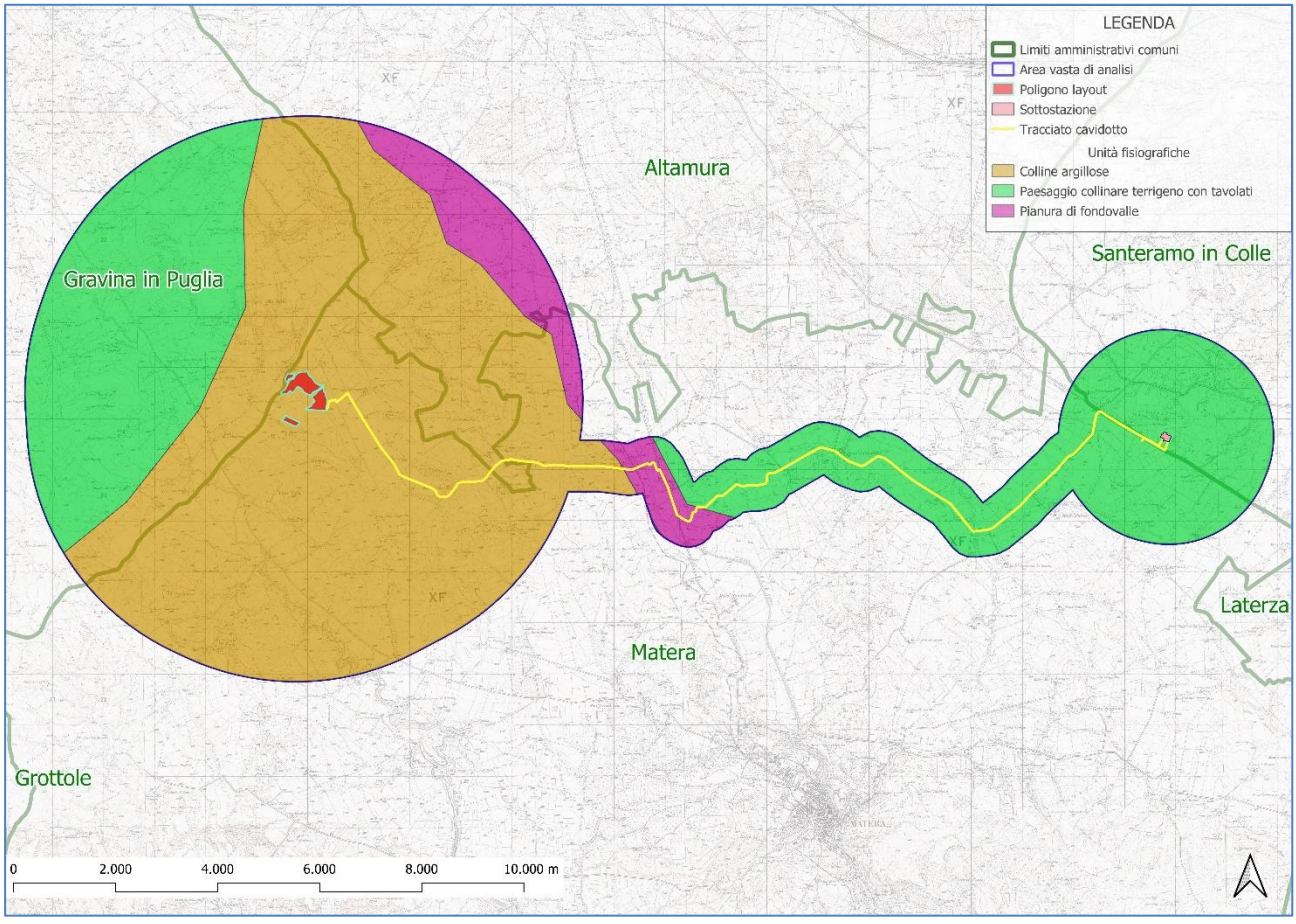

Figura 40: Classificazione del territorio circostante l'impianto in progetto nell'area vasta, secondo la Carta delle Unità Fisiografiche di Paesaggio, redatta nell'ambito del Progetto Carta della Natura dell'ISPRA (Amadei M. et al., 2003)

PF PIANURA DI FONDOVALLE	area pianeggiante o sub-pianeggiante all'interno di una valle fluviale; si presenta allungata secondo il decorso del fiume principale, con ampiezza variabile	variabile, non distintiva	bassa	argille, limi, sabbie, arenarie, ghiaie, conglomerati, travertini	caratterizzato dalla presenza di un corso d'acqua principale, in genere con andamento meandriforme, a canali intrecciati, anastomizzato, canalizzato, e dalle porzioni terminali dei suoi affluenti	corso d'acqua, argine, area golenale, piana inondabile, lago-stagno-palude di meandro e di esondazione, terrazzo alluvionale; in subordine *plateau* di travertino, canale, area di bonifica, conoidi alluvionali piatte, delta emersi	territori agricoli, zone urbanizzate, strutture e infrastrutture antropiche grandi e/o diffuse, zone umide

SIGLA E NOME DEL TIPO DI PAESAGGIO	STRUTTURA GENERALE DEL PAESAGGIO	ELEVAZIONE (IN M S.L.M.)	ENERGIA DI RILIEVO	LITOTIPI PREVALENTI	RETICOLO IDROGRAFICO	COMPONENTI FISIOGRAFICHE	COPERTURA DEL SUOLO PREVALENTE
TT PAESAGGIO COLLINARE TERRIGENO/ CLASTICO CON TAVOLATI	paesaggio collinare caratterizzato da una superficie sommitale tabulare sub-orizzontale; il rilievo è costituito da materiali terrigeni con al tetto litotipi più resistenti. La superficie tabulare è limitata da scarpate	da pochi metri sul livello del mare fino a qualche centinaio di metri	bassa	sabbie, arenarie, conglomerati, ghiaie, argilla, limi	*pattern* centrifugo, sub-parallelo	sommità tabulare, scarpate sub-verticali, solchi di incisione lineare, valli a "V", fenomeni di instabilità dei versanti, calanchi	territori agricoli, copertura boschiva e/o erbacea
CA COLLINE ARGILLOSE	rilievi collinari prevalentemente argillosi con sommità da arrotondate a tabulari - occasionalmente a creste - e con versanti ad acclività generalmente bassa o media	da qualche decina di metri a 600-700m	media	argille, limi, sabbie, conglomerati; in subordine: ghiaie, vulcaniti, travertini	elevata densità di drenaggio e *pattern* dendritico e sub-dendritico, parallelo, pinnato	sommità arrotondate, tabulari e/o a creste, versanti ad acclività generalmente bassa o media, valli a "V" o a fondo piatto, diffusi fenomeni di instabilità di versante e di erosione accelerata, calanchi, "biancane", "crete"; in subordine: *plateau* sommitali, *plateau* travertinosi, arenacei o conglomeratici, terrazzi, piane e conoidi alluvionali	territori agricoli, vegetazione arbustiva e/o erbacea; aree denudate

3.1.7.2Evoluzione storica e culturale del contesto di riferimento

Comprendere l'evoluzione storica dell'area di Matera vuol dire comprendere la storia dell'uomo e delle modalità di adattamento al contesto geomorfologico e all'ecosistema, e conoscere ed indagare l'ambiente naturale con le sue indiscusse peculiarità. L'abilità di percepire le mutazioni dell'ecosistema ha consentito nel corso del tempo l'adattamento costante ed armonioso all'ambiente naturale, affinando continuamente le tecniche di sopravvivenza e tramandandone le capacità acquisite per esperienza diretta.

Il paesaggio naturale dell'ambiente murgiano, caratteristico di quest'area a prescindere dai confini amministrativi attualmente presenti, ritrova le sue peculiarità negli elementi geomorfologici carsici a ripiani, scarpate e terrazze, interrotti da solchi erosivi che modellano instancabilmente il rilievo o incidono le piattaforme calcaree dell'Avanfossa Bradanica. Tra quelli presenti, Il solco più spettacolare e di grande impatto paesaggistico è la forra della Gravina, esempio di canyon carsico di 70-80 ml di profondità, ricco di meandri ed affluenti laterali altrettanto imponenti come il Vallone della Femmina, conseguenza della lenta azione erosiva del torrente Gravina di Matera. Il suo corso separa i Sassi dal Parco della Murgia Materana e delle Chiese Rupestri, una vasta zona estremamente impervia e ricca di siti archeologici, chiese rupestri (se ne possono contare più di 150, di cui alcune conservano perfettamente affreschi risalenti all'età bizantina) e specie floreali (se ne contano circa 923, pari ad un sesto di tutta la flora italiana ed un terzo di rinvenibile a livello regionale).

La roccia tipica di questo territorio è il tufo; la relativa facilità con cui l'uomo ha potuto lavorarla ha consentito ai materani, nei diversi millenni, di poterla modellare, scavando nei canyon delle abitazioni, delle cantine, dei depositi e molte chiese rupestri. Il territorio circostante è stato così adattato alle diverse esigenze dell'uomo; l'esempio più lampante dell'ingegno dei materani è il complesso sistema di conservazione delle acque (tra gli aspetti principali che hanno determinato l'inserimento dei rioni Sassi nella lista dei patrimoni UNESCO).

Toponimi come, ad esempio, "la Selva" rimarcano come il cotesto fosse una volta rigoglioso e coperto da folti boschi di querce, come quello che attualmente caratterizza Lucignano, che nel nome conserva la tipologia prevalente di selvaggina.

Il centro storico, che corrisponde alla città nuova al Piano con le espansioni colte del XVII - XVIII sec. e le successive del XIX e degli inizi del XX sec., forma la naturale zona tampone verso la città contemporanea, mentre la restante parte del versante murgiano che giunge fino al confine con Montescaglioso, definisce la naturale zona tampone verso l'interno della provincia.

I numerosi ritrovamenti paleontologici confermano l'eccezionale presenza della natura sugli altipiani collinosi delle Murge, in origine ricoperte da fitte foreste di sempreverdi e popolate da abbondante selvaggina.

Gruppi di cacciatori nomadi lasciano traccia del loro passaggio già dal 450.000 a.C. Sulla sponda destra della Gravina in prossimità di Matera nel complesso naturale della Grotta dei Pipistrelli, è stato possibile ricostruire la frequentazione umana dal Paleolitico, al Neolitico, all'età dei Metalli, fino in epoca storica.

Durante il Neolitico, con il miglioramento climatico e la diffusione delle tecniche agricole, appaiono numerosi villaggi di capanne ben organizzati, delineati da profondi fossati circolari ed ellittici funzionali alle pratiche di allevamento e di coltivazione, diffusi sull'altopiano murgiano. Si di fronte ai primi insediamenti stabili, che consistono in villaggi dotati di mura e trincee, capanne, fosse per derrate, forni, cisterne, generalmente dislocati sui grandi ripiani calcarei (Tirlecchia, Murgecchia, Murgia Timone).

La spettacolarità della geomorfologia e l'aspetto curioso ed originale del paesaggio continuerà ad essere caratteristica fondamentale dell'area anche in seguito e continuerà a stupire i viaggiatori di passaggio. Nel XII secolo, ad esempio, il geografo musulmano Al Idrisi racconta di Matera al re normanno Ruggero di Sicilia; ancora nel Cinquecento Leandro Alberti narra di una città e dei suoi notturni spettacoli di luce, "un curioso spettacolo, da vedere ed anche da udirlo narrare», fatto di centinaia di lumi accesi nelle valli dei Sassi che configurano in terra il cielo stellato"; nei secoli successivi i viaggiatori romantici del Gran Tour continuano il racconto dei luoghi fino a giungere a ridosso dei giorni nostri, ad esempio alla descrizione surreale di Carlo Levi, alle riprese di Pierpaolo Pasolini e agli scatti di Alinari e di Henri Cartier Bresson.

La geomorfologia e l'ecosistema del territorio sono, dai primordi all'età moderna, il "grandioso sfondo" della stretta interrelazione fra insediamento umano ed ambiente naturale.

Le gravine, solchi profondi dalle pareti scoscese ed incassate nelle rocce calcaree scavate da corsi d'acqua a volte impetuosi, caratterizzano frequentemente il paesaggio del versante ionico delle Murge. Negli aridi altipiani delle Murge le gravine sono uno straordinario e spettacolare esempio di valli di erosione le cui caratteristiche naturali ricche di fenomeni e aspetti carsici (circolazione sotterranea delle acque, doline, conche, inghiottitoi e grotte) sono state utilizzate dall'umanità fin dalle epoche più lontane.

Lungo i ripidi fianchi della Gravina di Matera l'uomo nel corso del tempo ha scavato, traforato e scolpito per realizzare cunicoli, cisterne, ambienti ed elaborati complessi architettonici sotterranei. Sul versante destro sorge la città rupestre dove i fianchi sono meno ripidi e più spessa

è la copertura della Calcarenite di Gravina. Lì è più agevole il lavoro di scavo rispetto al versante opposto dove affiorano solo i Calcari di Altamura; inoltre è più facile l'accesso ai vari versanti determinati dalle incisioni delle valli sospese (grabiglioni) e dalle anse fluviali terrazzate.

3.1.7.3Assetto insediativo e infrastrutturale

I centri abitati sono il fulcro della rete insediativa storica. Si trovano sulla sommità delle colline e dei monti, in punti strategici della valle, a ridosso di castelli e fortificazioni medievali aventi funzione di controllo delle grandi arterie e del territorio collinare degradante verso valle. Argento R. et al. (2008) rileva un confronto dialettico tra il castello o il palazzo nobiliare e la chiesa o il convento ed una stratificazione che corrisponde alla struttura morfologica dei luoghi: sulla sommità di erge l'antico nucleo alto-medievale; immediatamente intorno o a valle sorge l'ampliamento medievale e a mezza costa si sviluppano le espansioni avvenute tra '600 e '800. L'edificazione ottocentesca e quella dei primi decenni del '900 non modifica il perimetro storico degli edificati compatti poiché interviene prevalentemente mediante processi di sostituzioni edilizie e densificazione del tessuto insediativo. Sulle pendici delle alture, ai margini degli insediamenti, sono scavati cellari e grotte, usati tradizionalmente dai contadini per la conservazione del vino e dei prodotti agricoli. Dagli insediamenti di sommità s'irradiano sia la viabilità di collegamento pedecollinare tra i centri abitati sia le strade di crinale e contro crinale che congiungono i nuclei attraverso valli sub-montane e di alta collina.

Sul territorio permangono le tracce della fitta rete di tratturi legati alla transumanza che, per secoli, ha scandito i ritmi ed i passaggi dei pastori dalle montagne appenniniche alle pianure pugliesi. La rete è organizzata gerarchicamente da tratturi principali orientati lungo l'asse NW-SE e bracci trasversali che si sviluppano verso le zone più interne. Lungo questi tratturi, si riconoscono ancora oggi importanti segni legati alla tradizione dell'allevamento itinerante: masserie, jazzi, sorgenti, fontane, cappelle, cippi votivi.

Nel sistema rurale, scomparse le tracce dei centri e dei casali presenti fino al '500, l'insediamento è caratterizzato dalla presenza di masserie isolate che, riproponendo il modello della villa rustica romana, si presentano come strutture per la gestione di aziende agricole autonome, comprendenti la dimora del proprietario, le residenze dei contadini, gli annessi per il ricovero del bestiame ed il deposito dei prodotti agricoli. A seconda dell'estensione della proprietà fondiaria, sono costituite da un unico blocco o da un insieme di costruzioni collegate da spazi aperti. Spesso sono dotate di sistemi difensivi (torri angolari, garitte e feritoie) e/o elementi decorativi (portali, stemmi). In molti casi sono abbandonate o sono state trasformate per nuove necessità produttive.

L'intenso sentimento religioso delle popolazioni è testimoniato dalle tracce di una fitta rete di luoghi che hanno conservato nei secoli il carattere di sacralità.

Dal punto di vista archeologico, le indagini condotte nell'area testimoniano la presenza umana fin dalla preistoria, come posto in evidenza nel precedente paragrafo

Allo stato, l'area del Materano con l'asse della SS 655 viene connessa, a nord di Melfi, alla SS 658, percorrendo l'intero tratto bradanico. Mediante la SS 7 si ottiene da un lato il collegamento con la SS 407 "Basentana" e, dall'altro, la connessione a Laterza ed area Pugliese. Sono poi numerose le provinciali che connettono la città dei sassi alle limitrofe cittadine pugliesi, oltre alla SS 99 Matera – Altamura.

3.1.7.4 I centri abitati limitrofi

3.1.7.4.1 Matera

Chiamata anche la "Città dei Sassi", dal nome degli antichi e caratteristici rioni (Sasso Barisano e Sasso Caveoso) scavati nel tufo, Matera è il capoluogo dell'omonima provincia della regione Basilicata. Posta a circa quattrocento metri sul livello del mare, la città conta sessantamila abitanti.

Matera è sita nella porzione lucana della Murgia ed i primi importantissimi insediamenti preistorici e gli antichi rioni Sassi si affacciano a strapiombo sul torrente Gravina di Matera, un piccolo corso d'acqua che nasce in Puglia e confluisce nel Bradano, in Basilicata

La storia di Matera è antichissima. La città, dopo periodi storici di dinamismo economico e culturale che l'hanno caratterizzata, cui si faceva cenno anche nei precedenti paragrafi, ha vissuto numerose vicissitudini travagliate che l'hanno portata tra il 1800 ed il 1900 ad essere estremamente povera, un luogo in cui il tasso di mortalità infantile era tra i più alti d'Italia. Nei rioni Sassi i materani condividevano la lotta per la sopravvivenza con gli animali; questi ultimi erano considerati importanti a tal punto da abitare insieme alle persone in grotte malsane, spesso di dimensioni molto anguste, aggiungendosi a famiglie molto numerose (facilmente superavano le dieci unità), ingenerando condizioni di promiscuità ed estrema precarietà igienica.

Nella lunga storia della città, il 21 settembre 1943 è una data fondamentale: la città è la prima del Mezzogiorno ad insorgere contro il regime nazi-fascista, pagando un tributo altissimo: ben 26 persone persero la vita, ma tale sacrificio ha portato al riconoscimento della "Medaglia d'oro al valor civile" per la città. Dopo la fine della Seconda Guerra Mondiale lo scrittore Carlo Levi, con la sua opera "Cristo si è fermato ad Eboli ", e in seguito Palmiro Togliatti, leader del partito Comunista Italiano, portano alla ribalta nazionale l'estrema povertà ed arretratezza della città di Matera. Togliatti arrivò a definire il capoluogo lucano "Vergogna nazionale ". Nel luglio del 1950 il Presidente del Consiglio Alcide De Gasperi visitò Matera e nel 1952 firmò la Legge Speciale per lo sfollamento dei Sassi, per diversi decenni abbandonati al proprio destino dai cittadini materani.

A partire dal 1986 i Sassi iniziarono un graduale processo di recupero, riqualificazione e valorizzazione con l'emanazione della Legge Speciale n. 771. Nel 1993 i Sassi di Matera furono riconosciuti Patrimonio Mondiale dell'Umanità dall'Unesco, primo sito dell'Italia meridionale ad ottenere tale riconoscimento.

Oggi Matera si presenta al mondo come il fiore all'occhiello dell'Italia meridionale, esempio concreto di riscatto sociale, trasformata in sorgente inesauribile di cultura grazie ai numerosi musei, mostre di arte nei Sassi, testimonianze storiche delle chiese rupestri, dei villaggi trincerati, dei palazzi nobiliari, della Matera sotterranea e del sistema di conservazione delle acque.

Matera viene anche definita la "Gerusalemme d'occidente", per questo motivo viene scelta dalle produzioni cinematografiche di tutto il mondo come location per le proprie produzioni.

Il 17 ottobre 2014 Matera ha ottenuto un importantissimo riconoscimento. La città è stata designata "Capitale Europea della Cultura – 2019", traguardo storico e punto di partenza per il definitivo rilancio della città.

3.1.7.4.2 Gravina in Puglia

In un'area segnata dalla presenza di puli e gravine nella Murgia Occidentale, al confine tra Puglia e Basilicata, sorge la città di Gravina in Puglia; gran parte di essa si estende sulle sponde di una gravina profonda più di 100 m.

Gravina, situata a poco più di 10 km da Altamura e a meno di 50 km da Andria e Bari, rientra all'interno del Parco Nazionale dell'Alta Murgia.

Non si conosce con certezza l'epoca in cui sia stata fondata la città, né quando gli sia stato dato il nome di Gravina, in geologia il termine "gravina" sta ad indicare una depressione del terreno prodotta dall'erosione delle acque e può essere accostato al tedesco "graben" (fossa) o ai termini prelatini "graba" (roccia) e "rava" (dirupo roccioso) o al "Bothros" greco.

Con la conquista di Roma, la terra divenne un centro di rilievo sulla via Appia con il nome di *Silvium* o ad *Silvianum* e *Silutum* dei più noti itinerari antichi; con la caduta dell'Impero Romano (476 d.C.) la terra fu caratterizzata da rovinose scorrerie di bande di barbari, che non distrussero completamente i centri abitati, ma ne ridussero le potenzialità economiche e culturali. Molti continuarono a viverci, come testimonia la presenza di chiese rupestri sul versante destro del burrone e dei quartieri di Fondovito e Piaggio negli anfratti della sponda sinistra della gravina. I due quartieri, creati con il popolamento del versante sinistro del burrone gravina e dominati dalla basilica cattedrale, sono i più antichi della città e ancora oggi presentano una varietà di scorci suggestivi. Dopo un lungo periodo di gravi difficoltà, in cui passò dalla dominazione longobarda a quella bizantina e poi saracena, la città si riprese con l'avvento dei normanni che, con il conte Unfrido d'Altavilla ebbe la cattedrale (XI secolo) e con Federico II il castello (XIII sec.). Nelle sue visite nelle province del regno, Federico raggiunse Gravina per la prima volta nel 1223 e fu profondamente colpito dalla bellezza del luogo, che definì "*giardino di delizie*" per i boschi estesi, per i campi fertili, per le copiose sorgenti d'acqua potabile e per un lago artificiale; qui, ordinò all' architetto fiorentino Fuccio, di costruire un "*barco cinto di mura per l'uccellagione presso a Gravina*". Il castello ospitava due volte l'anno, a maggio e a novembre, le riunioni della Curia generale nelle quali i giustizieri delle province rendevano conto del loro operato. L'abbandono per secoli e l'asportazione di fregi architettonici che decoravano l'edificio, ha determinato il progressivo degrado. Secondo alcune fonti non storicamente attendibili, il castello sarebbe stato abbandonato dopo il violento terremoto che nel 1456 colpì il regno di Napoli. Del castello restano oggi soltanto i muri perimetrali su un colle a 450 m sul livello del mare lungo la strada che porta a Corato.

Dopo la sconfitta di Manfredi a Benevento (1266), Gravina passò agli angioini che, distrussero la sinagoga ebraica e cacciarono gli ebrei che rifiutarono il cristianesimo. Agli aragonesi si attribuisce la rinascita economica e culturale della città; grazie al senatore romano Francesco Orsini, a cui venne affidato il ducato e alla permanenza degli Orsini, per diversi secoli la città si arricchì di monumenti, ma soprattutto conobbe il personaggio più illustre della terra. Infatti, nel 1650, dal duca Ferdinando III Orsini d'Aragona e da Giovanna della Tolfa nacque Pier Francesco, il primogenito di questa prestigiosa famiglia; questi rinunciò ai fasti della corte ducale per abbracciare la vita monastica che nel 1724 lo portò al soglio Pontificio con il nome di papa Benedetto XIII.

Con la partenza degli Orsini da Gravina (1817) la città ripiombò nell'anonimato.

Suggestivo è l'habitat rupestre sul versante destro del burrone che culmina nel gruppo delle note sette camere; si tratta di sette grotte scavate dall'uomo, comunicanti tra loro e risalenti all'epoca paleocristiana, come testimoniano le iscrizioni in lingua greca paleocristiana e i simboli del primitivo cristianesimo rinvenuti sul posto.

Figura 41:habitat rupestre (Fonte: www.comune.gravina.ba.it)

Figura 42: Torrente Gravina (Fonte: mapio.net)

Il centro di Gravina in Puglia ha un volto nascosto. Sotto l'abitato, si conserva in ottimo stato un mondo sotterraneo fatto di cunicoli, cantine, chiese rupestri, granai, forni seicenteschi. Da piazza Benedetto XIII partono le scalinate che conducono ai quartieri più antichi, tra le case medievali e le chiese rupestri.

Alcuni studiosi collocano tra VIII e IX secolo lo sviluppo della cosiddetta "civiltà rupestre" che vide la costruzione di chiese per il culto cristiano in grotte scavate dall'uomo e nei secoli successivi affrescate secondo la tecnica dell'affrescata orientale, conosciuta come bizantina o basiliana. Le chiese oggi visitabili sono Santa Maria degli Angeli, San Basilio, Sant'Andrea, Santa Maria degli Angeli e San Michele, certamente la più grande e la più importante.

3.1.7.4.3 Altamura

Si perdono nella leggenda le origini di questa città, la cui fondazione è fatta risalire da un antico racconto ad Antello, un eroe di Troia fuggì dopo la distruzione della città con Enea. Antello si sarebbe fermato senza proseguire con Enea, dando origine alla città di Altilia (Alter Ilium - altra Troia). Un'altra leggenda, invece, diceva che Althea, già regina dei Mirmidoni e qui pervenuta dopo essere fuggita dai suoi sudditi.

Gli scavi eseguiti nei dintorni, lungo il corso del torrente Pisciulo, hanno portato alla luce tracce della civiltà della pietra, del bronzo e del ferro, che dimostrano come la zona sia stata popolata in diverse epoche. La nascita di una città peuceta sulla sommità della collina ove ora sorge l'attuale centro storico (La Peucezia è il nome che, nel periodo antecedente alla conquista da parte dei Romani, veniva attribuito a buona parte dell'odierna provincia di Bari), segnò l'abbandono degli insediamenti sparpagliati nel territorio circostante.

L'abitato fu distrutto dai Saraceni e la città rinacque per volere di Federico II, con obiettivi militari ed economici, ben difesa da un castello e da una nuova cinta muraria. Per volere dello stesso imperatore, tra il 1232 e il 1247, fu eretta l'imponente cattedrale intorno alla quale si aggregarono le prime abitazioni della comunità latina disposte lungo vicoli chiusi a budello; un'altra parte della popolazione, di rito greco, eresse anch'essa una chiesa (S. Nicolò dei Greci) intorno alla quale si sviluppò un tessuto edilizio con una tipologia urbana a cortile con arco di ingresso e giardino. I privilegi concessi dall'imperatore favorirono lo sviluppo economico ed edilizio della città, che nel Quattrocento contava già alcune migliaia di abitanti. Con un diploma datato a Melfi nel 1232 l'imperatore Federico II volle la Chiesa di Altamura libera ed esente da qualsiasi giurisdizione vescovile e soggetta alla Chiesa di Roma. Il pontefice Innocenzo IV con Bolla Apostolica del 9 agosto 1248 sanzionò e approvò il Decreto dell'Imperatore che riteneva la Chiesa di Altamura di "Diritto di regio patronato".

La prima volta che comparve il nome di Altamura su un documento ufficiale fu in un processo del 1299 tra l'Arciprete e il Vescovo di Gravina.

Nonostante un rallentamento dello sviluppo durante il XIV secolo, in Altamura continuarono ad inurbarsi le popolazioni dei territori circostanti, in particolare lucani, che costruirono le loro abitazioni secondo una organizzazione tipologica che andava acquistando la fisionomia definitiva del "Claustro" (vicolo cieco a cortile). Nobili ed imprenditori agricoli edificano in questo periodo le loro dimore: i primi isolandosi dal contesto urbano con edifici a corte interna, i secondi edificando palazzetti più modesti, senza cortile, ma con ampi loggiati che si affacciano sulla strada.

Nel 1485 il papa Innocenzo VIII, dietro pressione di Pirro del Balzo, elevò la Chiesa di Altamura alla dignità di Collegiata insigne e questo permetteva agli arcipreti che la reggevano di portare le insegne vescovili: mitra, pastorale e croce pettorale.

La rivolta antispagnola a Napoli nel 1647 vide alcuni altamurani protagonisti che reagirono contro alcuni baroni pugliesi i quali, guidati dal terribile conte di Conversano, intendevano prendere la città. Anche se gli insorti conobbero qualche successo, furono sconfitti. Alcuni furono condannati a morte e tra essi lo stesso Matteo Cristiani che era alla guida della rivolta.

Con un dispaccio del 27 febbraio 1748 il sovrano Carlo VII autorizzava in Altamura l'apertura di una scuola detta Regio Studio e, secondo alcune fonti, Regia Università. Vi si insegnavano matematica, logica, metafisica, etica, anatomia, medicina, botanica, istituzioni civili e commerciali, teologia, eloquenza latina e italiana, lingua greca. Questa scuola godeva di importanza e prestigio, attirando giovani da non pochi paesi della Puglia e della Basilicata.

Fino alla fine del Settecento l'attività edilizia nella città si concretizzò nel primitivo perimetro, rinnovandosi e addensandosi fino a costituire un tessuto edilizio compatto e continuo. La struttura urbana è articolata secondo assi viari convergenti verso la cattedrale e raccordati da percorsi approssimativamente anulari che collegano una fitta rete di vicoli e cortili a fondo cieco, i quali configurano spazi allungati ovoidali su cui si affaccia un minuto tessuto residenziale: abitazioni povere composte di una o due stanze, ma dotate di una loro dignità architettonica definita dalla continuità dei materiali (il tufo e la pietra), dei colori e della essenzialità degli elementi architettonici. Questa singolare tipologia urbana, denominata "claustro" unica nel suo genere in Puglia, suggerita forse da un preesistente impianto di origine peuceta, o influenzata da forme abitative di origine araba e greca, trovava una sua giustificazione sia nella necessità di chiudersi a difesa verso l'esterno, sia nella esigenza di uno spazio a cortile funzionale ad una economia agricola. Lo spazio racchiuso, protetto nel quartiere greco anche da un arco con portale, è il luogo entro cui svolgere piccole attività produttive di trasformazione, custodire gli animali e gli attrezzi e vivere una vita sociale in una piccola comunità con stretti legami economici e familiari. La struttura della città si organizza quindi in tanti insiemi edilizi in cui si riconoscono le piccole comunità di differente origine, costume e religione, ma tutti collegati da un doppio sistema viario, radiocentrico ed anulare.

Nel 1799 Altamura è centro della resistenza contro i Sanfedisti del Cardinale Ruffo.

Con la crisi della società feudale nel periodo napoleonico e l'inizio della mobilizzazione dei latifondi nasce a poco a poco una borghesia che finisce per concentrare nelle sue mani buona parte della grande proprietà terriera, ora più frazionata. Ma ad opera di essa le aziende ricevono le prime trasformazioni: alle culture estensive e al pascolo si sostituiscono culture più redditizie. E a questo clima economico più dinamico corrisponde il definitivo superamento del limite costituito dalla vecchia cinta muraria.

Durante la spedizione dei Mille, tra l'agosto e il settembre 1860, ad Altamura ebbe la sua sede il Comitato di azione, che curò l'organizzazione dei volontari garibaldini della Regione e proclamò il governo provvisorio della provincia di Bari.

I Patti Lateranensi dell'11 febbraio 1929 misero la parola fine al diritto di "regio patronato" sulla Chiesa di Altamura, eliminando così qualsiasi occasione di contrasti tra lo Stato e la S. Sede. Il 30 settembre 1986 un documento della S. Sede, tendente a riordinare le circoscrizioni ecclesiastiche in Italia, creava la diocesi della Murgia Nord-occidentale comprendente Altamura, Acquaviva e Gravina con sede in Altamura.

L'espansione esterna avviene seguendo inizialmente le principali direttrici di traffico, quindi lottizzando secondo uno schema a maglie quadrate. Gli interventi urbanistici più significativi, che caratterizzano la città oltre le mura, sono l'ampio rettilineo di viale Martiri 1799, via Vittorio Veneto, corso Vittorio Emanuele e il collegamento, dopo la costruzione della ferrovia, del centro storico con la stazione.

3.1.7.4.4 Santeramo in Colle

Le origini di Santeramo sono piuttosto antiche, pare risalgano infatti all'età del Bronzo: le numerose strade venivano utilizzate per la transumanza del bestiame.

Successivamente è accertata l'esistenza di un centro abitato durante l'epoca greco-romana. Tuttavia l'insediamento venne distrutto probabilmente dai Longobardi e durante il Medio Evo avvenne la ricostruzione ex-novo.

Inizialmente il nuovo centro venne chiamato 'Casale' poiché di dimensioni ridotte. A partire dal 600 si radica fortemente la devozione degli abitanti a Sant''Erasmo, antico vescovo di Antiochia

che si rifugiò nei boschi presso l'attuale comune: al nome di casale viene dunque associato quello del religioso.

Secondo alcuni storici il casale originario venne costruito intorno al monastero dei Padri Benedettini che avevano intitolato la loro chiesa a Sant'Eramo appunto; ma secondo altri il casale esisteva prima della venuta dei Monaci.

Fatto sta che il nome del luogo divenne Santeramo, a cui però si aggiunse 'in Colle' per specificare la caratteristica del paese.

La derivazione dal nome del Protettore è comunque certa dal momento che lo stemma del comune rappresenta i simboli del santo: la mitra ed il pastorale.

Sotto l'Imperatrice Costanza, la giurisdizione religiosa del paese venne affidata dai Papi Alessandro II al Vescovo di Bari; lo stesso fece Papa Alessandro III nel 1172.

Il borgo era protetto da mura ed era dotato di due torri e due porte: Porta del Castello e Porta del Lago.

Più volte conteso tra i principi feudali, il territorio fu dominio dei Carafa (fino al 1618) e dei Caracciolo (fino al 1806).

Dalla seconda metà del 1600 si sviluppa il Rione San Rocco, che ora è uno dei più importanti.

Vengono costruiti i primi Palazzi signorili: Palazzo Sava, Palazzo de Laurentis, Palazzo Giandomenico. Ma non solo, risale infatti a quell'epoca anche l'antica Chiesa Madre (attualmente chiamata Chiesa del Carmine) la Chiesa di S. Efre.

Durante la rivoluzione francese la città appoggia i Borboni: nasce la repubblica Partenopea.

Tra il 1829 ed il 1833 vengono abbattute le porte delle mura per permettere un ampliamento del centro abitato: sorge il Borgo del Capitolato.

3.1.7.5Criticità e minacce

Tra gli elementi detrattori del paesaggio in questo ambito sono da considerare, in analogia ad altri ambiti contermini, le diverse forme di occupazione e trasformazione antropica degli alvei dei corsi d'acqua, soprattutto dove gli stessi non siano interessati da opere di regolazione e/o sistemazione. Dette azioni (costruzione disordinata di abitazioni, infrastrutture viarie, impianti, aree destinate a servizi, ecc.), contribuiscono a frammentare la naturale costituzione e continuità morfologica delle forme, e ad incrementare le condizioni di rischio idraulico, ove le stesse azioni interessino gli alvei fluviali o le aree immediatamente contermini (Regione Puglia, 2015).

Allo stesso modo, le occupazioni agricole ai fini produttivi di estese superfici, anche in stretta prossimità dei corsi d'acqua, hanno contribuito a ridurre ulteriormente la pur limitata naturalità delle aree di pertinenza fluviale. Particolarmente gravi appaiono, in questo contesto, le coltivazioni agricole effettuate, in alcuni casi, all'interno delle aree golenali. In proposito, un altro elemento di rischio è legato all'inquinamento provocato dall'evoluzione in senso intensivo delle pratiche agricole.

Per quanto riguarda il settore agricolo, i rischi di depauperamento delle risorse paesaggistiche dipendono anche dalla progressiva dilatazione degli appezzamenti agricoli e delle aziende, nonché dall'abbandono dei pascoli nelle zone più elevate.

Argento R. et al. (2008) riporta anche della debolezza dell'intero settore, dello spopolamento e della progressiva scomparsa delle economie tradizionali legate al bosco ed alla pastorizia.

Tali previsioni si inseriscono in una dinamica già in atto di trasformazione incongrua delle masserie storiche, quando non vengono abbandonate, con l'introduzione di depositi e capannoni rispondenti alle nuove esigenze aziendali, spesso realizzati con materiali e tecniche costruttive del

tutto estranee alla tradizione (Regione Puglia, 2015). Lo stesso dicasi per i centri abitati, in cui si assiste allo spopolamento dei centri storici, da una parte, in favore di un'espansione edilizia spesso sovradimensionata nelle zone periferiche, all'ingresso dei centri abitati, lungo la viabilità principale, con conseguente trasformazione della morfologia urbana per effetto dell'uso di materiali e tecniche costruttive incongrui e dissonanti dal contesto (Argento R. et al., 2008).

3.1.7.6 Individuazione dei beni e delle aree sensibili dal punto di vista paesaggistico

In ambiente GIS è stata condotta un'analisi, al fine di valutare la coerenza del progetto con i beni paesaggistici vincolati ai sensi del d.lgs. 42/2004, e con le linee guida per il corretto inserimento degli impianti eolici nel paesaggio (d.g.r. 903/2015, l.r. 54/2015). Con questi ultimi provvedimenti, la Regione Basilicata ha individuato aree e siti non idonei all'installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili, anche in virtù di quanto disposto dalle linee guida di cui al d.m. 10.09.2010. In proposito, si fa rilevare che lo stesso decreto ministeriale, all'allegato 3 delle linee guida, lettera d), vieti l'individuazione di aree e siti non idonei su porzioni significative di territorio (anche utilizzando fasce di rispetto ingiustificate) e che non possono configurarsi come divieto preliminare, ma come atto di accelerazione e semplificazione dell'iter autorizzativo, anche in termini di opportunità localizzative.

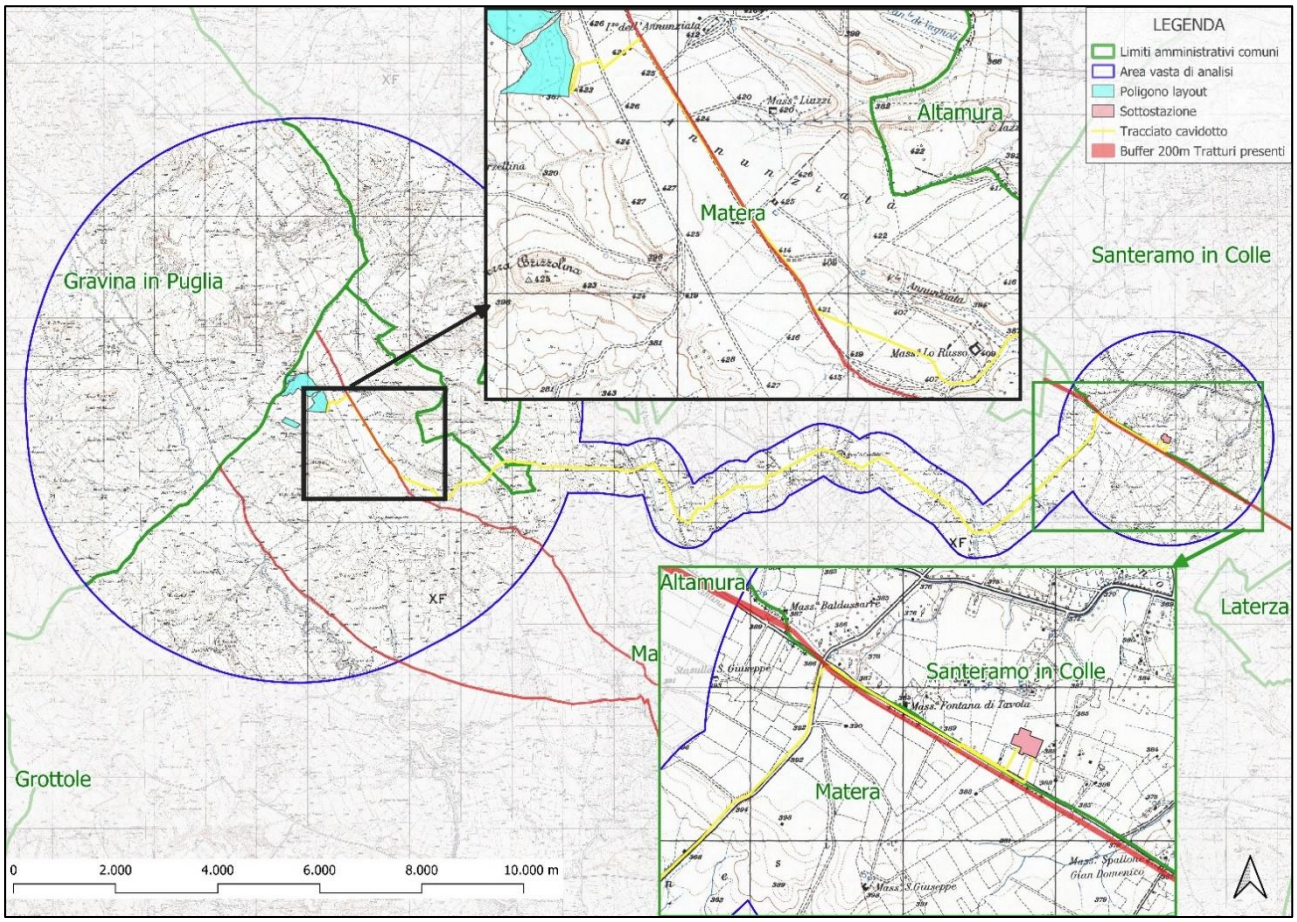

Figura 43: Stralcio delle aree non idonee (tratturi) ai sensi del d.lgs. 42/2004 e della l.r. 54/2015 presenti nell'area interessata dall'impianto

Nel quadro di sintesi cui si rimanda si distinguono:

- Interferenza diretta: tratturi "003 -MT Regio tratturo Melfi-Castellaneta" e "004 -MT Tratturo Comunale da Gravina a Matera" si sovrappongono graficamente a porzioni del tracciato del cavidotto.

L'analisi condotta, sintetizzata anche nella successiva immagine cartografica (cfr. Figura 43: Stralcio delle aree non idonee (tratturi) ai sensi del d.lgs. 42/2004 e della l.r. 54/2015 presenti nell'area interessata dall'impianto) ha posto in evidenza quanto segue.

1. Il tratturo "003 -MT Regio tratturo Melfi-Castellaneta" è sovrapposto ad una porzione di tracciato del cavidotto. **Si evidenzia che il tratturo risulta asfaltato, quindi già alterato, e che non vi sarà interferenza con il cavidotto che verrà posto lungo la sede stradale prontamente ripristinata.**
2. Il tratturo "004 -MT Tratturo Comunale da Gravina a Matera" è sovrapposto ad una porzione di tracciato del cavidotto. **Si evidenzia che il tratturo risulta asfaltato, quindi già alterato, e che non vi sarà interferenza con il cavidotto che verrà posto lungo la sede stradale prontamente ripristinata.**
3. Dallo studio archeologico, a cui si rimanda per ogni eventuale approfondimento, si deduce che il Rischio Archeologico Relativo per le aree in cui ricadono le strutture come da Progetto, in considerazione delle presenze archeologiche riconosciute da studio archivistico-bibliografico e delle condizioni di visibilità della superficie, presenta valore di: **RISCHIO BASSO e GRADO DI POTENZIALE ARCHEOLOGICO pari a 3: il contesto territoriale circostante dà esito positivo; IMPATTO BASSO**: il Progetto ricade in aree prive di testimonianze di frequentazioni antiche oppure a distanza sufficiente da garantire un'adeguata tutela a contesti archeologici la cui sussistenza è comprovata e chiara.

4.

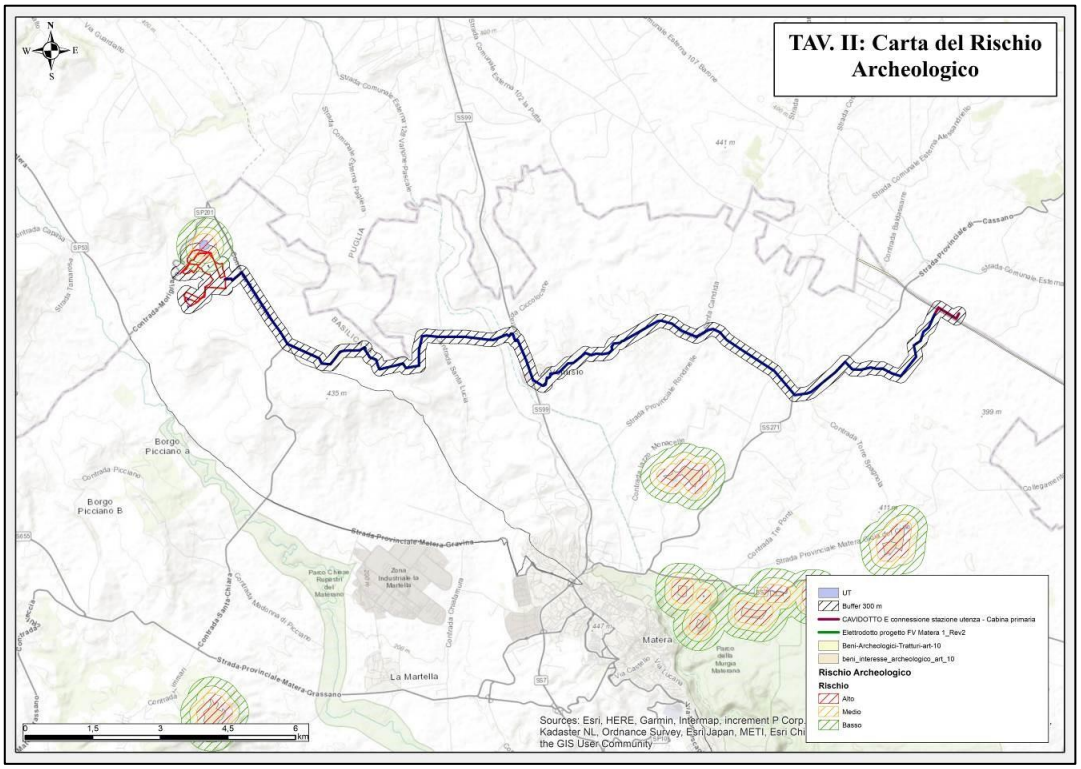

Figura 44: Calcolo del Rischio Archeologico dell'area di impianto

3.2 Agenti fisici

3.2.1 Rumore

3.2.1.1Inquadramento normativo

Lo scopo del presente studio, richiesto dalla società proponente, è stato quello di valutare tramite uno screening "*ante operam*" gli eventuali impatti di natura acustica derivanti dall'esercizio dell'impianto in progetto, con riferimento alla normativa nazionale sull'inquinamento acustico attualmente in vigore.

La normativa in materia di rumore è comparsa sul panorama nazionale con l'entrata in vigore del DPCM 1 marzo 1991 "*Limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*" che ha costituito il primo testo organico di limitazione dei livelli di rumorosità delle sorgenti sonore, a tutela della popolazione esposta.

Dal 1991 ad oggi vi è stato un incessante fermento, grazie soprattutto alle numerose direttive europee, che ha determinato l'emanazione della norma che attualmente rappresenta il punto di riferimento in materia di rumore, ossia la Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*". L'art. 2 della Legge 447/1995 definisce l'inquinamento acustico come "*l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime funzioni degli ambienti stessi*". Da ciò ne consegue che non è sufficiente la semplice emissione sonora per essere in presenza di "inquinamento acustico", ma è necessario che la stessa sia in grado di produrre determinate conseguenze negative sull'uomo o sull'ambiente. Di seguito sono riportati i principali riferimenti legislativi e norme tecniche considerati per l'elaborazione della presente Valutazione Previsionale:

Riferimenti Legislativi Nazionali

- **DPCM 1 marzo 1991**: "Limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- **Legge n. 447/1995**: "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- **DM 11 novembre 1996**: "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo".
- **DPCM 14 novembre 1997**: "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- **DM 16 marzo 1998**: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
- **DPCM 31 marzo 1998**: "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del Tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2 commi 6,7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995 n. 447".

Riferimenti Legislativi Regionali

- **DGR Basilicata n. 2337 del 23/12/2003**: approvazione DDL "norme di tutela per l'inquinamento da rumore e per la valorizzazione acustica degli ambienti naturali".
- **LR Basilicata n. 8 del 27 aprile 2004**: Modifiche ed integrazioni alle leggi regionali 4 novembre 1986 n. 23 (Norme per la tutela contro l'Inquinamento Atmosferico e

Acustico) e 13 giugno 1994 n. 24 (Modifica e Sostituzione dell'art. 8 della L.R. 4.11.1986 N. 23)".

- **LR Basilicata n. 24 del 13 giugno 1994**: Modifica e sostituzione dell'art. 8 della LR 4/11/1986, n. 23.

Altri riferimenti normativi

- **DM 2 aprile 1968, n. 1444**: "Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi da osservare ai fini della formazione dei nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765".
- **Circolare del 6 settembre 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio**: Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali.

Norme Tecniche di riferimento

- **UNI ISO 9613-1** - "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Calcolo dell'assorbimento atmosferico".
- **UNI ISO 9613-2** - "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Metodo generale di calcolo".
- **UNI 11143** – "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti".

Tali disposizioni nel loro complesso forniscono sia i metodi di misura che i limiti da rispettare in funzione della destinazione d'uso dell'area interessata dall'intervento in oggetto. La valutazione dell'immissione sonora in ambiente esterno avviene, al momento attuale, attraverso il confronto dei valori di livello equivalente ponderato A (Leq dB(A)), calcolati e/o misurati con i limiti stabiliti:

- dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, se nel Comune di appartenenza del sito in esame non è ancora operativa la "zonizzazione acustica";
- dal D.P.C.M. 14 novembre 1997, se nel Comune di appartenenza del sito in esame è stato approvato il "piano di zonizzazione acustica".

3.2.1.2La misura del rumore

Il rumore appartiene alla categoria degli inquinamenti "diffusi", cioè determinati da un numero elevato di punti di emissione ampiamente distribuiti sul territorio. Il propagarsi di un'onda sonora in un mezzo provoca una serie di depressioni e compressioni, quindi delle variazioni di pressione sonora che possono essere rilevate con apposite strumentazioni ed espresse in Pascal (Pa). Una persona di udito medio riesce a percepire suoni in un arco molto esteso di pressione, compreso fra i 20 micropascal e i 100 Pascal.

Utilizzare la misura in Pascal della pressione sonora per descrivere l'ampiezza di un'onda sonora è molto scomodo, poiché i valori interesserebbero troppi ordini di grandezza (ampia dinamica). Per cui è stata definita una grandezza, il decibel appunto (dB), che essendo di natura logaritmica ed esprimendo un rapporto con una pressione sonora di riferimento, supera la difficoltà suddetta. Il dB non rappresenta quindi l'unità di misura della pressione sonora, ma solo un modo

più comodo che esprime il valore della pressione sonora stessa. Quindi, al fine di esprimere in dB il livello di pressione sonora di un fenomeno acustico, ci si serve della seguente relazione: Lp = 10 log p^2/p_0^2, dove p è la pressione sonora misurata in Pascal e P_0 è la pressione di riferimento che si assume uguale a 20 micropascal. La scala logaritmica dei dB fa sì che a un raddoppio dell'energia sonora emessa da una sorgente corrisponde un aumento del livello sonoro di tre dB. L'orecchio umano presenta per sua natura una differente sensibilità alle varie frequenze: alle frequenze medie ed elevate la soglia uditiva risulta essere più bassa, cioè si sentono anche suoni aventi una bassa pressione. Per tenere conto di queste diverse sensibilità dell'orecchio, s'introducono delle correzioni al livello sonoro, utilizzando delle curve di ponderazione che mettono in relazione frequenze e livelli sonori. Sono curve normalizzate contraddistinte dalle lettere A, B, C, D: nella maggiore parte dei casi si usa la curva A e i livelli di pressione sonora ponderati con questa curva vengono allora indicati con dB(A).

Un altro aspetto importante nel valutare il rumore è la sua variazione nel tempo. Quasi sempre il livello sonoro non è costante, ma oscilla in modo continuo fra un valore massimo e uno minimo. All'andamento variabile del livello sonoro si sostituisce allora un *livello equivalente*, cioè un livello costante di pressione sonora che emetta una quantità di energia equivalente a quella del corrispondente livello variabile. Tale livello equivalente viene indicato con l'espressione L_{Aeq}.

3.2.1.3Limiti acustici di riferimento per il progetto

L'area del parco agrovoltaico ricade in zona agricola, come desumibile dagli strumenti urbanistici del comune interessato, ed insiste in una zona in cui non sono presenti agglomerati abitativi permanenti, se si escludono alcuni fabbricati sparsi e masserie, come può evincersi dalla cartografia tematica allegata.

Il Comune di Matera, con Deliberazione di C.C. n. 31 del 23.05.1996, ha classificato il proprio territorio in sei classi di destinazioni d'uso, per ciascuna delle quali vengono fissati i limiti massimi di livello sonoro consentito, redatto ai sensi dell'art. 2 D.P.C.M. 1.03.1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"..

Dal momento che la totalità delle aree in esame è classificata come agricola, occorre rispettare i limiti di accettabilità fissati per la classe "***III – Aree di tipo misto,***" ovvero "*aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici*"

Per tali aree la Deliberazione di C.C. n. 31 del 23.05.1996 ha stabilito limiti come tabella seguente.

Tabella 34: Limiti applicabili al progetto

Classificazione	Limite diurno Leq-dB(A)	Limite notturno Leq-dB(A)
Classe III – Aree di tipo misto	60	50

3.2.2 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

3.2.2.1Riferimenti Normativi e definizioni tecniche

- D.M. del 29 maggio 2008 - Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti
- d.p.c.m. del 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"
- Legge n.36 del 22 febbraio 2001
- Decreto Interministeriale del 21 marzo 1988 n.449
- CEI ENV 50166-1 1997-06 - Esposizione umana ai campi elettromagnetici Bassa frequenza (0-10 kHz)
- CEI 11-60 2000-07 - Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV.
- CEI 211-6 2001-01 - Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz-10 kHz con riferimento all'esposizione umana.
- CEI 106-11 2006-02 - Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del dpcm 8 luglio 2003. Parte 1 Linee elettriche aeree o in cavo.
- CEI 211-4 2008-09 - Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche

Per quanto riguarda la definizione delle grandezze elettromagnetiche di interesse si fa riferimento alla norma CEI 211-6 (2001-01), prima edizione, "*Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 kHz - 10 KHz, con riferimento all'esposizione umana*".

In merito, invece, alle definizioni di esposizione, limite di esposizione, valore di attenzione, obiettivo di qualità, elettrodotto, valgono le definizioni contenute all'art. 3 della legge 22 febbraio 2001, n. 36, "*Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*".

esposizione: è la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici, o a correnti di contatto, di origine artificiale;

limite di esposizione: è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori per le finalità di cui all'articolo 1, comma 1, lettera a);

valore di attenzione: è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere, superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate per le finalità di cui all'articolo 1, comma 1, lettere b) e c). Esso costituisce misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine e deve essere raggiunto nei tempi e nei modi previsti dalla legge;

obiettivi di qualità: 1) i criteri localizzativi, gli standard urbanistici, le prescrizioni e le incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, indicati dalle leggi regionali secondo

le competenze definite dall'articolo 8; 2) i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo Stato secondo le previsioni di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a), ai fini della progressiva miticizzazione dell'esposizione ai campi medesimi;

elettrodotto: è l'insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione;

esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici: è ogni tipo di esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici che, per la loro specifica attività lavorativa, sono esposti a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;

esposizione della popolazione: è ogni tipo di esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici. ad eccezione dell'esposizione di cui alla lettera f) e di quella intenzionale per scopi diagnostici o terapeutici;

3.2.2.2Valori limite

Il citato D.P.C.M. 8 luglio 2003 fissa i limiti di esposizione e i valori di attenzione, per la protezione della popolazione dall'esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento ed all'esercizio degli elettrodotti, in particolare:

- All'art.3 comma 1: 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 µT per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci.
- All'art.3 comma 2: 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 µT, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.
- Art.4 comma 1. 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 µT per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Lo stesso DPCM, all'art 6, fissa i parametri per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, per le quali si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità (**B=3µT**) di cui all'art. 4 sopra richiamato ed alla portata della corrente in servizio normale. L'allegato al Decreto 29.05.2008 definisce quale fascia di rispetto lo spazio circostante l'elettrodotto, che comprende tutti i punti al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità. Ai fini del calcolo della fascia di rispetto si omettono verifiche del campo elettrico, in quanto nella pratica questo determinerebbe una fascia (basata sul limite di esposizione, nonché valore di attenzione pari a 5kV/m) che risulta sempre inferiore a quella fornita dal calcolo dell'induzione magnetica. Pertanto, nei successivi paragrafi sono state calcolate

le fasce di rispetto dagli elettrodotti del progetto in esame, facendo riferimento al limite di qualità di 3 µT.

Alla frequenza di 50 Hz il campo elettrico (misurato in V/m) e quello magnetico (misurato in T) possono essere considerati disaccoppiati, e analizzati, dal punto di vista fisico-matematico, separatamente.

Per sua natura il corpo umano (costante dielettrica molto diversa da quella dell'aria) possiede capacità schermanti nei confronti del campo elettrico. Il campo elettrico quindi ha, per i valori di campo generato da qualsiasi installazione elettrica convenzionale, effetti del tutto trascurabili (solo in prossimità di linee AT a 400kV, tensione non raggiunta in Italia in nessuna linea di trasmissione AT, si raggiungono valori di 4kV/m prossimi al limite di legge per zone frequentate, valore che si abbatte esponenzialmente all'aumentare della distanza dal conduttore. Il campo elettrico risulta proporzionale alla tensione del circuito considerato.

Viceversa, il corpo umano presenta una permeabilità magnetica sostanzialmente simile a quella dell'aria, per cui non presenta grandi capacità schermanti contro il campo magnetico, il quale lo attraversa completamente rendendo i suoi effetti più pericolosi di quelli del campo elettrico. Il campo magnetico è proporzionale al valore di corrente che circola nei conduttori elettrici ed i valori di corrente che si possono avere nelle ordinarie installazioni elettriche possono generare campi magnetici che possono superare i valori imposti dalle norme.

La normativa attualmente in vigore disciplina in modo differente i valori ammissibili di campo elettromagnetico, distinguendo i "campi elettromagnetici quasi statici" ed i "campi elettromagnetici a radio frequenza".

Nel caso dei campi quasi statici, ha senso ragionare separatamente sui fenomeni elettrici e magnetici e ha quindi anche senso imporre separatamente dei limiti normativi alle intensità del campo elettrico e dell'induzione magnetica. Il modello quasi statico è applicato al caso della distribuzione di energia, in relazione alla frequenza di distribuzione dell'energia in rete che è pari a 50Hz. In generale gli elettrodotti dedicati alla trasmissione e distribuzione di energia elettrica sono percorsi da correnti elettriche di intensità diversa, ma tutte alla frequenza di 50Hz, e quindi tutti i fenomeni elettromagnetici coinvolti possono essere studiati correttamente con il modello per campi quasi statici. Gli impianti per la produzione e la distribuzione dell'energia elettrica alla frequenza di 50 Hz, costituiscono una sorgente di campi elettromagnetici nell'intervallo 30-300 Hz.

3.2.2.3Differenza tra campi magnetici indotti da linee elettriche aeree e da cavidotti interrati

Come accennato, l'intensità del campo magnetico generato in corrispondenza di un elettrodotto dipende dall'intensità della corrente circolante nel conduttore; tale flusso risulta estremamente variabile sia nell'arco di una giornata sia su scala temporale maggiore. Per le linee elettriche aeree, il campo magnetico assume il valore massimo in corrispondenza della minima distanza dei conduttori dal suolo, ossia al centro della campata, e decade molto rapidamente allontanandosi dalle linee.

Non c'è alcun effetto schermante nei confronti dei campi magnetici da parte di edifici, alberi o altri oggetti vicini alla linea: quindi all'interno di eventuali edifici circostanti si può misurare un campo magnetico di intensità comparabile a quello riscontrabile all'esterno. Quindi, sia campo elettrico che campo magnetico decadono all'aumentare della distanza dalla linea elettrica, ma mentre il campo elettrico è facilmente schermabile da oggetti quali legno, metallo, ma anche alberi ed edifici, il campo magnetico non è schermabile dalla maggior parte dei materiali di uso comune.

Le grandezze che determinano l'intensità del campo magnetico circostante un elettrodotto sono:

- distanza dalle sorgenti (conduttori);
- intensità delle sorgenti (correnti di linea);
- disposizione e distanza tra sorgenti (distanza reciproca tra i conduttori di fase);
- presenza di sorgenti compensatrici;
- suddivisione delle sorgenti (terne multiple).

I metodi di controllo del campo magnetico si basano principalmente sulla riduzione della distanza tra le fasi, sull'installazione di circuiti addizionali (spire) nei quali circolano correnti di schermo, sull'utilizzazione di circuiti in doppia terna a fasi incrociate e sull'utilizzazione di linee in cavo.

Nel caso di elettrodotti in alta tensione, i valori di campo magnetico, pur al di sotto dei valori di legge imposti, sono notevolmente al di sopra della soglia di attenzione epidemiologica (SAE) che è di 0.2 µT. Infatti, solo distanze superiori a circa 80 m dal conduttore permettono di rilevare un valore così basso del campo magnetico. È necessario notare inoltre che aumentare l'altezza dei conduttori da terra permette di ridurre il livello massimo generato di campo magnetico ma non la distanza dall'asse alla quale si raggiunge la SAE.

È possibile ridurre questi valori di campo interrando gli elettrodotti. Questi vengono posti a circa 1-1.5 metri di profondità e sono composti da un conduttore cilindrico, una guaina isolante, una guaina conduttrice (la quale funge da schermante per i disturbi esterni, i quali sono più acuti nel sottosuolo in quanto il terreno è molto più conduttore dell'aria) e un rivestimento protettivo. I fili vengono posti a circa 20 cm l'uno dall'altro e possono assumere disposizione lineare (terna piana) o triangolare (trifoglio).

I cavi interrati generano, a parità di corrente trasportata, un campo magnetico al livello del suolo più intenso degli elettrodotti aerei (circa il doppio), però l'intensità di campo magnetico si riduce molto più rapidamente con la distanza (i circa 80 m diventano in questo caso circa 24).

Altri metodi con i quali ridurre i valori di intensità di campo elettrico e magnetico possono essere quelli di usare "linee compatte", dove i cavi vengono avvicinati tra di loro in quanto questi sono isolati con delle membrane isolanti. Queste portano ad una riduzione del campo magnetico.

I cavi interrati sono quindi un'alternativa all'uso delle linee aeree; essi sono disposti alla profondità di almeno 1.2 metri dal suolo, linearmente sullo stesso piano oppure a triangolo (disposizione a trifoglio).

Confrontando quindi il campo magnetico generato da linee aeree con quello generato da cavi interrati, si può notare che per i cavi interrati l'intensità massima del campo magnetico è più elevata, ma presenta un'attenuazione più pronunciata. In generale si può affermare che l'intensità a livello del suolo immediatamente al di sopra dei cavi di una linea interrata è inferiore a quella immediatamente al di sotto di una linea aerea ad alta tensione. Ciò è dovuto soprattutto ad una maggiore compensazione delle componenti vettoriali associate alle diverse fasi, per effetto della reciproca vicinanza dei cavi, che essendo isolati, possono essere accostati l'uno all'altro, come non può farsi per una linea aerea.

4 Analisi della compatibilità dell'opera

4.1 Metodologia di stima adottata

La valutazione degli impatti è stata condotta attraverso il metodo multicriteriale ARVI, sviluppato nell'ambito del progetto IMPERIA[8], considerando sia la fase di cantiere che quella di esercizio. Inoltre si è provveduto a valutare sinteticamente la fase di dismissione dell'impianto.

Il principio fondamentale su cui si fonda tale approccio è che per ogni matrice ambientale (aria, acqua, suolo) è necessario determinare la sensitività dei recettori, nel contesto ante-operam, e la magnitudine del cambiamento a cui saranno probabilmente sottoposti a seguito della realizzazione del progetto. La significatività complessiva dell'impatto deriva esattamente dai due giudizi sopra citati.

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

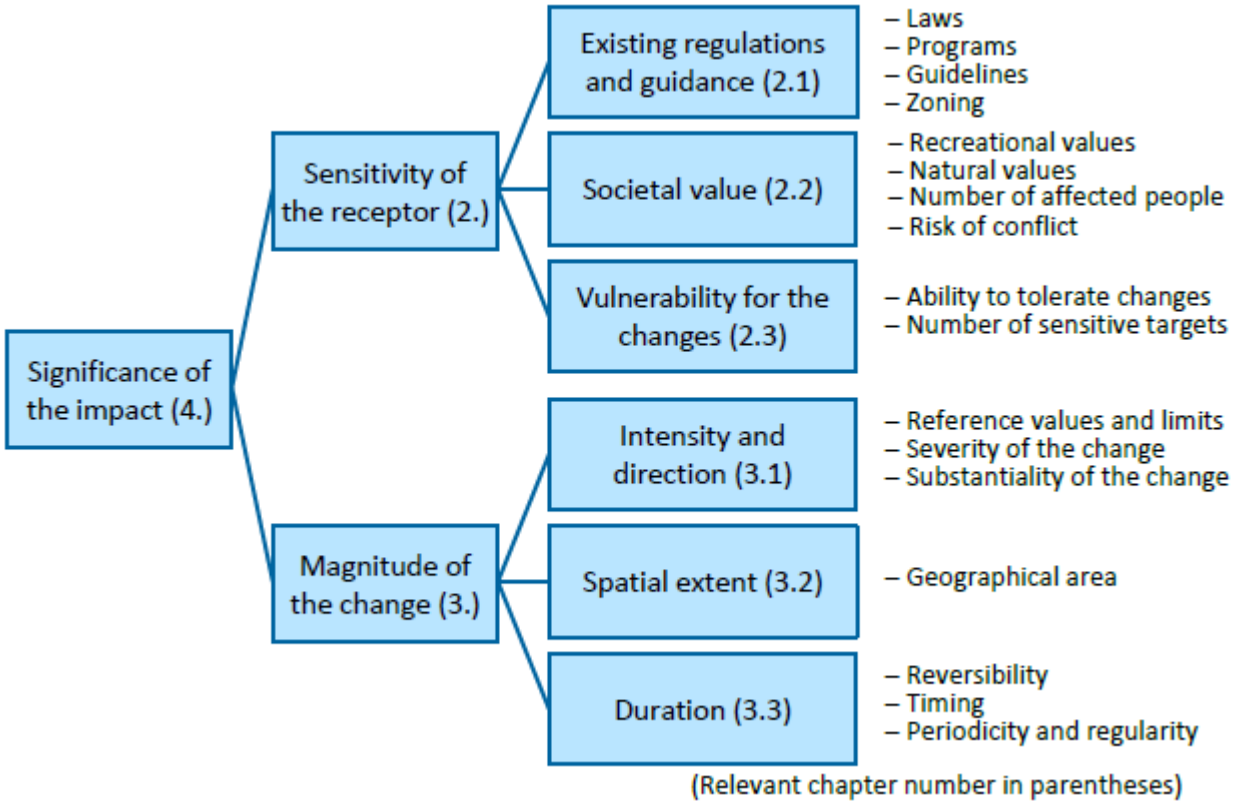

Figura 45: Criteri e sub-criteri valutati con il metodo ARVI (Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project report, 2015)

Sensitività dei recettori

La sensitività di un recettore dipende sostanzialmente da:

[8] Adrien Lantieri, Zuzana Lukacova, Jennifer McGuinn, and Alicia McNeill (2017). Environmental Impact Assessment of Projects Guidance on the preparation of the Environmental Impact Assessment Report (Directive 2011/92/EU as amended by 2014/52/EU)

- **Regolamenti e leggi esistenti**: insieme delle norme, programmi o regolamenti che tutelano a vari livelli uno o più beni e/o aree presenti nell'area di impatto e che sono ritenute particolarmente pregevoli per il loro valore paesaggistico, architettonico, culturale o ambientale. Il giudizio viene attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi ed assegnato secondo le seguenti linee guida (Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project report, 2015). La presenza o assenza di beni/aree di interesse dipende dall'estensione dal raggio d'azione dei singoli impatti, ovvero dall'estensione dell'area di impatto. Ai fini del presente studio, oltre ad una valutazione legata al livello delle fonti normative e/o regolamentari poste eventualmente a tutela dei beni/aree di interesse, è possibile tenere conto anche del numero di tali elementi nell'area di impatto.

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

- **Valore sociale**: livello di apprezzamento che la società attribuisce al recettore. In relazione al tipo di impatto può essere legato ad aspetti economici (fornitura d'acqua), sociali (paesaggio) o ambientali (habitat naturali). Il giudizio viene attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi ed assegnato secondo le seguenti linee guida (Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project report, 2015). Quando rilevante, è opportuno tenere conto del numero di persone sottoposte all'impatto. Non è invece corretto tenere conto dell'ansia di gruppi di interesse perché tale aspetto deve essere valutato nell'ambito degli impatti sociali di un'opera o un progetto.

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

- **Vulnerabilità ai cambiamenti**: misura della sensibilità del recettore ai cambiamenti dovuti a fattori che potrebbero perturbare o danneggiare l'ambiente. Nel giudizio si tiene conto del livello di disturbo già eventualmente presente: ad esempio, un'area isolata e disabitata è più sensibile al rumore rispetto ad una zona industriale. Il giudizio viene attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi ed assegnato

secondo le seguenti linee guida (Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project report, 2015).

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

Il valore complessivo della sensitività viene stabilito sulla base dei giudizi assegnati ai sub-criteri, seppur non necessariamente attraverso una media aritmetica, poiché alcuni criteri potrebbero pesare maggiormente di altri. Il parere definitivo è frutto di valutazioni basate sulla specificità di ciascuna matrice. Secondo quanto riportato da Lantieri A. et al. (2017) un criterio generale per la definizione del valore complessivo della sensibilità può essere quello di considerare il massimo tra i valori attribuiti a "regolamenti e leggi esistenti" e "valore sociale" e poi mediarlo rispetto al valore attribuito alla vulnerabilità. Anche in questo caso il giudizio complessivo è attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi (Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project report, 2015).

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

Magnitudine

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

La magnitudine è una combinazione di:

- **Intensità e direzione**: l'intensità di un impatto può essere stimata quantitativamente (dB per le emissioni rumorose, calcoli delle emissioni di polveri) oppure qualitativamente (impatto percettivo). La direzione è l'indice di positività (+) o negatività (-) dell'impatto. L'obiettivo è fare una valutazione che descriva l'intensità complessiva nell'area di impatto. Tuttavia, è molto probabile che l'intensità diminuisca con la distanza. Pertanto, una possibile metodologia di stima potrebbe consistere nel valutare l'intensità nel punto sensibile più vicino o nei confronti del bersaglio più sensibile nell'area di impatto. Il giudizio viene attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi per l'impatto positivo e 4 classi per l'impatto

negativo, secondo le seguenti linee guida (Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project report, 2015).

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

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

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

- **Durata**: durata temporale dell'impatto, tenendo anche conto della eventuale periodicità. Il giudizio viene attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi ed assegnato secondo le seguenti linee guida (Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project report, 2015

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

La magnitudine dell'impatto corrisponde ad una sintesi dei fattori appena descritti. Può assumere valori che vanno da basso a molto alto, sia da un punto di vista positivo che negativo. Anche in questo caso, la magnitudine non corrisponde necessariamente alla media aritmetica del valore attribuito ai tre precedenti parametri. Sempre secondo Lantieri A. et al. (2017) negli altri casi è possibile partire dall'intensità dell'impatto e poi modulare il valore in base all'estensione spaziale e la durata per ottenere una stima complessiva. Il giudizio viene attribuito facendo riferimento ad una scala di 4 classi per l'impatto positivo e 4 classi per l'impatto negativo, secondo le seguenti linee guida (Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project report, 2015).

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

Significatività dell'impatto

La significatività dell'impatto è basata sui giudizi forniti per sensitività dei recettori e magnitudine. È possibile ottenere il valore della significatività facendo affidamento sulla tabella seguente, in cui in rosso sono riportati gli impatti negativi e in verde quelli positivi. Le combinazioni sono soltanto indicative poiché, a seconda della tipologia di impatto presa in considerazione, può essere utile attribuire discrezionalmente (motivando adeguatamente la scelta) un valore differente, soprattutto nel caso in cui un parametro è molto basso mentre l'altro è molto alto.

Tabella 35: Significatività dell'impatto in relazione a sensitività e magnitudine (Fonte: Guidelines for the systematic impact significance assessment – The ARVI approach, IMPERIA Project report, 2015)

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

Com'è possibile notare, anche la significatività dell'impatto viene espressa in una scala di 4 classi:

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

Incertezza e rischi

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

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

Misure di mitigazione

Le misure di mitigazione devono essere valutate in funzione della loro efficacia nel ridurre il potenziale impatto previsto. Una determinata misura può avere un'influenza sull'impatto che va da bassa fino ad alta. È opportuno, inoltre, indicare quali misure di mitigazione sono state prese in considerazione.

In funzione di quest'ultimo valore, sarà possibile stimare la significatività residua dell'impatto.

Impatti cumulativi

Gli impatti cumulativi possono insorgere dall'interazione tra diversi impatti di un singolo progetto o dall'interazione di diversi progetti nello stesso territorio. La coesistenza degli impatti può, per esempio, aumentare o ridurre il loro effetto cumulato. Allo stesso modo, diversi progetti nella stessa area possono contribuire all'aumento del carico ambientale sulle risorse condivise.

4.2 Ragionevoli alternative

Le possibili alternative valutabili sono le seguenti:

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

4.2.1 Alternativa "0"

Su scala locale, la mancata realizzazione dell'impianto comporta certamente l'insussistenza delle azioni di disturbo dovute alle attività di cantiere che, in ogni caso, stante la tipologia di opere previste e la relativa durata temporale, sono state valutate mediamente più che accettabili su tutte le matrici ambientali. Anche per la fase di esercizio non si rileva un'alterazione significativa delle matrici ambientali, incluso l'impatto paesaggistico.

Ampliando il livello di analisi, l'aspetto più rilevante della mancata realizzazione dell'impianto è in ogni caso legato alle modalità con le quali verrebbe soddisfatta la domanda di energia elettrica anche locale, che resterebbe sostanzialmente legata all'attuale mix di produzione, ancora fortemente dipendente dalle fonti fossili, con tutti i risvolti negativi direttamente ed in direttamente connessi. La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili comporta infatti, oltre al consumo di risorse non rinnovabili, anche l'emissione in atmosfera di sostanze inquinanti e di gas serra. Tra questi gas, il più rilevante è l'anidride carbonica o biossido di carbonio, il cui progressivo incremento potrebbe contribuire all'effetto serra e quindi causare drammatici cambiamenti climatici. Oltre alle conseguenze ambientali derivanti dall'utilizzo di combustibili fossili, considerando probabili scenari futuri che prevedono un aumento del prezzo del petrolio, si avrà anche un conseguente aumento del costo dell'energia in termini economici.

In tal caso, al di là degli aspetti specifici legati al progetto, la scelta di non realizzare l'impianto si rivelerebbe in contrasto con gli obiettivi di incremento della quota di consumi soddisfatta da fonti rinnovabili prefissati a livello europeo e nazionale.

Per quanto sopra, l'alternativa "0" non produce gli effetti positivi legati al raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas clima alteranti prefissati.

4.2.2 Alternative di localizzazione

L'individuazione dell'ubicazione dell'impianto è frutto di una preliminare ed approfondita valutazione sia dal punto di vista geologico ed idrogeologico che dal punto di vista dell'efficacia di intercettare la radiazione solare.

L'area prescelta è il risultato di un'attenta analisi che tiene conto dei seguenti aspetti:

- Coerenza con i vigenti strumenti della pianificazione urbanistica, sia a scala comunale che sovracomunale;
- Vicinanza con infrastrutture di rete e disponibilità di allaccio ad una sottostazione elettrica;
- Ottima accessibilità del sito e assenza di ostacoli al trasporto ed all'assemblaggio dei componenti;
- Presenza di una delle seguenti categorie di beni/aree tutelate:
  - Aree e siti non idonei (PIEAR e d.g.r 903/2015);

- Aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del d.lgs. 42/2004;
- Beni culturali ai sensi degli art. 10 e 45 del d.lgs. 42/2004;
- Beni paesaggistici ai sensi dell'art. 136 e 142 del d.lgs. 42/2004;
- Aree parco e/o aree naturali protette (l. n. 394/1991);
- Aree interessate dal vincolo idrogeologico (ex R.D. n. 3267/1923);
- Aree interessate da vincolo floro-faunistico (aree SIC, ZPS) (d.p.r. n. 357/1997, integrato e modificato dal d.p.r. n. 120/2003).

Bisogna tener presente che la scelta di localizzazione dell'impianto è stata effettuata non solo in considerazione delle caratteristiche del territorio regionale, ma anche della presenza di altri impianti esistenti/autorizzati/in via di autorizzazione e come conseguenza di ragionamenti di natura paesaggistica.

Se l'area di studio fosse situata su un territorio "vergine", totalmente privo di impianti già esistenti, il layout di progetto, a parità di altre condizioni (condizioni orografiche, posizione dei punti di interesse, ecc.) avrebbe un'incidenza sul paesaggio maggiore.

Sulla base di quanto esplicitato sopra si può affermare che una localizzazione differente da quella prescelta non sarebbe stata in alcun modo plausibile perché avrebbe comportato il mancato rispetto o l'aggravamento delle condizioni appena descritte e, nel caso di un'area priva di altri impianti (nel caso di specie ci sono alcuni impianti eolici nelle vicinanze), un impatto paesaggistico maggiore.

4.2.3 Alternative dimensionali

Le alternative possono essere valutate tanto in termini di riduzione quanto di incremento della potenza. A tal proposito, in coerenza con il principio di ottimizzazione dell'occupazione di territorio, una riduzione della potenza attraverso l'utilizzo di una disposizione più fitta dei pannelli potrebbe ridurre la resa agronomica delle colture previste.

Resta, pertanto, da valutare una modifica della taglia dell'impianto attraverso una riduzione o un incremento del numero di pannelli.

La riduzione del numero di campi / pannelli installati potrebbe comportare una riduzione della produzione al di sotto di una soglia di sostenibilità economica dell'investimento. Si potrebbe manifestare, infatti, l'impossibilità di sfruttare quelle economie di scala che, allo stato, rendono competitivi gli impianti di macro-generazione. Dal punto di vista ambientale non risulterebbe apprezzabile una riduzione degli impatti, già di per sé mediamente accettabili.

Di contro, l'incremento del numero di campi / pannelli installati sarebbe certamente positivo dal punto di vista economico e finanziario, ma si scontrerebbe con la difficoltà di garantire il rispetto di tutte le distanze valutate, con un incremento dei rischi sulla popolazione e variazione delle valutazioni sin qui condotte.

4.2.4 Alternative progettuali

In relazione alle alternative progettuali, considerando che la tipologia di pannelli previsti in progetto rappresentano la più recente evoluzione tecnologica disponibile (compatibilmente con le caratteristiche dell'area di intervento), ne deriva che l'unica alternativa ammissibile sarebbe l'ipotesi di realizzare un altro tipo di impianto da fonti rinnovabili, coerentemente con gli obiettivi di incremento della produzione di fonti rinnovabili cui si è precedentemente fatto cenno.

Tuttavia quest'ultima ipotesi risulterebbe inaccettabile in quanto meno sostenibile dal punto di vista economico ed ambientale in virtù delle caratteristiche del territorio circostante l'area di intervento, già descritte. In particolare, la realizzazione di un impianto differente, come ad esempio un impianto fotovoltaico a terra tradizionale o un impianto eolico, eliminerebbe il vantaggio di poter conciliare produzione di energia da fonte rinnovabile e coltivazione agricola, aumentando di conseguenza il consumo di suolo. Altro aspetto negativo sarebbe di sicuro l'aumento della frammentazione sia agricola che di eventuali sistemi naturali, considerata la maggiore diffusione degli aerogeneratori sul territorio al fine di mantenere le necessarie distanze di sicurezza. Inoltre dal punto di vista paesaggistico, un impianto fotovoltaico a terra tradizionale, ma soprattutto un impianto eolico, avrebbero un impatto a maggiore distanza, stante la dimensione notevolmente superiore di eventuali torri degli aerogeneratori. Infine un eventuale impianto eolico ha comunque un maggior impatto a livello di rumore ed eventuali rischi per rotture, seppur contenuti entro ragionevoli limiti, e possibili problematiche legate agli effetti di *shadow flickering*

Valutando invece la possibilità di installare un impianto di pari potenza alimentato da biomasse, si può constatare che tale evenienza non appare favorevole perché l'approvvigionamento della materia prima non sarebbe sostenibile dal punto di vista economico, stante la mancanza, entro un raggio compatibile con gli eventuali costi massimi di approvvigionamento, di una sufficiente quantità di boschi. Il ricorso ai soli sottoprodotti dell'attività agricola, di bassa densità, richiederebbe un'estensione del bacino d'approvvigionamento tale che i costi di trasporto avrebbero un'incidenza inammissibile. Dal punto di vista ambientale, nell'ambito di un bilancio complessivamente neutro di anidride carbonica, su scala locale l'impianto provocherebbe un incremento delle polveri sottili, con un peggioramento delle condizioni della componente atmosfera e dei rischi per la popolazione. A ciò va aggiunto anche l'incremento dell'inquinamento prodotto dalla grande quantità di automezzi in circolazione nell'area, il notevole consumo di acqua per la pulizia delle apparecchiature ed il notevole effetto distorsivo che alcuni prodotti/sottoprodotti di origine agricola avrebbero sui mercati locali (ad esempio la paglia è utilizzata anche come lettiera per gli allevamenti, pertanto l'impiego in centrale avrebbe come effetto l'incremento dei prezzi di approvvigionamento; il legname derivante dalle utilizzazioni boschive nella peggiore dei casi viene utilizzato come legna da ardere, pertanto l'impiego in centrale comporterebbe un incremento dei prezzi).

4.2.5 Quadro di sintesi delle valutazioni sulle alternative

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

Matrice	Altern. "0"	Altern. Localizz.	Altern. Dimens.		Altern. Progett.		Note
			Rid.	Incr.	Eo	Biom.	
Aria e clima	-	N.C.	0	0	0	- (*)	(*) L'impianto a biomasse, nell'ambito di un bilancio neutro di CO2, comporta comunque una concentrazione di emissioni di polveri sottili ed anidride carbonica in una porzione di territorio limitata.
Acqua	-	N.C.	0	0	0	- (*)	(*) Nell'ambito di una generale sostenibilità degli impianti a biomassa, il fabbisogno di risorse idriche è notevole per le esigenze di lavaggio degli impianti non è trascurabile.
Suolo	-	- (*)	0	0	- (*)	- (*)	(*) A parità di energia prodotta l'occupazione di suolo dovuta ad un impianto eolico è maggiore rispetto ad un impianto agrovoltaico. Per quanto riguarda l'impianto a biomasse, nel bacino di approvvigionamento potrebbero instaurarsi fenomeni

Matrice	Altern. "0"	Altern. Localizz.	Altern. Dimens.		Altern. Progett.		Note
			Rid.	Incr.	Eo	Biom.	
							competitivi con gli attuali ordinamenti produttivi, a scapito della qualità delle produzioni agricole. La realizzazione dell'impianto su un territorio "vergine" e quindi non caratterizzato dalla presenza di impianti già esistenti, a parità di altre condizioni, comporterebbe sicuramente un impatto sul paesaggio maggiore e invece di avere un'incidenza del progetto minima, come nel caso in esame, si avrebbe un'incidenza del 100%.
Biodiversità	-	- (*)	0	0	- (*)	0	(*) Nel caso di specie l'occupazione di suolo avverrebbe a carico delle superfici agricole, con riduzione della biodiversità ad esse associata. Inoltre si avrebbero, nel caso di impianto eolico, possibili aumenti della frammentazione La realizzazione dell'impianto su un territorio "vergine" e quindi non caratterizzato dalla presenza di impianti già esistenti, a parità di altre condizioni, comporterebbe sicuramente un impatto sul paesaggio maggiore e invece di avere un'incidenza del progetto minima, come nel caso in esame, si avrebbe un'incidenza del 100%.
Popolazione e salute umana	-	N.C.	0	- (*)	- (*)	- (*)	(*) Un impianto eolico porta con sé impatti, seppur contenuti, legati al rumore, alle possibili rotture ed effetti di *shadow flickering* Per quanto riguarda le biomasse, l'incremento della domanda di prodotti e sottoprodotti dell'attività agro-silvo-pastorale per la sua alimentazione produce rilevanti effetti distorsivi del mercato locale.
Beni materiali, patr. culturale, paesaggio	-	N.C.	0	- (*)	- (*)	- (*)	(*) La presenza di aerogeneratori, a causa dell'altezza delle torri, potrebbe comportare un decremento della qualità del paesaggio. Per quanto riguarda le biomasse, la presenza di una grande centrale risulterebbe maggiormente in contrasto con il territorio.
Rumore	-	N.C.	0	- (*)	-(*)	- (*)	(*) Per quanto riguarda l'eolico, in fase di esercizio si ha un aumento di emissioni rumorose rispetto all'agrovoltaico. Per quanto riguarda gli impianti a biomassa, il funzionamento degli impianti produce emissioni rumorose maggiori rispetto agli impianti eolici, compatibili con il clima acustico di aree industriali piuttosto che di aree agricole.
Giudizio compl.	-(*)	N.C.	0	-	-	-	L'alternativa "0" non produce gli effetti positivi legati al raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas clima alteranti prefissati.

4.3 Fattori ambientali

4.3.1 Popolazione e salute umana

Di seguito si riporta l'elenco dei fattori di perturbazione presi in considerazione, selezionati tra quelli che hanno un livello di impatto non nullo. Nell'elenco che segue, inoltre, è indicata la fase in cui ogni possibile impatto si presenta (cantiere, esercizio, entrambi). La fase di dismissione, i cui impatti sono da considerarsi complessivamente bassi, viene trattata al termine del presente studio in apposito paragrafo (cfr. 4.6 Valutazione di eventuali impatti in fase di dismissione).

Tabella 36: Elenco dei fattori di perturbazione e dei potenziali impatti presi in considerazione.

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

In fase di esercizio si ritiene trascurabile l'impatto sulla viabilità, considerata la bassa incidenza dei mezzi necessari per raggiungere l'impianto onde consentire le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria sugli stessi.

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

Tabella 37: Elenco dei fattori di perturbazione e dei potenziali impatti non valutati.

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

Di seguito le valutazioni di dettaglio.

4.3.1.1Impatti in fase di cantiere

4.3.1.1.1 Disturbo alla viabilità

Durante la fase di cantiere saranno possibili disturbi alla viabilità connessi all'incremento di traffico dovuto alla presenza dei mezzi impegnati nei lavori. Tale incremento di traffico sarà totalmente reversibile e a scala locale, in quanto limitato al periodo di esercizio e maggiormente concentrato nell'intorno dell'area d'intervento.

In particolare, si è stimato il flusso di 16 camion/giorno (in un arco temporale di otto ore) lungo un tratto di circa 500 m (A/R) nell'area di cantiere su strade non pavimentate. Su strade pavimentate le distanze percorse si prevedono si attestino mediamente fino a 20 km (circa 12,5 camion/giorno nell'arco di 7 mesi, pari a 1,6 camion/ora), che diventano 130 km nel caso dei mezzi dedicati al trasporto dei pannelli (496 camion nell'arco di 7 mesi, pari a 0,3 camion/ora).

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

Per quanto sopra, gli impatti sulla viabilità possono ritenersi:

- Temporaneo, legato alla fase di cantiere, stimata in 7 mesi;
- Con effetti prevedibili poco oltre gli immediati dintorni dell'area interessata dai lavori, ovvero alla viabilità locale. Per quanto riguarda gli effetti sulla viabilità sovralocale, peraltro prossima all'area di intervento, gli effetti sono del tutto trascurabili, anche in virtù dell'ottimizzazione dei percorsi;
- Di bassa rilevanza nei confronti della sensibilità della viabilità interessata, adeguata al flusso di mezzi stimato;
- Di bassa rilevanza nei confronti della vulnerabilità, in virtù della distanza dai centri abitati, i cui residenti difficilmente potrebbero risentire di maggiori, seppur accettabili e temporanei, volumi di traffico.

Per le attività di cantiere sarà sfruttata per gran parte la viabilità locale esistente, già caratterizzata dal transito di mezzi pesanti ed agricoli.

Come misure di mitigazione è prevista l'installazione di segnali stradali lungo la viabilità di servizio ed ordinaria, l'ottimizzazione dei percorsi e dei flussi dei trasporti speciali e l'adozione delle prescritte procedure di sicurezza in fase di cantiere.

Impatto **BASSO**.

4.3.1.1.2 Impatto sull'occupazione

Nel progetto a corredo dell'istanza di autorizzazione, si ipotizza che per la realizzazione dell'impianto possano essere impiegati 10 addetti a tempo pieno, tra operai e tecnici.

Alcune mansioni sono altamente specialistiche e, pertanto, si ritiene meno probabile l'impiego di manodopera locale, a differenza di operazioni quali la realizzazione di piste di servizio, piazzole, attività di sorveglianza, che invece sono compatibili con un significativo numero di imprese e/o personale locale.

In ogni caso, l'impegno richiesto, pur se non sufficiente a garantire, di per sé, stabili e significativi incrementi dei livelli di occupazione locali, è comunque **POSITIVO**.

4.3.1.1.3 Effetti sulla salute pubblica

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

- Emissione di polveri ed inquinanti in atmosfera;
- Alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee;
- Emissioni di rumore;
- Incidenti connessi con la caduta di carichi sospesi o comunque posti in alto.

Per quanto riguarda il primo punto, si è già avuto modo di osservare che l'alterazione della qualità dell'aria per effetto delle emissioni di polveri ed inquinanti durante la fase di cantiere è bassa, anche in virtù delle misure di mitigazione ipotizzate, e pertanto anche nei confronti della salute umana. Per ulteriori dettagli si rimanda alla sezione dedicata all'atmosfera.

Stesso discorso vale per l'alterazione della qualità delle acque, data la natura, la durata e la portata degli effetti associabili a tale componente, come già osservato nella sezione dedicata all'acqua, cui si rimanda per ulteriori dettagli.

Anche per quanto riguarda il rumore non si prevedono particolari impatti, considerata la natura strettamente temporanea delle emissioni rumorose, che in ogni caso sono attribuibili al transito dei mezzi di cantiere.

Per quanto concerne i rischi di incidente connessi con la caduta di carichi sospesi o comunque posti in alto, si impone l'uso di tutti i dispositivi di sicurezza e modalità operative per ridurre al minimo il rischio di incidenti con ovvia conformità alla legislazione vigente in materia di sicurezza nei cantieri.

L'impatto, pertanto, è classificabile come segue:

- Temporaneo, legato alla fase di cantiere, stimata in 7 mesi;
- Limitato al perimetro dell'area interessato dai lavori ed ai suoi immediati dintorni, poiché connesso con il raggio d'azione degli impatti su altre matrici ambientali;
- Di bassa intensità, poiché indirettamente legato ad impatti diretti su altre matrici ambientali già valutati trascurabili o bassi ed in ogni caso tenendo conto che i valori emissivi sono coerenti con le vigenti norme che, nel caso del rumore, prevedono delle deroghe in caso di attività temporanee di cantiere;
- Di bassa rilevanza nei confronti della vulnerabilità, in virtù della favorevole collocazione dell'impianto in area agricola, peraltro già interessata dal transito quotidiano di mezzi agricoli.

Non sono previste misure di mitigazione specifiche, oltre quelle adottate per le singole componenti ambientali. Per il personale impiegato nei lavori, inoltre, si prevede l'utilizzo dei dispositivi di sicurezza e l'adozione delle modalità operative per ridurre al minimo i rischi di incidenti, in conformità alle vigenti norme di settore.

Impatto **BASSO.**

4.3.1.1.4 Sintesi degli impatti residui in fase di cantiere

Significance of 05.1 - cantiere - disturbo alla viabilità

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

Significance of 05.2 - cantiere - impatto sull'occupazione

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

Alta									
Molto alta									

Significance of 05.3 - cantiere - effetti sulla salute pubblica

Magnitude / Sensitivity	Molto alta -	Alta -	Moderata -	Bassa -	Nessun impatto	Bassa +	Moderata +	Alta +	Molto alta +
Bassa				**A**					
Moderata									
Alta									
Molto alta									

4.3.1.2Impatti in fase di esercizio

4.3.1.2.1 Impatto sull'occupazione

In fase di esercizio, si ipotizza l'impiego di aziende e personale locale per prestazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria non altamente specialistiche (per le quali le aziende che gestiscono gli impianti sono dotate di una propria struttura interna), come ad esempio il lavaggio dei pannelli ecc.

In ogni caso, l'impegno richiesto, pur se non sufficiente a garantire, di per sé, stabili e significativi incrementi dei livelli di occupazione locali, è comunque **POSITIVO**.

4.3.1.2.2 Effetti sulla salute pubblica

Un'infrastruttura rilevante come quella a progetto, deve soddisfare una serie di criteri che consentano di rendere nulle o comunque compatibili le possibili interazioni tra le opere e la componente salute pubblica. In proposito, il P.I.E.A.R. della Regione Basilicata (l.r. n.1/2010 e ss. mm. e ii.) impone una serie di requisiti che hanno l'obiettivo di rendere un parco "sicuro" per le popolazioni che risiedono e frequentano l'area di intervento. In particolare gli aspetti contenuti nel Piano che intervengono sulla componente legata a fenomeni di interazione tra i campi E.M. che si generano nelle diverse componenti dell'impianto e le popolazioni residenti e/o frequentanti l'area del parco.

Impatto elettromagnetico

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

Il D.P.C.M. 08/07/03 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti" (GU n. 200 del 29/08/03) ai sensi della L. Q. 36/01, art. 4 comma 2, fissa i limiti di esposizione per la protezione della popolazione dai campi elettrico e magnetico ed il valore di attenzione e l'obiettivo qualità dell'induzione magnetica generati a 50 Hz dagli elettrodotti.

Tabella 38: Limite di esposizione per la protezione della popolazione dalla presenza di campi elettrici e magnetici

Parametro	Campo elettrico [kV/m]	Induzione magnetica [µT]
Limite di esposizione	5	100
Valore di attenzione	-	10
Obiettivo di qualità	-	3

Da quanto riportato negli elaborati specifici i cavidotti posati in opera saranno tutti interrati, dunque per l'impianto a progetto è possibile affermare che, già al livello del suolo, sulla verticale del cavo si determina una induzione magnetica inferiore a 3 µT e pertanto non è necessario stabilire alcuna fascia di rispetto (art. 7.1.1 CEI 106-11).

Impatto **BASSO**.

Valutazioni complessive

Come è possibile desumere dalle osservazioni riportate nel seguito del paragrafo l'impianto agrovoltaico in oggetto soddisfa, una volta poste in essere le azioni di mitigazione previste, tutti i requisiti citati precedentemente.

Di contro, la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile genera un significativo miglioramento della situazione sotto l'aspetto delle emissioni di gas serra, notoriamente dannosi sia per l'ambiente che per la salute umana, su scala regionale/nazionale con la naturale conseguenza di migliorare le condizioni di vivibilità del territorio che, pur ospitando un impianto di produzione di energia elettrica da 19,99 MW, non è soggetto alle problematiche delle emissioni di gas serra.

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

- Di lungo termine, superiore a 5 anni, ma non permanente;
- Limitato al perimetro dell'area interessato dall'impianto ed ai suoi immediati dintorni, poiché connesso con il raggio d'azione degli impatti secondo gli studi specialistici svolti;
- Di bassa intensità, in virtù della compatibilità degli impatti con gli standard minimi di sicurezza;
- Di bassa rilevanza nei confronti della vulnerabilità, in virtù della favorevole collocazione dell'impianto in area agricola e, pertanto, a bassa densità abitativa.

L'impatto può pertanto ritenersi nel complesso **BASSO**.

4.3.1.2.3 Sintesi degli impatti residui in fase di esercizio

Significance of 05.4 - esercizio - impatto sull'occupazione

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

Significance of 05.5 - esercizio - effetti sulla salute pubblica

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

4.3.2 Biodiversità

La descrizione dei livelli di qualità degli ecosistemi, della flora e della fauna presenti sul territorio interessato dalle opere, nonché la caratterizzazione del funzionamento e della qualità, nel suo complesso, del sistema ambientale locale, hanno l'obiettivo di stabilire gli effetti significativi determinati dal progetto sulle componenti ambientali caratterizzanti gli aspetti legati alla biodiversità.

Di seguito si riporta l'elenco dei fattori di perturbazione presi in considerazione, selezionati tra quelli che hanno un livello di impatto non nullo. Nell'elenco che segue, inoltre, è indicata la fase in cui ogni possibile impatto si presenta (cantiere, esercizio, entrambi). La fase di dismissione, i cui impatti sono da considerarsi complessivamente bassi, viene trattata al termine del presente studio in apposito paragrafo (cfr. 4.6 Valutazione di eventuali impatti in fase di dismissione).

.

Tabella 39: Elenco dei fattori di perturbazione e dei potenziali impatti presi in considerazione.

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

In fase di esercizio non si prevede una significativa alterazione di habitat derivante dall'immissione di sostanze inquinanti poiché, come già evidenziato per altre matrici ambientali, in fase di esercizio l'impianto non emette sostanze inquinanti, ma anzi consente di ridurre l'inquinamento per effetto della possibile sostituzione con centrali alimentate da fonti fossili. Gli eventuali rischi derivano esclusivamente dalle emissioni dei mezzi utilizzati dai manutentori.

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

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

Tabella 40: Elenco dei fattori di perturbazione e dei potenziali impatti non valutati

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

4.3.2.1Impatti in fase di cantiere

Di seguito le valutazioni di dettaglio sui singoli impatti presi in considerazione.

4.3.2.1.1 Sottrazione di habitat per occupazione di suolo

In questa fase sono state prese in considerazione solo le sottrazioni dovute essenzialmente ad occupazione di suolo per:

- Realizzazione di scavi e riporti per la realizzazione del cavidotto di collegamento tra campi fotovoltaici e sottostazione elettrica;
- Realizzazione della sottostazione elettrica.

In fase di cantiere si provvede ad occupare **una porzione complessiva di 38.23.59 ha.** Di questa circa il 93.35% è rappresentata da superfici classificate come superfici agricole, mentre il restante 6.65% è già tuttora rappresentato da superfici artificiali. Dal punto di vista ambientale e conservazionistico tali ambienti hanno sensibilità ecologica e fragilità ambientale variabili tra molto bassa a bassa nella gran parte dei casi (ISPRA, 2013).

Come già accennato, a conclusione della fase di cantiere, si prevede il ripristino dei 31.85.59 ettari soggetti ad occupazione temporanea, imputabili alla porzione di layout che verrà ricoltivata, quindi tornerà all'uso originario, ed a quella del cavidotto che sarà interrato. La sola porzione non ripristinata al termine delle operazioni di cantiere è afferente alla realizzazione della sottostazione elettrica, per la quale è previsto il riutilizzo in altra area di tutto il terreno agrario asportato.

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

- Temporaneo, legato ai movimenti terra previsti in fase di cantiere, stimata in 7 mesi;
- Dal punto di vista spaziale, l'alterazione è limitata esclusivamente all'area interessata dai lavori;
- Basso dal punto di vista della sensibilità delle risorse interessate dall'alterazione, considerato che saranno interessate esclusivamente superficie agricole, oltre la viabilità esistente per la realizzazione di buona parte del cavidotto, non riconducibili in ogni caso ad habitat di un certo rilievo naturalistico e caratterizzate dalla presenza di specie di non particolare interesse conservazionistico. Sono in ogni caso previsti interventi di ripristino dello stato dei luoghi ante operam;
- Dal punto di vista del numero di elementi vulnerabili, l'impatto agisce comunque su un numero di elementi di flora e fauna basso, e quasi esclusivamente tra quelli che non presentano particolare interesse conservazionistico.

In sostanza, l'intervento non comporta alterazioni particolarmente rilevanti della flora, della fauna e degli ecosistemi, tali da indurre una riduzione significativa della biodiversità dell'area.

Non sono previste misure di mitigazione specifiche se non quelle indicate per la componente suolo e sottosuolo, oltre ai già accennati **interventi di ripristino dello stato dei luoghi e compensazione, per il cui approfondimento si rimanda alla Relazione sugli interventi di ripristino, restauro e compensazione ambientale**.

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

4.3.2.1.2 Alterazione di habitat nei dintorni dell'area di interesse

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

- Inquinamento dell'aria per effetto delle emissioni di polveri e gas serra dai mezzi di cantiere;
- Inquinamento dell'aria per effetto delle emissioni di polveri derivanti dai movimenti terra, dalla movimentazione dei materiali e dei rifiuti di cantiere;

- Inquinamento del suolo e/o dei corpi idrici dovuto a perdite di sostanze inquinanti (olio, carburanti, ecc.) dai mezzi di cantiere;
- Inquinamento del suolo e/o dei corpi idrici dovuto alla non corretta gestione e/o smaltimento degli sfridi e dei rifiuti di cantiere.

Per quanto riguarda le emissioni di polveri, i livelli stimati nell'ambito delle valutazioni condotte sulla componente aria (cui si rimanda integralmente per i dettagli), sono accettabili per il tipo di attività e per la durata delle operazioni. Per quanto concerne le emissioni di gas serra, i valori stimati sono tali da non alterare significativamente gli attuali parametri di qualità dell'aria nella zona di interesse. Stesso discorso vale per il rischio di inquinamento del suolo e dei corpi idrici per perdite di olio o carburanti, con trascurabili effetti sulle capacità di colonizzazione della fauna legata agli habitat fluviali del bacino del Bradano, come la lontra, la cui discontinua presenza è in genere legata più ad aspetti quantitativi delle acque più che alla qualità delle stesse (Cripezzi V. et al., 2001).

Con riferimento alla gestione e smaltimento di rifiuti, invece, non potendo prescindere dal rigoroso rispetto di tutte le norme vigenti ed applicabili al caso di specie, non si ravvedono particolari rischi di alterazione degli habitat circostanti.

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

- Temporaneo, legato ai movimenti terra previsti in fase di cantiere, stimata in 7 mesi;
- Limitato al perimetro dell'area interessata dai lavori o dei suoi immediati dintorni. Per quanto riguarda le emissioni di polveri e gas serra, infatti, i livelli sono tali da non alterare significativamente la qualità dell'aria nella zona di cantiere e nelle zone circostanti. Lo stesso dicasi per le possibili perdite di sostanze pericolose dai mezzi di cantiere, per quanto già valutato nell'ambito delle altre matrici ambientali;
- Di bassa rilevanza nei confronti della sensibilità dei recettori, vista la presenza di aree con sensibilità ecologica e fragilità ambientale da alta a molto alta rispettivamente sul 4.11% e sul 3.82% nell'area vasta di analisi (ISPRA, 2013). Peraltro, va considerato che la portata delle possibili alterazioni è trascurabile al di fuori delle aree direttamente interessate dai lavori (già valute nel precedente paragrafo) e si esaurisce al termine delle operazioni di cantiere senza interferire con le limitrofe aree sensibili;
- Di bassa rilevanza anche nei confronti della vulnerabilità, poiché gran parte dell'area è antropizzata o comunque sottoposta ad alterazione antropica. Di conseguenza il numero di elementi di flora e fauna potenzialmente interessati, per quanto visto sopra, è limitata al massimo a poche limitate aree poste negli immediati dintorni del lotto di interesse.

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

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

4.3.2.1.3 Disturbo alla fauna

In fase di cantiere il possibile disturbo alla fauna può essere dovuto a:

- Incremento della presenza antropica;
- Incremento della luminosità notturna dell'area;
- Incremento delle emissioni acustiche.

Per quanto riguarda il primo punto non si rilevano criticità in virtù dell'attuale destinazione d'uso dell'area, che è già quotidianamente caratterizzata dalla presenza e dal transito di numerose persone e mezzi, impegnati nelle attività agricole o nelle vicine aree estrattive o industriali.

Per quanto riguarda la luminosità notturna, non sono prevedibili significativi impatti, poiché l'installazione di apparecchi di illuminazione necessari per far fronte alla necessità di sorveglianza e controllo non comporterebbe rilevanti alterazioni delle condizioni di luminosità notturna, in virtù della presenza di impianti di illuminazione privati a servizio delle vicine attività agricole.

Con riferimento alla rumorosità, si tratta certamente dell'azione di disturbo più significativa. Sul tema c'è una crescente preoccupazione all'interno della comunità scientifica, secondo cui il rumore antropico può interferire con i comportamenti degli animali mascherando la percezione dei segnali di comunicazione acustica.

Sui chirotteri è segnalato il potenziale disturbo indotto da eccessiva rumorosità, soprattutto nel periodo riproduttivo (Agnelli et al., 2008). In proposito, Schaub A. et al. (2008) hanno riscontrato un significativo deterioramento dell'attività di foraggiamento di *Myotis myotis*, anche a distanza di oltre 50m da strade di grande comunicazione. Bee M.A. e Swanson E.M. (2007), hanno invece evidenziato delle alterazioni nella capacita di orientamento di *Hyla chrysascelis* sempre a causa dell'inquinamento acustico stradale.

Per quanto riguarda la lontra, le osservazioni condotte da Cripezzi V. et al. (2001) hanno evidenziato una certa sensibilità alle emissioni rumorose delle pompe (spesso abusive) di captazione dell'acqua del fiume Ofanto, poiché impediscono il marcaggio del territorio.

I rapporti preda-predatore possono essere alterati anche a sfavore dei predatori che utilizzano le loro capacità uditive durante la caccia. È quanto, ad esempio, hanno osservato Francis C.D. et al. (2009) su alcune comunità di uccelli esposte al rumore di origine antropica, in cui, per effetto della rottura di alcune interazioni preda-predatore è aumentato il successo riproduttivo delle prede che si erano adattate meglio dei loro predatori al rumore di fondo.

Le ricerche condotte da Ruddock M. e Whitfield D.P. (2007) hanno evidenziato che, come è facile intuire, le specie che frequentano abitualmente anche per la nidificazione gli agroecosistemi, ovvero luoghi in cui la presenza dell'uomo è comunque sensibile, come il succiacapre, il gufo, il tordo, presentano livelli di tollerabilità molto elevati, dell'ordine di poche centinaia di metri a seconda della specie.

Del tutto sorprendentemente, inoltre, anche specie che nell'immaginario collettivo sono associate ad ambienti meno alterati, come il nibbio o alcune specie di *Falconiformes*, a volte evidenziano livelli di tollerabilità all'uomo particolarmente elevati, mostrando che i fattori di rischio sono spesso diversi dalla presenza in sé dell'uomo nelle vicinanze, seppure spesso ad essa direttamente o indirettamente riconducibili (come l'inquinamento del territorio).

Non va inoltre trascurata la capacità di adattamento dimostrata da numerose specie di animali. In proposito è stato rilevato che la presenza abituale di persone in prossimità dei siti di nidificazione è tollerata con più facilità rispetto a presenze occasionali (magari intense e prolungate per qualche ore), poiché gli animali possono abituarsi alla presenza dell'uomo e percepire che non vi sono rischi per la loro incolumità (Andreotti A. & Leonardi G., 2007). Gli stessi autori, inoltre, segnalano che la maggiore sensibilità si rileva generalmente durante le prime ore di luce ed al tramonto e, pertanto, in fasce orarie solo marginalmente interessate dai lavori, prevalentemente concentrati nelle ore diurne.

In ogni caso, al di là della risposta delle diverse componenti della fauna, che può essere più o meno significativa a differenti livelli di rumore e la cui conoscenza può essere determinante per la salvaguardia, in particolari situazioni, di alcune specie, è possibile desumere anche alcune

indicazioni generali. Per quanto riguarda gli uccelli Paton D. et al. (2012) hanno concluso infatti che, tra le specie sensibili al rumore, un livello di emissioni acustiche nell'ambiente di 50 dB può essere considerato come una soglia di tolleranza piuttosto generalizzata. Ruddock M. e Whitfield D.P. (2007) evidenziano che, pur nell'ambito di una consistente variabilità di risposta alla presenza dell'uomo, al di sopra dei 1.000 m di distanza gli effetti della presenza dell'uomo sono trascurabili per tutte le specie prese in considerazione. Per quanto riguarda la fauna in generale, Barber J.R. et al. (2009) riportano dell'insorgenza dei primi disturbi nell'uomo ed in altri animali a partire da livelli di 55-60 dB (per la valutazione degli effetti legati al rumore si rimanda al paragrafo ad esso appositamente dedicato).

Sulla base di tali indicazioni, si può ritenere che, nel caso di specie, i livelli di rumore di sottofondo siano tali che l'eventuale incremento derivante dalla presenza dei mezzi di cantiere comporti un disturbo non trascurabile, ma accettabile per durata e compatibile con la destinazione d'uso dell'area. In effetti, entro l'area vasta di analisi l'1.18% della superficie è caratterizzata da un indice di sensibilità ecologica alto il 2.93% da sensibilità molto alta; tali aree non saranno, in ogni caso, interessate dalle opere in progetto. (ISPRA, 2013).

Pertanto, secondo le elaborazioni condotte da ISPRA (2013), le superfici potenzialmente interessate dalle opere non sono caratterizzate da specie sensibili, considerato che gli attuali livelli di disturbo legati alle attività agricole limitrofe sono tali che evidentemente le componenti della fauna più facilmente disturbate dalla presenza dell'uomo si siano già da tempo allontanate e che, anche per esigenze trofiche e di rifugio, si siano concentrate all'interno di habitat meno disturbati dall'uomo.

In virtù delle considerazioni fin qui espresse, nel raggio d'azione degli impatti esercitati dalle opere si rileva, con livello di probabilità non trascurabile, esclusivamente la presenza di specie c.d. "antropofile" o comunque tolleranti la presenza dell'uomo, che non risentirebbero più di tanto dell'incremento temporaneo della rumorosità derivante dalle operazioni di cantiere.

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

- Temporaneo e legato al periodo di esecuzione dei lavori, stimato in circa 7 mesi;
- Confinato all'interno dell'area di cantiere o nei suoi immediati dintorni;
- Di bassa intensità sulla fauna locale, considerato che determina un incremento delle emissioni acustiche percepibile da parte degli animali solo entro un ambito in cui sono presenti prevalentemente specie antropofile o tolleranti la presenza dell'uomo. Entro il raggio di 2/300m dalle opere, comunque, le attività di cantiere non esercitano più alcun disturbo;
- Basso dal punto di vista della vulnerabilità delle specie presenti, rientranti, per quanto rilevato in precedenza, prevalentemente nella c.d. categoria delle specie antropofile o tolleranti la presenza umana e, pertanto, meno sensibili all'antropizzazione dell'area.

Sulla base delle considerazioni espresse finora, al fine di ridurre il possibile impatto, seppure già basso, si prevede di limitare le attività maggiormente rumorose nei periodi di maggiore sensibilità delle specie (ad esempio nel periodo di nidificazione dell'avifauna). Non sono previsti ulteriori interventi o misure di mitigazione, se non quelle già previste per altre componenti ambientali.

Nel complesso, l'impatto è valutato come **BASSO**.

4.3.2.1.4 Sintesi degli impatti residui in fase di cantiere

Significance of 04.1 - cantiere - sottrazione di habitat per occupazione di suolo

Magnitude / Sensitivity	Molto alta -	Alta -	Moderata -	Bassa -	Nessun impatto	Bassa +	Moderata +	Alta +	Molto alta +
Bassa				**A**					
Moderata									
Alta									
Molto alta									

Significance of 04.2 - cantiere - alterazione di habitat

Magnitude / Sensitivity	Molto alta -	Alta -	Moderata -	Bassa -	Nessun impatto	Bassa +	Moderata +	Alta +	Molto alta +
Bassa				**A**					
Moderata									
Alta									
Molto alta									

Significance of 04.3 - cantiere - disturbo alla fauna

Magnitude / Sensitivity	Molto alta -	Alta -	Moderata -	Bassa -	Nessun impatto	Bassa +	Moderata +	Alta +	Molto alta +
Bassa				**A**					
Moderata									
Alta									
Molto alta									

4.3.2.2Impatti in fase di esercizio

4.3.2.2.1 Sottrazione di habitat per occupazione di suolo

In questa fase le alterazioni prese in considerazione sono dovute essenzialmente ad occupazione di suolo per:

- Presenza della sottostazione elettrica;

In proposito, si prevede di occupare circa 0.38.00 ettari di suolo per l'esercizio dell'impianto. Si tratta, in particolare, di un'area interamente agricola.

Nel complesso, l'incidenza della superficie strettamente funzionale alla fase di esercizio corrisponde a circa lo 0,003% della superficie agricola compresa entro l'area vasta di analisi. Dal punto di vista ambientale e conservazionistico, come anticipato precedentemente, tali ambienti hanno sensibilità ecologica e fragilità ambientale molto basse (ISPRA, 2013).

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

- Di lungo termine, superiore a 5 anni, ma non permanente;
- Confinato all'interno dell'area interessata dalle attività e tale da non rimaneggiare le possibilità di colonizzazione/frequentazione dei terreni circostanti;
- Dal punto di vista della sensibilità delle risorse interessate dall'alterazione, bassa;
- Dal punto di vista del numero di elementi vulnerabili, l'impatto agisce comunque su un numero di elementi di flora e fauna limitato, e prevalentemente tra quelli che non presentano particolare interesse conservazionistico o tolleranti il disturbo antropico.

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

In virtù di ciò, quali misure di mitigazione in fase di esercizio, oltre a quelle indicate per la componente suolo e sottosuolo, si possono indicare le seguenti scelte progettuali:

- L'utilizzo, per quanto possibile, di piste a servizio dei mezzi agricoli già presenti nell'area;
- Il rinverdimento con specie arbustive ed arboree lungo il perimetro dell'impianto, in qualità di elementi lineari caratterizzati da elevata naturalità, favoriscono le capacità radiative della fauna nel territorio di riferimento;
- Il completo riutilizzo del suolo agrario interferente con la stazione elettrica, secondo le indicazioni fornite nella relazione sugli interventi di ripristino, restauro e compensazione ambientale.

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

4.3.2.2.2 Disturbo alla fauna

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

- Incremento della presenza antropica;
- Incremento della luminosità notturna dell'area per necessità di sorveglianza e controllo;
- Incremento della luminosità diurna dell'area ad opera dei pannelli;
- Incremento delle emissioni acustiche.

Per quanto riguarda il primo punto non si rilevano criticità considerato che la presenza umana in fase di esercizio è esclusivamente legata alle sporadiche attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, che non incidono sugli attuali livelli di antropizzazione dell'area.

Per quanto riguarda la luminosità notturna, i possibili impatti sono legati esclusivamente alla presenza di illuminazione per la sorveglianza dell'impianto che comunque non sono in grado di alterare significativamente le attuali condizioni, sia per intensità in sé che per la presenza di altri insediamenti nell'area. L'impianto di illuminazione è in ogni caso realizzato mediante elementi puntati verso il basso, che riducono il disturbo della fauna presente intorno all'impianto agrovoltaico.

Con riferimento alla rumorosità, l'esercizio dell'impianto non determina un incremento del disturbo, poiché attribuibile all'attività agricola che contemporaneamente sarà svolta nell'area di impianto. Una possibile fonte di rumore differente è legata al funzionamento dei trasformatori presenti nelle cabine di campo e nella stazione di utenza. Per quanto riguarda i trasformatori di campo, l'incidenza è del tutto trascurabile poiché sono collocati all'interno di strutture in cemento armato precompresso, che schermano il rumore emesso. Per quanto riguarda la stazione di utenza, fermo restando la compatibilità delle emissioni acustiche dei trasformatori, l'incidenza è altrettanto trascurabile perché la stessa è collocata in area agricola, già interessata da emissioni acustiche dei normali mezzi agricoli, peraltro nei pressi di una strada di interesse sovralocale quasi adiacente ad una area industriale.

In virtù delle considerazioni fin qui espresse, nel raggio d'azione degli impatti esercitati dalle opere si rileva, con livello di probabilità non trascurabile, esclusivamente il rifugio o la nidificazione di specie c.d. "antropofile" o tolleranti la presenza dell'uomo, che non risentirebbero più di tanto dell'incremento della rumorosità derivante dall'esercizio dell'impianto. Va peraltro evidenziato che l'impianto ospiterà nuovamente la coltivazione del seminativo in fase di esercizio, con un sostanziale ripristino delle condizioni ante-operam, comportando una notevole riduzione del disturbo associato.

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

- Di lungo termine, superiore a cinque anni, ma non permanente;
- Confinato nelle immediate vicinanze dell'impianto o della stazione elettrica (max 150-200 m);
- Di bassa intensità sulla fauna locale, considerato che determina un incremento delle emissioni acustiche percepibile da parte degli animali solo entro un ambito in cui si rifugiano o nidificano prevalentemente specie antropofile. Entro il raggio di 150-200 m dall'area occupata dall'impianto, infatti, ci sono habitat di elezione per il foraggiamento di diverse specie di uccelli, ma sono molto limitati quelli utilizzabili ai fini della nidificazione di specie sensibili ai livelli di rumore simulati. Non si rilevano particolari criticità per il rifugio di animali terrestri sensibili;
- Basso dal punto di vista della vulnerabilità delle specie presenti, rientranti, per quanto rilevato in precedenza, prevalentemente nella c.d. categoria delle specie antropofile o tolleranti la presenza dell'uomo e, pertanto, meno sensibili all'antropizzazione dell'area.

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

Nel complesso, l'impatto è valutato come **BASSO**.

4.3.2.2.3 Incidenza sui possibili siti Rete Natura 2000

Come già accennato all'interno della baseline ambientale, l'impianto in esame non interferisce con alcuna delle aree ed è posto a circa 1.8 km dalla ZSC IT 9120008 – Bosco Difesa Grande in agro del comune di Gravina, e 6.4 km dalla ZSC IT 9120007 - Murgia Alta.

Pertanto, non si ipotizzano impatti diretti a carico delle aree Rete Natura presenti anche parzialmente entro l'area vasta d'analisi.

I predetti elementi non risultano interconnessi tra loro, almeno nell'area vasta di analisi,

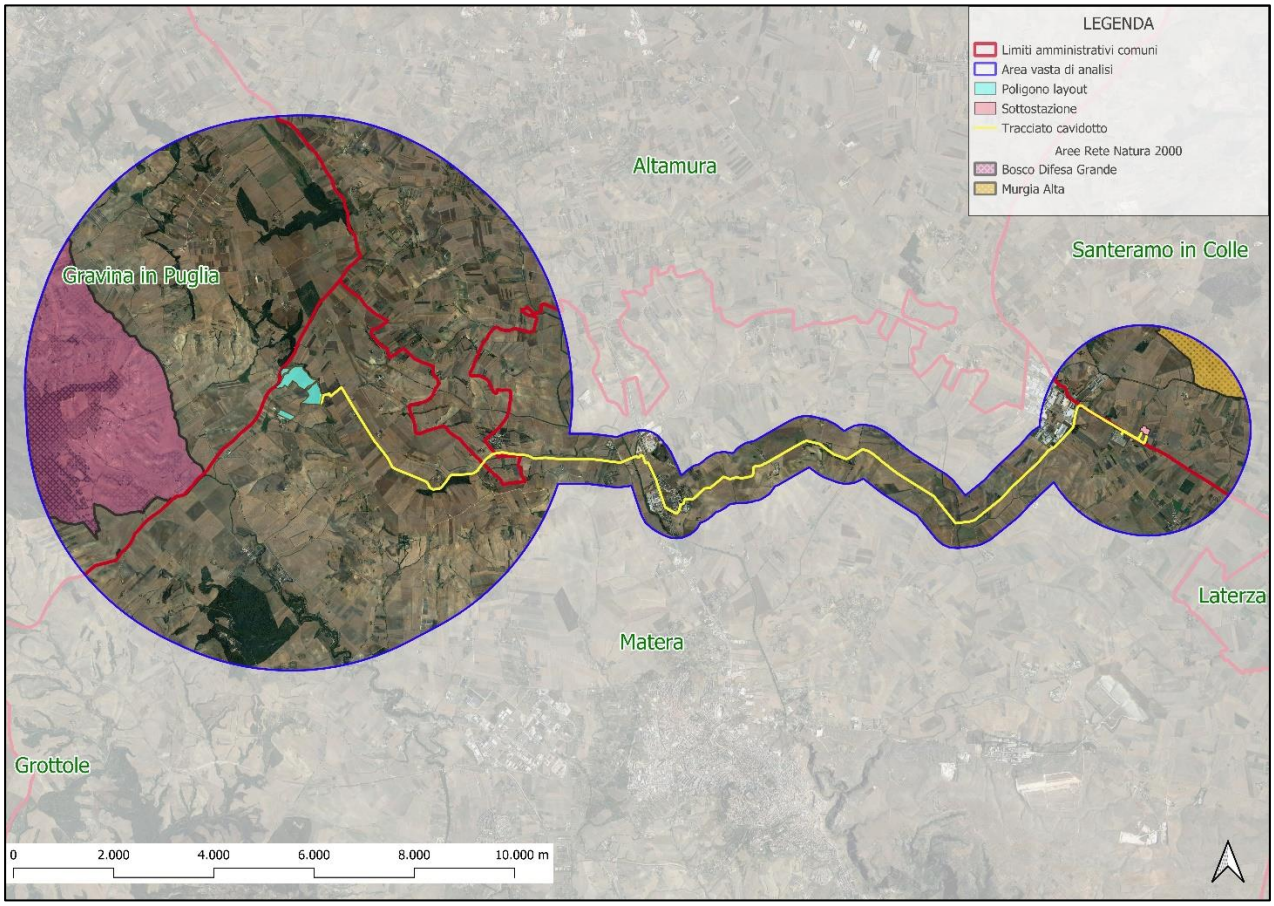

Figura 46: Individuazione sul territorio delle aree Rete Natura 2000 (Fonte: ns. elaborazione su dati Min. Ambiente)

In tale contesto la posizione dell'impianto non sembra poter inficiare o comunque influire negativamente negli spostamenti locali, anche tra le limitrofe aree Rete Natura 2000. Certamente non su quelli della fauna terrestre, anche a seguito dell'eventuale realizzazione di nuovi tratti di viabilità.

Quanto sopra vale anche per gli spostamenti locali della fauna, che non risultano penalizzati significativamente dalla realizzazione dell'impianto in parola, anche a seguito dell'altezza dei pannelli che non sono posti a contatto con il suolo. Semmai, la realizzazione delle opere di mitigazione previste, ovvero di siepi e rinaturalizzazione lungo il perimetro dell'impianto, può migliorare le possibilità di radiazione della fauna a ridosso del layout.

Per quanto riguarda l'avifauna, sulla base delle prime osservazioni effettuate in campo, **l'area sembra essere esclusa o non interessata in maniera significativa dalle principali rotte**

migratorie, che in ogni caso avverrebbero ad altezze compatibili con l'eventuale presenza dell'impianto che risulta piuttosto contenuta.

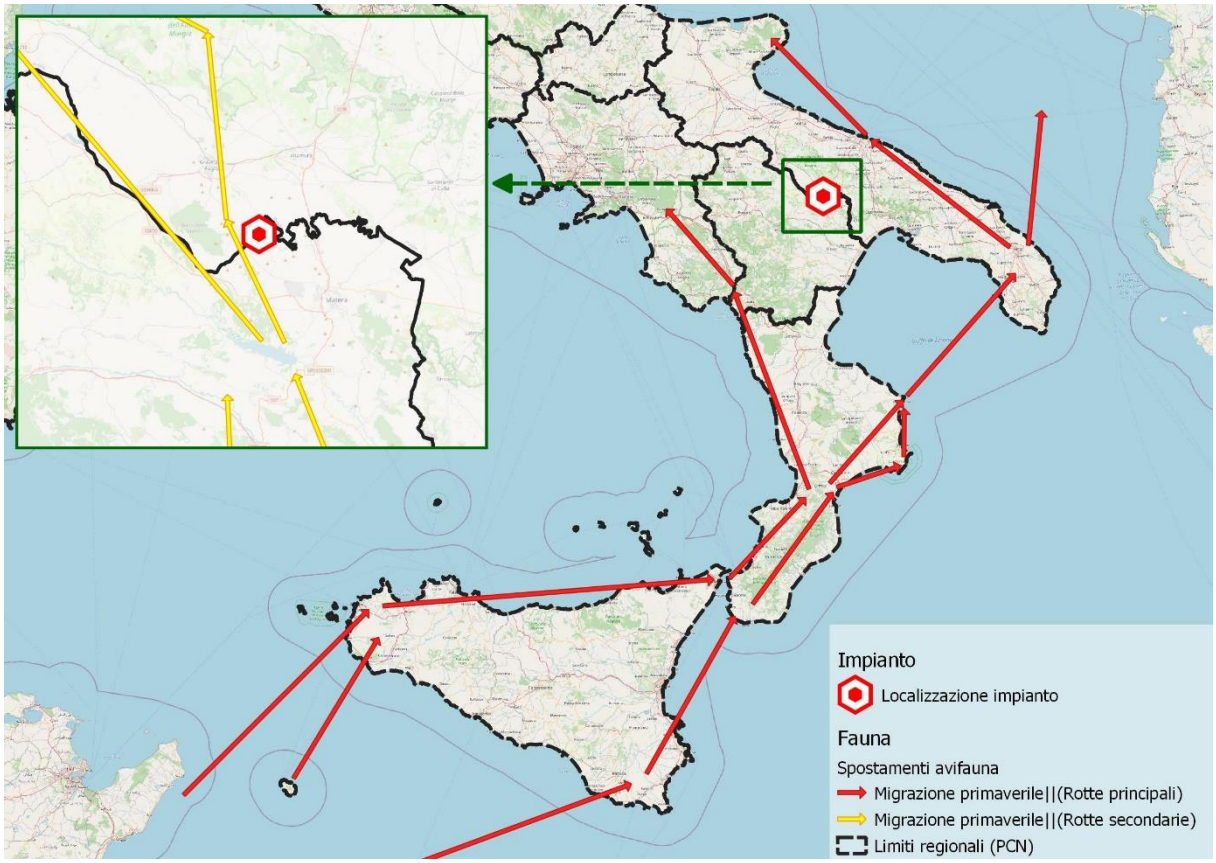

Figura 47: Indicazione delle possibili rotte migratorie dell'avifauna nel periodo primaverile

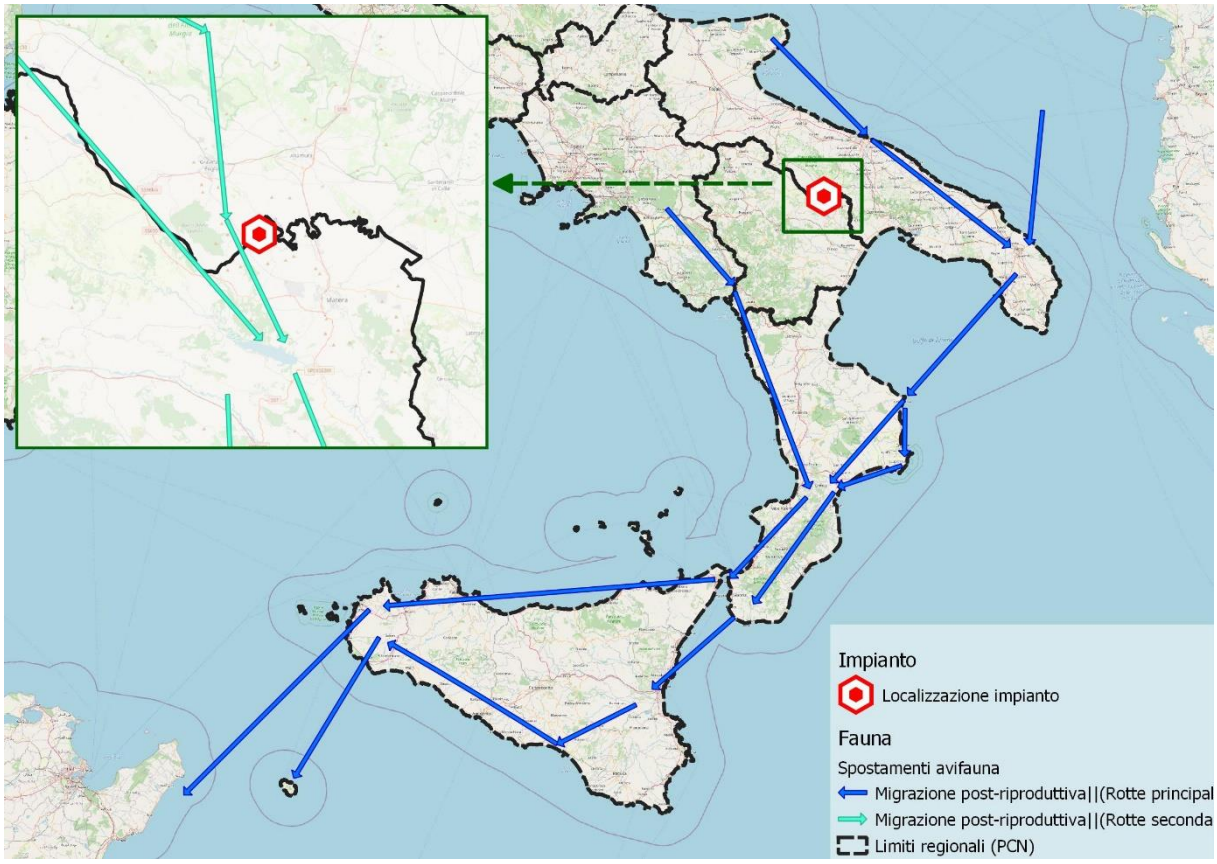

Figura 48 Indicazione delle possibili rotte migratorie dell'avifauna nel periodo post-riproduttivo

Una maggiore incidenza potrebbe esserci nei confronti degli spostamenti locali, che in ogni caso avvengono principalmente su direttrici non interessate dall'impianto.

Non si rilevano rischi neppure dal punto di vista del possibile abbagliamento o induzione in stato di "confusione biologica", in virtù dell'utilizzo di pannelli di ultima generazione antiriflesso.

Con riferimento alle attività di foraggiamento, come meglio evidenziato nella sezione dedicata agli impatti, **l'incidenza è comunque compatibile con le esigenze di protezione delle specie di maggiore interesse conservazionistico**.

Pertanto, l'impatto può ritenersi **NULLO**.

4.3.2.2.4 Sintesi degli impatti residui in fase di esercizio

Significance of 04.4 - esercizio - sottrazione di habitat per occupazione di suolo

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

Significance of 04.5 - esercizio - disturbo alla fauna

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

Significance of 04.8 - esercizio - incidenza sulle aree rete natura 2000 limitrofe

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

4.3.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Di seguito si riporta l'elenco dei fattori di perturbazione presi in considerazione, selezionati tra quelli che hanno un livello di impatto non nullo. Nell'elenco che segue, inoltre, è indicata la fase in cui ogni possibile impatto si presenta (cantiere, esercizio, entrambi La fase di dismissione, i cui impatti sono da considerarsi complessivamente bassi, viene trattata al termine del presente studio in apposito paragrafo (cfr. 4.6 Valutazione di eventuali impatti in fase di dismissione).

Tabella 41: Elenco dei fattori di perturbazione e dei potenziali impatti presi in considerazione per la componente suolo e sottosuolo

Progr.	Fattori di perturbazione	Impatti potenziali	Fase
1	Sversamenti e trafilamenti accidentali dai mezzi e dai materiali temporaneamente stoccati in cantiere	Alterazione della qualità dei suoli	Cantiere
2	Modifica della morfologia del terreno attraverso scavi e riporti	Rischio instabilità dei profili delle opere e dei rilevati	Cantiere
3	Occupazione di suolo con i nuovi manufatti	Limitazione/perdita d'uso del suolo	Cantiere/Esercizio

In fase di esercizio si ritiene poco probabile e di intensità trascurabile l'inquinamento derivante da sversamenti e trafilamenti accidentali dai mezzi utilizzati dai manutentori per raggiungere i sottocampi.

Sempre in fase di esercizio, non si considera neppure il rischio di instabilità dei profili dei rilevati, poiché non sono previsti, in tale fase, movimenti terra, limitati alla fase di cantiere.

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

Tabella 42: Elenco dei fattori di perturbazione e dei potenziali impatti non valutati per la componente suolo e sottosuolo.

Progr.	Fattori di perturbazione	Impatti potenziali	Note
A	Movimenti terra	Inquinamento del suolo da particolato solido in sospensione	Le acque meteoriche che potrebbero accumularsi temporaneamente nell'area di cantiere sono gestite attraverso opportune opere di sistemazione ed hanno caratteristiche simili a quelle incidenti su terreni non sottoposti ai lavori.
B	Produzione di rifiuti	Alterazione della qualità del suolo	Nell'area di cantiere deve essere prevista la predisposizione di zone destinate alla raccolta differenziata delle differenti tipologie di rifiuti prodotti. Tutti i rifiuti prodotti durante la fase di costruzione dovranno in ogni caso essere gestiti in conformità alla normativa vigente, favorendo le attività di recupero, ove possibile, in luogo dello smaltimento. In considerazione della tipologia dei rifiuti prodotti, delle modalità controllate di gestione degli stessi e della temporaneità delle attività di cantiere, non si prevedono effetti negativi rilevanti sulla componente in esame.
C	Produzione di reflui da scarichi sanitari	Alterazione della qualità dei suoli	I reflui prodotti in fase di cantiere per servizi igienici sono trattati con l'ausilio di autospurgo, in conformità alle vigenti norme, rendendo pressoché nulla la possibilità che si verifichino sversamenti nell'ambiente circostante

Di seguito le valutazioni di dettaglio.

4.3.3.1Impatti in fase di cantiere

4.3.3.1.1 Alterazione della qualità dei suoli

Si tratta di un impatto che può verificarsi solo accidentalmente a causa delle attività di cantiere, durante le quali potrebbero verificarsi:

- Perdita di olio motore o carburante da parte dei mezzi di cantiere in cattivo stato di manutenzione o a seguito di manipolazione di tali sostanze in aree di cantiere non pavimentate;
- Sversamento di altro tipo di sostanza inquinante utilizzata durante i lavori.

In proposito valgono le stesse considerazioni già fatte per la componente acqua, solo che in tal caso viene presa in considerazione l'eventualità che tali sversamenti possano contaminare il suolo. Tuttavia, in virtù della tipologia di lavori previsti e dei mezzi a disposizione, il possibile inquinamento derivante dallo sversamento accidentale di sostanze nocive può essere così classificato:

- Temporaneo, legato alla fase di cantiere, stimata in 7 mesi;
- Confinato all'interno dell'area di intervento o nei sui immediati dintorni, in virtù delle piccole quantità di sostanze inquinanti potenzialmente coinvolte e del sistema di trattamento delle eventuali perdite;
- Di bassa intensità, soprattutto in virtù delle ridotte quantità potenzialmente coinvolte piuttosto che della sensibilità dei recettori che, in ogni caso, potrebbero recuperare rapidamente ai cambiamenti indotti senza particolari interventi;
- Di bassa vulnerabilità, in virtù del ridotto numero di ricettori potenzialmente coinvolti.

Nell'eventualità in cui dovesse verificarsi una perdita dai mezzi si prevede di rimuovere la porzione di suolo coinvolta e smaltirla secondo le vigenti norme.

Sebbene l'impatto sia potenzialmente basso, anche in virtù delle prescrizioni imposte dalle vigenti norme, è previsto l'utilizzo di mezzi conformi e sottoposti a costante manutenzione e controllo. Per quanto riguarda la manipolazione di sostanze inquinanti, l'adozione di precise procedure è utile per minimizzare il rischio di sversamenti al suolo o in corpi idrici.

Ciò posto, l'impatto residuo è da ritenersi pressoché **BASSO**.

4.3.3.1.2 Rischio di instabilità dei profili delle opere e dei rilevati

L'analisi e la risoluzione dei problemi geotecnici indotti dalla realizzazione delle opere (nel caso specifico essenzialmente dagli scavi e riporti) costituiscono una parte essenziale del progetto in esame. In virtù di ciò, le problematiche in questione rivestono carattere unicamente progettuale, oltre che tipicamente temporaneo, e non rappresentano un elemento di criticità ambientale. D'altra parte, date le caratteristiche geotecniche dei terreni non si prevedono impatti significativi.

Il possibile impatto derivante dal rischio di instabilità dei versanti può essere così classificato:

- Temporaneo, legato ai movimenti terra previsti in fase di cantiere, stimata in 12 mesi;
- Confinato all'interno dell'area di cantiere o nei sui immediati dintorni, poiché eventuali piccoli fenomeni di dissesto non si propagherebbero comunque oltre tale area;
- Di bassa intensità, soprattutto in virtù delle quantità potenzialmente coinvolte piuttosto che della sensibilità dei recettori;
- Di bassa vulnerabilità, in virtù del ridotto numero di ricettori potenzialmente coinvolti.

Tutti gli accorgimenti progettuali sono finalizzati ad assicurare il rispetto dei massimi standard di sicurezza.

Si fa rilevare, inoltre, che alcuni rilevati sono stati realizzati al fine di ridurre la quota di terreni in esubero da gestire.

Impatto complessivamente **BASSO**.

4.3.3.1.3 Limitazione/perdita d'uso del suolo

In questa fase le alterazioni prese in considerazione sono dovute essenzialmente ad occupazione di suolo per:

- Realizzazione di scavi e riporti per la realizzazione del cavidotto di collegamento tra sottocampi e sottostazione elettrica;

In proposito, la porzione di cavidotto che collegherà i sottocampi (senza tener conto dell'area interessata dal cavidotto che collega lungo la viabilità esistente alla sottostazione elettrica) verrà prontamente ripristinata al termine delle operazioni di cantiere, venendo interrato ad una quota compatibile con il normale uso agricolo.

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

- Temporaneo, pari alla durata dei lavori, stimata in 7 mesi;
- Confinato all'interno dell'area interessata dalle attività e tale da non rimaneggiare le possibilità di utilizzo dei terreni circostanti;
- Di bassa intensità, soprattutto in virtù della sensibilità della vegetazione interessata, in grado di recuperare rapidamente ai cambiamenti indotti anche senza particolari interventi di recupero da parte dell'uomo, piuttosto che per l'incidenza delle superfici potenzialmente coinvolte. Sono in ogni caso previsti interventi di ripristino dello stato dei luoghi ante operam;
- Di bassa vulnerabilità, in virtù dell'incidenza che tali superfici hanno all'interno del buffer di analisi.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione e compensazione, si possono menzionare:

- L'ottimizzazione delle superfici al fine di mitigare al massimo l'occupazione di suolo;
- La realizzazione di interventi di ripristino dello stato dei luoghi, previo inerbimento delle superfici non utilizzabili in fase di esercizio.

L'impatto, tenendo conto di tali misure di mitigazione è **BASSO**.

4.3.3.1.4 Sintesi degli impatti residui in fase di cantiere

Significance of 03.1 - cantiere - alterazione della qualità dei suoli

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

Significance of 03.2 - cantiere - rischio di instabilità dei profili

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

Significance of 03.3 - cantiere - limitazione/perdita d'uso del suolo

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

4.3.3.2Impatti in fase di esercizio

4.3.3.2.1 Limitazione/perdita d'uso del suolo

In questa fase le alterazioni prese in considerazione sono dovute essenzialmente ad occupazione di suolo per:

- Realizzazione sottostazione elettrica;

In proposito, si prevede di occupare circa 0.38.00 ettari di suolo per l'esercizio dell'impianto. Si tratta, in particolare, di un'area esclusivamente agricola, corrispondente allo 0,003% della superficie agricola compresa entro l'area vasta di analisi, **il cui suolo verrà impiegato prioritariamente per il ripristino di aree degradate su indicazione del Comune di Matera e, in seconda battuta, per il recupero di terreni appartenenti all'azienda agricola che eventualmente gestirà la conduzione delle colture sotto i pannelli, per il recupero di aree attualmente non coltivabili** (si veda a tal fine anche F0434AT28A_A.12.b.6 Layout dell'impianto).

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

- Di lungo termine, superiore a 5 anni, ma non permanente;
- Confinato all'interno dell'area interessata dalle attività e tale da non rimaneggiare le possibilità di utilizzo dei terreni circostanti;
- Di bassa intensità, soprattutto in virtù della sensibilità della vegetazione interessata, in grado di recuperare rapidamente ai cambiamenti indotti anche senza particolari interventi di recupero da parte dell'uomo, piuttosto che per l'incidenza delle superfici potenzialmente coinvolte;
- Di bassa vulnerabilità, in virtù dell'incidenza che tali superfici hanno all'interno del buffer di analisi.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione e compensazione, si possono menzionare:

- L'ottimizzazione delle superfici al fine di mitigare al massimo l'occupazione di suolo;
- La piantumazione di specie arbustive ed arboree sulle scarpate delle piazzole definitive e/o della viabilità di progetto.

L'impatto, tenendo conto di tali misure di mitigazione è **BASSO**.

4.3.3.2.2 Sintesi degli impatti residui in fase di esercizio

Significance of 03.4 - esercizio - limitazione/perdita d'uso del suolo

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

4.3.4 Geologia e acque

4.3.4.1Geologia

Al fine di valutare correttamente eventuali impatti ingenerati dalla realizzazione delle opere a progetto si è provveduto a tener conto dei seguenti aspetti:

A. individuazione delle attività di cantiere o di esercizio delle opere che potrebbero interferire con le naturali dinamiche, considerate pure le tendenze indotte dai cambiamenti climatici, alla base dei processi di modellamento geomorfologico o con il loro stato di attività;
B. individuazione delle interferenze delle aree di cantiere e dei siti di inserimento delle opere con aree contaminate o potenzialmente contaminate e con le relative attività di bonifica;
C. individuazione delle attività, connesse con la costruzione o con l'esercizio dell'opera, di emungimento e/o iniezione di fluidi o di scavi in sotterraneo, che potrebbero determinare l'insorgere di fenomeni di deformazione del suolo (sollevamento e/o subsidenza) o di sprofondamento della superficie topografica, o un'accentuazione dei fenomeni preesistenti, e stimolare la sismicità inducendo o innescando eventi di magnitudo significativa;
D. definizione dei possibili effetti di alterazione degli equilibri esistenti, in termini di stabilità e comportamento geomeccanico dei terreni, derivanti dall'interazione opera terreno come definita sulla base del modello geologico e del modello geotecnico, in relazione alla fase di progettazione;
E. individuazione delle attività di cantiere o di esercizio delle opere che potrebbero interferire con le naturali dinamiche dell'ambiente marino costiero e la definizione dei possibili effetti di alterazione degli equilibri esistenti, in termini di alterazione morfologiche dei fondali e perdita di biodiversità;
F. analisi e valutazione delle interazioni indotte dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera in progetto con le aree a rischio sismico, a rischio vulcanico, a rischio idraulico e a rischio idrogeologico, inteso come rischio da frana e da valanga, da sprofondamento e da tsunami, nonché la determinazione delle eventuali variazioni dello stato dei rischi suddetti per effetto delle variazioni di pericolosità indotte dall'opera e della vulnerabilità ai fenomeni medesimi

Di seguito si riporta l'elenco dei fattori di perturbazione presi in considerazione, selezionati tra quelli che hanno un livello di impatto non nullo. Nell'elenco che segue, inoltre, è indicata la fase in cui ogni possibile impatto si presenta (cantiere, esercizio, entrambi). La fase di dismissione, i cui impatti sono da considerarsi complessivamente bassi, viene trattata al termine del presente studio in apposito paragrafo (cfr. 4.6 Valutazione di eventuali impatti in fase di dismissione).

Tabella 43: Elenco dei fattori di perturbazione e dei potenziali impatti presi in considerazione per la componente "geologia"

Progr.	Fattori di perturbazione	Impatti potenziali	Fase
1	Modifica della morfologia profonda del suolo attraverso scavi e riporti	Rischio instabilità dei profili delle opere e dei rilevati	Cantiere
2	Modifica della morfologia profonda del suolo attraverso l'istallazione delle fondazioni delle pale	Rischio instabilità dei profili delle opere e dei rilevati	Cantiere/esercizio

In fase di cantiere si ritiene poco probabile l'eventuale instabilità dei profili delle opere e dei rilevati dovuta alla modifica geomorfologica legata allo scavo e al riporto.

Sia in fase di cantiere, sia in fase di esercizio si considera trascurabile il rischio di instabilità legato alla modifica profonda del suolo che eventualmente avverrà nello scavo per la posa delle fondazioni. Per ogni ulteriore valutazione si rimanda allo studio di compatibilità geologica.

Di seguito le valutazioni di dettaglio.

4.3.4.2Impatti in fase di cantiere

4.3.4.2.1 Rischio di instabilità dei profili delle opere e dei rilevati

L'analisi e la risoluzione dei problemi geotecnici indotti dalla realizzazione delle opere (nel caso specifico essenzialmente dagli scavi e riporti per la viabilità, la sistemazione del layout mediante scotico e dell'area della sottostazione) costituiscono una parte essenziale del progetto in esame. In virtù di ciò, le problematiche in questione rivestono carattere unicamente progettuale, oltre che tipicamente temporaneo, e non rappresentano un elemento di criticità ambientale. D'altra parte, date le caratteristiche geotecniche dei terreni non si prevedono impatti significativi.

Il possibile impatto derivante dal rischio di instabilità dei versanti può essere così classificato:

- Temporaneo, legato ai movimenti terra previsti in fase di cantiere, stimata in 7 mesi;
- Confinato all'interno dell'area di cantiere o nei suoi immediati dintorni, poiché eventuali piccoli fenomeni di dissesto non si propagherebbero comunque oltre tale area;
- Di bassa intensità, soprattutto in virtù delle quantità potenzialmente coinvolte piuttosto che della sensibilità dei recettori;
- Di bassa vulnerabilità, in virtù del ridotto numero di ricettori potenzialmente coinvolti.

Tutti gli accorgimenti progettuali sono finalizzati ad assicurare il rispetto dei massimi standard di sicurezza.

Si fa rilevare, inoltre, che alcuni rilevati sono stati realizzati al fine di ridurre la quota di terreni in esubero da gestire.

Impatto complessivamente **BASSO**.

4.3.4.2.2 Sintesi degli impatti residui in fase di cantiere

Significance of 03.2 - cantiere - rischio di instabilità dei profili

Magnitude / Sensitivity	Molto alta -	Alta -	Moderata -	Bassa -	Nessun impatto	Bassa +	Moderata +	Alta +	Molto alta +
Bassa				**A**					
Moderata									
Alta									
Molto alta									

4.3.4.3Impatti in fase di esercizio

4.3.4.3.1 Rischio di instabilità dei profili delle opere e dei rilevati

Per quanto concerne la fase di esercizio, le eventuali instabilità dei profili delle opere e dei rilevati, legate essenzialmente agli scavi e riporti, non rappresentano un elemento di criticità; date le caratteristiche geotecniche dei terreni non si prevedono impatti significativi.

Il possibile impatto derivante dal rischio di instabilità dei versanti può essere così classificato:

- Dal punto di vista temporale, superiore a cinque anni, ma non permanente;
- Confinato all'interno dell'area di cantiere o nei suoi immediati dintorni, poiché eventuali piccoli fenomeni di dissesto non si propagherebbero comunque oltre tale area;
- Di intensità trascurabile, soprattutto in virtù delle quantità potenzialmente coinvolte piuttosto che della sensibilità dei recettori;
- Di vulnerabilità trascurabile, in virtù del ridotto numero di ricettori potenzialmente coinvolti.

Tutti gli accorgimenti progettuali sono finalizzati ad assicurare il rispetto dei massimi standard di sicurezza.

Impatto complessivamente **NULLO**.

4.3.4.3.2 Sintesi degli impatti residui in fase di esercizio

Significance of 03.4 - esercizio – rischio di instabilità dei profili

Magnitude / Sensitivity	Molto alta -	Alta -	Moderata -	Bassa -	Nessun impatto	Bassa +	Moderata +	Alta +	Molto alta +
Bassa					**A**				
Moderata									
Alta									
Molto alta									

4.3.4.4Acque

Di seguito si riporta l'elenco dei fattori di perturbazione presi in considerazione, selezionati tra quelli che hanno un livello di impatto non nullo. Nell'elenco che segue, inoltre, è indicata la fase in cui ogni possibile impatto si presenta (cantiere, esercizio, entrambi). La fase di dismissione, i cui impatti sono da considerarsi complessivamente bassi, viene trattata al termine del presente studio in apposito paragrafo (cfr. 4.6 Valutazione di eventuali impatti in fase di dismissione).

Tabella 44: Elenco dei fattori di perturbazione e dei potenziali impatti presi in considerazione per la componente atmosfera

Progr.	Fattori di perturbazione	Impatti potenziali	Fase
1	Sversamenti e trafilamenti accidentali dai mezzi e dai materiali temporaneamente stoccati in cantiere	Alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee	Cantiere
2	Fabbisogni civili e abbattimento polveri di cantiere	Consumo di risorsa idrica	Cantiere
3	Presenza ed esercizio delle opere in progetto	Modifica del drenaggio superficiale	Esercizio
4	Esercizio dell'impianto	Consumo di risorsa idrica e alterazione della qualità delle acque	Esercizio

In fase di esercizio si ritiene poco probabile e di intensità trascurabile l'inquinamento derivante da sversamenti e trafilamenti accidentali dai mezzi utilizzati dai manutentori per raggiungere i pannelli fotovoltaici. Stesso discorso vale per le emissioni di inquinanti dai motori.

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

Tabella 45: Elenco dei fattori di perturbazione e dei potenziali impatti non valutati per la componente acqua

Progr.	Fattori di perturbazione	Impatti potenziali	Note
A	Movimenti terra	Inquinamento da particolato solido in sospensione	Le acque meteoriche che potrebbero accumularsi temporaneamente nell'area di cantiere sono gestite attraverso opportune opere di sistemazione ed hanno caratteristiche simili a quelle incidenti su terreni non soggetti ai lavori.
B	Eventuale stagnazione prolungata dell'acqua all'interno dell'area dell'impianto	Emissioni di sostanze odorigene	L'opportuna sagomatura delle aree di cantiere evita la formazione di acqua stagnante.
C	Produzione di rifiuti	Alterazione della qualità delle acque	Nell'area di cantiere è prevista la predisposizione di zone destinate alla raccolta differenziata delle differenti tipologie di rifiuti prodotti. Tutti i rifiuti prodotti durante la fase di costruzione saranno in ogni caso gestiti in conformità alla normativa vigente, favorendo le attività di recupero, ove possibile, in luogo dello smaltimento. In considerazione della tipologia dei rifiuti prodotti, delle modalità controllate di gestione degli stessi e della temporaneità delle attività di cantiere, non si prevedono effetti negativi rilevanti sulla componente in esame.
E	Produzione di reflui da scarichi sanitari	Alterazione della qualità delle acque	I reflui prodotti in fase di cantiere per servizi igienici sono trattati con l'ausilio di autospurgo, in conformità alle vigenti norme, rendendo pressoché nulla la possibilità che si verifichino sversamenti nell'ambiente circostante

Di seguito le valutazioni di dettaglio.

4.3.4.5Impatti in fase di cantiere

4.3.4.5.1 Alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee

Si tratta di un impatto che può verificarsi solo accidentalmente nel caso di:

- Perdita di olio motore o carburante da parte dei mezzi di cantiere in cattivo stato di manutenzione o a seguito di manipolazione di tali sostanze in aree di cantiere non pavimentate;
- Sversamento di altro tipo di sostanza inquinante utilizzata durante i lavori.

Lo sversamento può avvenire direttamente nei corpi idrici, qualora ci si trovi in prossimità di un impluvio o indirettamente, per infiltrazione all'interno del suolo.

Tale eventualità, che già di per sé è poco probabile, sarebbe comunque limitata alla capacità massima del serbatoio del mezzo operante, quindi a poche decine di litri, immediatamente assorbiti dallo strato superficiale e facilmente asportabili nell'immediato dagli stessi mezzi di cantiere presenti in loco, prima che tale materiale inquinante possa diffondersi nello strato aerato superficiale.

In virtù della tipologia di lavori previsti e dei mezzi a disposizione, il possibile inquinamento derivante dallo sversamento accidentale di sostanze nocive può essere così classificato:

- Temporaneo, legato alla fase di cantiere, stimata in 7 mesi;
- Confinato all'interno dell'area di intervento o nei sui immediati dintorni, in virtù delle piccole quantità di sostanze inquinanti potenzialmente coinvolte e del sistema di trattamento delle eventuali perdite;
- Di bassa intensità, soprattutto in virtù delle ridotte quantità potenzialmente coinvolte piuttosto che della sensibilità dei recettori che, in ogni caso, potrebbero recuperare rapidamente ai cambiamenti indotti senza particolari interventi;
- Di bassa vulnerabilità, in virtù del ridotto numero di ricettori potenzialmente coinvolti.

Sebbene l'impatto sia potenzialmente basso, anche in virtù delle prescrizioni imposte dalle vigenti norme e dalle procedure di intervento in caso di sversamento, è previsto l'utilizzo di mezzi conformi e sottoposti a costante manutenzione e controllo. Per quanto riguarda la manipolazione di sostanze inquinanti, l'adozione di precise procedure è utile per minimizzare il rischio di sversamenti al suolo o in corpi idrici.

Ciò posto, l'impatto residuo è da ritenersi **BASSO**.

4.3.4.5.2 Consumo di risorsa idrica

In fase di cantiere è previsto il prelievo di acqua per garantire:

- Le necessità fisiologiche delle maestranze (usi civili);
- La bagnatura delle piste di servizio non asfaltate all'interno dell'area di cantiere;
- Il lavaggio delle ruote dei mezzi di cantiere.

<u>Usi civili</u>

Ai fini della conduzione delle attività di cantiere proposta si prevede la presenza di personale (operai e tecnici) in numero mediamente pari a 10 persone/giorno, cui va garantita acqua per l'espletamento dei necessari fabbisogni fisiologici.

Di seguito i dati di base e le ipotesi di consumo di risorsa idrica effettuate.

Tabella 46: Quantificazione del consumo di risorsa idrica per usi civili

ID	Dato di base	Valore	U.M.	Note
A	Lavoratori mediamente in cantiere	10	Ab.Eq./g	Ipotesi
B	Dotazione idrica giornaliera*	199*	Lt./g	Hp. cautelativa corrispondente a 72,7 m^3/(Ab.eq.*anno)
C	Consumo quotidiano stimato	1,99	m^3/g	=A*B/1000
D	Consumo complessivo stimato	418	m^3	=C*210

** Volume di acqua potabile erogata nel Comune di Matera per abitante residente nel 2015 (ISTAT, 2018)*

Il consumo complessivo (la durata della fase di cantiere stimata è di 7 mesi) di risorsa idrica per usi civili è al massimo pari a circa lo 0,01% dei volumi di acqua potabile erogati annualmente nel territorio di Matera (4.401.000 m^3/anno) secondo l'ISTAT (2015). Lo stesso pertanto è da ritenersi di trascurabile rilevanza ai fini del presente SIA.

Abbattimento polveri sulle piste di servizio

Nella sezione dedicata all'atmosfera si è evidenziata la necessità di abbattere le emissioni di polveri derivanti dal transito dei mezzi lungo piste non asfaltate per una percentuale pari a quasi il 90%. Tale obiettivo, secondo quanto riportato da Barbaro A. et al., (2009) può essere raggiunto attraverso l'irrorazione con 0,4 lt/m^2 di pista ogni 4 ore, ovvero due applicazioni giornaliere, da effettuarsi in ogni caso quando le condizioni di umidità del suolo sono tali da renderlo polverulento.

Tabella 47: Intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive r(h) per un flusso veicolare inferiore a 5 mezzi/ora (Fonte: Barbaro A. et al., 2009)

Efficienza di abbattimento Quantità media del trattamento applicato I (l/m^2)	50%	60%	75%	80%	90%
0.1	5	4	2	2	1
0.2	9	8	5	4	2
0.3	14	11	7	5	3
0.4	18	15	9	7	4
0.5	23	18	11	9	5
1	46	37	23	18	9
2	92	74	46	37	18

In virtù di ciò tenendo conto della distanza di trasporto mediamente stimata, pari a circa 500 m A+R, oltre che della larghezza di tali piste, considerata pari a 4.5 m, è possibile valutare i consumi idrici indotti dall'adozione di tale necessaria misura di mitigazione degli impatti in atmosfera. In base ai dati di cui sopra, la superficie da bagnare è mediamente pari a circa 4.500 m^2.

Il livello di approfondimento delle indagini a supporto del presente studio non è tale da consentire la predisposizione di un vero e proprio bilancio idrico del suolo utile a valutare in media per quanti giorni in un anno le condizioni di polverosità delle piste richiedono il ricorso alla bagnatura delle stesse. Tale bilancio andrebbe calibrato sulla granulometria delle piste alle diverse profondità, nonché dell'andamento termopluviometrico e della ventosità dell'area.

Di contro è possibile effettuare alcune ipotesi basate sui dati climatici. Infatti, mediamente nell'area si rilevano circa 73 giorni di pioggia in un anno, quindi ipotizzabili in 42 giorni per 7 mesi, pertanto potrebbe esserci la necessità di bagnatura delle superfici per i restanti 168 giorni (si è

ipotizzato che la fase di cantiere duri 7 mesi complessivamente). In realtà, nei giorni non piovosi le necessità di abbattimento delle polveri variano in funzione delle condizioni di vento, sia come frequenza che come intensità di intervento di bagnatura.

Ipotizzando di dover utilizzare il sistema di bagnatura delle piste di servizio al 100% della propria capacità per circa 101 giorni/anno (ipotesi di necessità di bagnatura per il 60% dei giorni non piovosi), il consumo di acqua è pari a:

- 0.4 l/m^2 (ogni 4 hh) x 2 applicazioni/g x 4.500 m^2 x 101 gg = 363 m^3;

In virtù di quanto sopra si può stimare un consumo di acqua pari a 363 m^3 per tutta la durata dei lavori, corrispondenti allo 0,01% dei volumi di acqua potabile erogati nel territorio di Matera secondo l'ISTAT (2015). Gli stessi pertanto sono da ritenersi di trascurabile rilevanza ai fini del presente SIA.

Lavaggio ruote dei mezzi di cantiere

Nel caso di specie si ipotizza che i mezzi in uscita dal cantiere passino attraverso un impianto lavaruote mobile in grado di assicurare un'elevata percentuale di riutilizzo del fluido di lavaggio.

Di seguito i dati di base e le ipotesi di consumo di risorsa idrica effettuate.

Tabella 48: Quantificazione del consumo di risorsa idrica per lavaggio ruote dei mezzi di cantiere

ID	Dato di base	Valore	U.M.	Note
A	Mezzi in transito nel cantiere	16	viaggi/g	= 2 mezzi/h * 8 h/g
B	Durata cantiere	210	gg	Cronoprogramma
C	Quantitativo iniziale di acqua	90	m^3	Dati impianto mobile Clean MFC
D	Max reintegro acqua impianto lav.	200	l/pass.	Dati impianto mobile Clean MFC
E	Consumo quotidiano stimato	3.6	m^3/g	= A*C/1000 + 90/B (*)
F	Consumo complessivo stimato	761	m^3	= D*210

**) I consumi tengono conto del quantitativo di acqua, pari a 90 m^3, che è necessario apportare all'inizio della fase di cantiere per riempire la vasca*

Anche in questo caso, il consumo di risorsa idrica è di scarsa rilevanza, poiché ammonta allo 0,02% dei volumi di acqua potabile erogati nel territorio di Matera secondo l'ISTAT (2015).

Consumi complessivi

In base alle ipotesi effettuate i consumi annuali ipotizzati per usi civili e per abbattimento delle polveri sono quelli di seguito riportati.

Tabella 49: Quantificazione del consumo di risorsa idrica complessivo

Dati [m^3]	Fase di cantiere
Usi civili	418
Abbattimento polveri sulle piste di servizio	363
Lavaggio ruote dei mezzi di cantiere	761
Totale	4513

Le ipotesi sul consumo di risorsa idrica per usi civili sono notevolmente cautelative poiché si basano sull'ipotesi che ogni addetto di cantiere possa utilizzare acqua al pari dei cittadini residenti, ma risulta evidente che in realtà saranno più bassi poiché durante la giornata lavorativa non sussistono tutte le necessità che invece determinano i fabbisogni domestici.

In ogni caso, seppur cautelativi, i consumi complessivi di acqua stimati ammontano al 0,04% dei volumi di acqua potabile erogati nel territorio di Matera secondo l'ISTAT (2015).

L'impatto associato a tali consumi può pertanto ritenersi:

- Temporaneo, legato alla fase di cantiere, stimata in 7 mesi;
- Spazialmente confinato alla fonte di acqua utilizzata per il prelievo;
- Di bassa intensità, in virtù del prelievo complessivamente previsto piuttosto che della sensibilità della risorsa utilizzata;
- Di bassa vulnerabilità, sempre in virtù dei consumi stimati, che non preclude la possibilità di approvvigionamento idrico per la popolazione.

Per quanto sopra, non sono previste particolari misure di mitigazione, se non l'uso di acqua in quantità e periodi in cui sia strettamente necessario.

L'impatto è complessivamente **BASSO**.

4.3.4.5.3 Sintesi degli impatti residui in fase di cantiere

Significance of 02.1 - cantiere - alterazione qualità acque superficiali e sotterranee

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

Significance of 02.2 - cantiere - consumo di risorsa idrica

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

4.3.4.6Impatti in fase di esercizio

4.3.4.6.1 Modifica al drenaggio superficiale

In fase di esercizio, sebbene la presenza dei pannelli non alteri il consumo di suolo, stante la possibilità di continuare l'attività agricola al di sotto dei pannelli, potranno verificarsi alterazioni, seppur minime, del regime acque meteoriche.

Sarà in ogni caso garantita la corretta gestione delle acque meteoriche, attraverso la realizzazione di opere di regimentazione che garantiranno la confluenza della porzione di acqua in esubero in una vasca di raccolta, impiegata per successivi usi irrigui.

Da quanto sopra si evidenzia che l'impatto è classificabile come:

- Dal punto di vista temporale, superiore a cinque anni, ma non permanente;
- Spazialmente confinato all'area strettamente funzionale all'esercizio dell'impianto;
- Di bassa intensità, in virtù del ripristino delle aree non strettamente funzionali all'esercizio dell'impianto;
- Di bassa vulnerabilità, considerato il basso numero di ricettori potenzialmente coinvolto.

L'impatto è pertanto da ritenersi complessivamente **BASSO**.

4.3.4.6.2 Consumo di risorsa idrica ed alterazione della qualità delle acque

In proposito va fatto rilevare che l'esercizio dell'impianto non comporta conseguenze dirette, ancorché negative, poiché non è previsto l'impiego di acqua per il funzionamento degli impianti; inoltre, si prevede che le operazioni di manutenzione non possano procurare rischi significativi su tali componenti, stante il ridotto impiego di acqua necessario al lavaggio periodico dei pannelli.

Va però rilevato, in parallelo con quanto osservato per la componente atmosfera, che l'attività dell'impianto consente di rispondere ad una parte della complessiva domanda di energia che diversamente sarebbe prodotta da altri impianti, alimentati da fonti rinnovabili o non rinnovabili. Nel caso in cui tale richiesta fosse soddisfatta da un impianto alimentato da fonti fossili, l'utilizzo di risorsa idrica sarebbe rilevante, così come i rischi di inquinamento connessi.
Ad esempio, la centrale ENEL di Cerano – Brindisi, nel solo 2015 ha prelevato (cfr. dichiarazione ambientale ENEL 2016):

- oltre 0.250 Mm^3 di acqua di pozzo per usi industriali;
- oltre 1.027 Mm^3 di acqua da consorzio ASI;
- poco più di 2843.015 Mm^3 di acqua marina per raffreddamento;
- poco più di 1.419 Mm^3 di acqua marina per usi industriali;

restituendone a fine ciclo:

- oltre 2841.596 Mm^3 dopo condensazione e raffreddamento.

Sebbene ENEL riporti che i rilasci di liquidi siano privi di COD, sostanze in sospensione e metalli, i volumi di acqua prelevati e non restituiti sono comunque ingenti, pari a 4.1 Mm^3 complessivamente, ovvero 0.37 m^3/kWh prodotto. Peraltro, in caso di incidente grosse quantità di acqua potrebbero subire un rilevante inquinamento.

Pertanto, anche in virtù del risparmio di acqua (e dei rischi di inquinamento connessi con il suo utilizzo) riconducibile all'impianto analizzato rispetto ad una centrale termoelettrica (nel caso in esame a carbone), l'impatto può ritenersi **POSITIVO**.

4.3.4.6.3 Sintesi degli impatti residui in fase di esercizio

Significance of 02.3 - esercizio - modifica al drenaggio superficiale

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

Significance of 02.4 - esercizio - consumo di risorsa idrica ed alterazione della qualità delle acque

Magnitude / Sensitivity	Molto alta -	Alta -	Moderata -	Bassa -	Nessun impatto	Bassa +	Moderata +	Alta +	Molto alta +
Bassa									
Moderata							**A**		
Alta									
Molto alta									

4.3.5 Atmosfera: Aria e Clima

Di seguito si riporta l'elenco dei fattori di perturbazione presi in considerazione, selezionati tra quelli che hanno un livello di impatto non nullo. Nell'elenco che segue, inoltre, è indicata la fase in cui ogni possibile impatto si presenta (cantiere, esercizio, entrambi). La fase di dismissione, i cui impatti sono da considerarsi complessivamente bassi, viene trattata al termine del presente studio in apposito paragrafo (cfr. 4.6 Valutazione di eventuali impatti in fase di dismissione).

Tabella 50: Elenco dei fattori di perturbazione e dei potenziali impatti presi in considerazione per la componente atmosfera

Progr.	Fattori di perturbazione	Impatti potenziali	Fase
1	Movimenti terra/inerti e transito mezzi di cantiere	Emissioni di polvere	Cantiere
2	Transito e manovra dei mezzi/attrezzature di cantiere	Emissioni di gas serra da traffico veicolare	Cantiere
3	Esercizio dell'impianto	Emissioni di gas serra	Esercizio

In fase di esercizio non si prevedono impatti negativi connessi con le emissioni di polvere o inquinanti poiché le attività previste, essenzialmente riconducibili ad interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, sono da ritenersi trascurabili. Si prevedono, di contro, effetti positivi in termini di riduzione delle emissioni di gas serra per effetto della sostituzione di energia prodotta da fonte non rinnovabile.

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

Tabella 51: Elenco dei fattori di perturbazione e dei potenziali impatti non valutati per la componente atmosfera.

Progr.	Fattori di perturbazione	Impatti potenziali	Note
A	Movimentazione di macchinari e mezzi	Alterazione del clima	Le attività previste sono tali che le emissioni di gas serra stimabili per i mezzi e le attrezzature impiegate non determinano alterazioni del clima
B	Eventuale stagnazione prolungata dell'acqua all'interno dei settori di cantiere/impianto	Emissioni di sostanze odorigene	L'opportuna sagomatura del fondo delle piazzole e della viabilità evita la formazione di acqua stagnante.

Di seguito le valutazioni di dettaglio.

4.3.5.1Impatti in fase di cantiere

In tale fase sono riconoscibili effetti derivanti dai movimenti terra per la realizzazione/sistemazione della viabilità di servizio e delle piazzole, oltre che dal transito dei mezzi di cantiere.

4.3.5.1.1 Emissioni di polvere

La generazione di polveri può essere attribuita principalmente alle seguenti attività:

- Alle operazioni di movimento terra (scavi, deposito terre da scavo riutilizzabili, ecc.).
- Ai trasporti interni da e verso l'esterno (conferimento materie prime per la realizzazione delle strade, spostamenti dei mezzi di lavoro, ecc.) su strade e piste non pavimentate.

Tra le sorgenti di polveri sono ritenuti trascurabili i motori delle macchine operatrici, oltre che quelle dovute al sollevamento di polveri durante il transito sulle piste asfaltate (Barbaro A. et al., 2009), che in ogni caso sono abbattute con sistemi di pulizia delle ruote dei mezzi in uscita dall'area di cantiere (cfr. sezione dedicata ai consumi di acqua).

Sulla base dei dati riportati nel quadro progettuale di questo documento, oltre che nella documentazione tecnica, ai fini delle emissioni sono state considerate le seguenti operazioni/fonti emissive, con i relativi quantitativi di materiale.

Le emissioni sono state stimate a partire da una valutazione quantitativa delle attività svolte nei cantieri, tramite opportuni fattori di emissione derivati da "*Compilation of air pollutant emission factors*" – *E.P.A. - Volume I, Stationary Point and Area Sources (Fifth Edition)* e riportati all'interno di linee guida prodotte da Barbaro A. et al. (2009) per la Provincia di Firenze.

Ai fini delle valutazioni sono stati presi in considerazione i seguenti parametri di base.

Tabella 52: Dati di base per la stima delle emissioni di polvere in fase di cantiere

ID	Parametro	U.M.	Val.	Note
a	Peso specifico del terreno	[Mg/m³]	1.5	Barbaro A. et al., 2009
b	Ore giornaliere di lavoro	[hh/g]	8	Giornata lavorativa standard
c	Durata cantiere	[gg]	210	Cronoprogramma
d	Media km su strade non pavimentate	[km]	1.0	500 m A+R
e	Larghezza lavorazione scotico superf.	[m]	3.19	Barbaro A. et al., (2009)
f	Profondità di lavorazione scotico sup.	[m]	0.3	Relazione tecnica
g	Peso specifico stabilizzato	[Mg/m³]	2	
h	Peso specifico sabbione	[Mg/m³]	1.7	
i	Contenuto di limo	[%]	7.5	AP-42 cap. 13.2.4
j	Umidità del suolo	[%]	4.8	Max valore range ex AP-42 cap. 13.2.4
k	Velocità del vento a 25 m dal suolo	[m/s]	5	RSE – Atlaeolico
l	Peso medio mezzi	[Mg]	28	16t a vuoto + 24t di carico max (Barbaro A. et al., 2009)
m	Altezza dei cumuli	[m]	2	Barbaro A. et al. (2009)
n	Raggio della base dei cumuli	[m]	2.8	Calcolato considerando il volume di terreno per singolo carico
o	Rapporto H/D	[m/m]	0.4	Cumuli alti (Barbaro A. et al., 2009)
p	Sup. esterna cumulo da 24t	[m²]	30	Valore calcolato

Per ogni attività è stata valutata l'incidenza oraria media, rapportando i quantitativi di materiale coinvolti per l'intera durata delle attività di costruzione dell'impianto e le ore lavorative quotidiane, anche se non tutte le attività vengono espletate contemporaneamente.

Emissioni derivanti dallo scotico superficiale ed altri scavi

Per questa fase è stato preso in considerazione lo scotico di uno strato pari a 50 cm di terreno per la realizzazione della sottostazione elettrica e delle fondazioni e il pareggiamento del terreno, da riutilizzare sul posto in area d'impianto, per complessivi ca. 29.523 m^3 di materiale, cui si aggiungono circa 13.585 m^3 di scavi oltre lo strato di 50 cm di profondità per le stesse aree di cui sopra e di scavi per le tracce dei cavidotti (che avviene sostanzialmente su viabilità esistente o realizzata ex-novo, pertanto senza necessità di un ulteriore scotico).

Per la fase di scotico si è ipotizzato che la rimozione del materiale superficiale avvenga mediante ruspa cingolata, la quale lo accumula temporaneamente sul posto. La ruspa, dovendo rimuovere mediamente 17,6 m^3/h durante tutta la fase di cantiere, effettua un lavoro su un tratto lineare di 0.011 km/h provocando l'emissione di circa 62,8 kg_{PTS}/km (AP-42, cap. 13.2.3). Per gli altri scavi, mediamente consistenti in 8,1 m^3/h (pari a circa 12,1 Mg/h considerando un peso specifico del terreno pari a 1,5 t/m^3), non esiste un fattore di conversione specifico; tuttavia, in accordo con quanto riportato dai citati Barbaro A. et al. (2009) si è considerato il valore associato al SCC 3-05-

027-60 *Sand Handling, Transfer and Storage* in *industrial Sand and Gravel*, pari a 5,9x10^{-4} kg$_{PTS}$/t. In entrambi i casi, la suddivisione delle polveri totali in PM_{10} e $PM_{2.5}$ è stata effettuata considerando un'incidenza delle PM_{10} pari al 60% (Barbaro A. et al., 2009).

Formazione e stoccaggio dei cumuli

Per la quota parte di terreno riutilizzata sul posto (circa 27.623 m^3), subito dopo lo scavo è stata considerata l'emissione di polveri derivante dalla movimentazione subita per dare luogo ai cumuli temporanei. Si tratta di un'operazione le cui emissioni sono state definite in AP-2 cap. 13.2.4 e dipendono dal contenuto percentuale di umidità del terreno[9] e la velocità del vento[10], secondo la seguente relazione:

$$EF_i(kg/Mg) = k_i(0.0016)\frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

- i è il particolato (PTS, PM_{10}, $PM_{2.5}$)
- EF_i è il fattore di emissione relativo all'i-esimo particolato (PTS, PM_{10}, $PM_{2.5}$);
- K_i, è un coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato;
- U è la velocità del vento in m/s;
- M è il contenuto percentuale di umidità.

Di seguito i valori di k_i.

Tabella 53: Valori di k_i al variare del tipo di particolato (Barbaro A. et al. 2009)

Particolato	PTS
PTS	0.74
PM_{10}	0.35
$PM_{2.5}$	0.11

In proposito Barbaro A. et al. (2009) osservano che, a parità di contenuto di umidità e dimensione del particolato, le emissioni corrispondenti ad una velocità del vento pari a 6 m/s (più o meno il limite superiore di impiego previsto del modello) risultano circa 20 volte maggiori di quelle che si hanno con velocità del vento pari a 0.6 m/s (più o meno il limite inferiore di impiego previsto del modello). Alla luce di questa considerazione appare ragionevole pensare che se nelle normali condizioni di attività (e quindi di velocità del vento) non si crea disturbo con le emissioni di polveri, in certe condizioni meteorologiche caratterizzate da venti intensi, le emissioni possano crescere notevolmente tanto da poter dar luogo anche a disturbi nelle vicinanze dell'impianto.

Nel caso in esame è stato preso in considerazione un contenuto di umidità pari al 4,8% (inferiore al contenuto di umidità standard riportato per gli scavi da AP-42 cap. 11.9.3) ed una velocità del vento pari a 5 m/s (velocità media del vento a 25 m dal suolo nell'area di interesse secondo RSE – Atlaeolico).

Ai fini del calcolo, tenendo conto della durata della fase di cantiere e delle ore giornaliere di lavoro, è stata considerata una movimentazione di terreno mediamente pari a circa 30 m^3/h, corrispondenti a circa 24,6 Mg/h.

[9] L'intervallo di validità della formula è 0.2-4.8% di umidità del suolo.
[10] L'intervallo di validità della formula è 0.6-6.7 m/s di velocità del vento.

Caricamento su camion del materiale derivante dagli scavi

Questa operazione è stata valutata per:

- la quota parte di terreno non riutilizzata sul posto, ovvero il materiale accantonato in diverso punto del cantiere (circa 13.585 m^3), per il successivo utilizzo ai fini del ripristino ambientale delle aree;
- il trasporto del terreno (di scotico e non) dall'area di stoccaggio ai punti di utilizzazione;
- il trasporto del terreno in esubero all'esterno dell'area di cantiere.

Il fattore di emissione utilizzato corrisponde al SCC 3-05-025-06 *Bulk Loading* presente in *Construction Sand and Gravel*, pari a 1,20x10^{-3} kg_{PM10}/t. Nel caso di specie, ferma restando la durata delle operazioni di cantiere e le ore lavorative giornaliere, si prevede di caricare su camion una quantità di terreno pari a 1,1 m^3/h (1,6 Mg/h) per il terreno da utilizzare ai fini dei rinterri e/o ripristini, mentre per l'esubero i quantitativi movimentati sono di circa 8 m^3/h (12 Mg/h).

Trasporto del materiale caricato e degli altri materiali edili su piste non pavimentate

Ai fini del calcolo delle emissioni si è fatto ricorso al modello emissivo proposto nel paragrafo 13.2.2 *Unpaved roads* dell'AP-42. Come riportato da Barbaro A. et al. (2009), il rateo emissivo orario risulta proporzionale al volume di traffico, con particolare riferimento al peso medio dei mezzi percorrenti la viabilità, ed al contenuto di limo del fondo stradale, secondo la seguente relazione:

$$EF_i(kg/km) = k_i \cdot (s/12)^{a_i} \cdot (W/3)^{b_i}$$

Dove:

- i è il particolato (PTS, PM_{10}, $PM_{2.5}$)
- EF_i è il fattore di emissione relativo all'i -esimo particolato (PTS, PM_{10}, $PM_{2.5}$);
- s è il contenuto di limo del suolo in percentuale in massa (%)
- W è il peso medio del veicolo (t)
- K_i, ai e bi sono coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 54: Valori degli esponenti della formula per il calcolo delle emissioni di polvere da traffico veicolare (Fonte: EPA, come proposti da Barbaro A. et al., 2009)

Costante	PTS	PM_{10}	$PM_{2.5}$
K	1.38	0.423	0.0423
a	0.7	0.9	0.9
b	0.45	0.45	0.45

Come evidenziato in precedenza, il peso medio dei mezzi che percorrono le piste non pavimentate è calcolato tenendo conto del peso a veicolo vuoto ed a pieno carico.

Nel caso di specie si è ipotizzato che le distanze mediamente percorse su piste non pavimentate siano pari a 1 km, ovvero 500 metri andata e ritorno. Inoltre, nell'ambito di questa attività, oltre ai mezzi che trasportano il materiale derivante dagli scavi sono stati presi in considerazione anche quelli che dall'esterno conferiscono materiali e componenti dell'impianto dall'esterno (pannelli fotovoltaici, cavi, misto di cava, ecc.). Tali materiali, ancorché non polverulenti, incidono sulle emissioni di polveri poiché transitano, come carico di camion, sulle piste non pavimentate.

Per quanto riguarda i pannelli fotovoltaici, si prevede che per il loro trasporto siano necessari 496 camion in totale.

Il numero dei mezzi in transito e, di conseguenza, dei chilometri percorsi nell'unità di tempo è riportato di seguito.

Tabella 55: Numero di viaggi e chilometri percorsi nell'unità di tempo su piste non pavimentate (ipotesi di progetto)

Tipo di materiale trasportato	Viaggi tot.	Viaggi/g	Viaggi/h	km tot	km/g	km/h
Materiale da escavazione non riutilizzato sul posto	238	1,1	0,1	238	1,1	0,1
Materiale di cava	957	4,6	0,6	957	4,6	0,6
Altro materiale edile	1664	7,9	1,0	1664	7,9	1,0
Pannelli FV	496	2,4	0,30	496	2,4	0,3
Totale	3355	16,0	2,0	3355	16,0	2,0

Scarico dal camion dei materiali polverulenti

Nell'ambito di questa sub-attività è stato preso in considerazione lo scarico del materiale derivante dagli scavi (cfr. sotto paragrafo dedicato al caricamento su camion).

Erosione del vento dai cumuli

In accordo con quanto descritto da Barbaro A. et al. (2009) è stato ipotizzato che ogni camion, in fase di scarico, formi dei cumuli di forma conica di volume pari alla capacità massima di carico ed altezza pari a 2 metri. In virtù di tali ipotesi è stato calcolato il raggio della circonferenza di base dei coni e la superficie esterna. In virtù dei quantitativi di materiale estratto, è stata calcolata la superficie che viene mediamente manipolata nell'unità di tempo.

Per il caso in esame, sono stati presi in considerazione solo i volumi di terreno provenienti da scavo, inclusi quelli riutilizzati in loco (cfr. sotto paragrafo relativo a scotico ed altri scavi) e pertanto una superficie che, sulla base delle elaborazioni sopra descritte, risulta essere pari a ca. 30,4 m^2/h per i terreni riutilizzati in loco e 2,1 m^2/h per i terreni riutilizzati in altro punto del cantiere per i rinterri e/o ripristini.

Il rapporto altezza/diametro dei cumuli è 0,4, ovvero superiore a 0,2, soglia oltre la quale gli stessi si considerano alti e cambiano i fattori di emissione presenti di cui alle linee guida EPA AP-42, cap. 13.2.5 (Barbaro A. et al., 2009).

Tabella 56: Fattori di emissione areali per erosione del vento dai cumuli (Fonte: EPA, come proposti da Barbaro A. et al., 2009)

Rapporto H/D	PTS	PM_{10}	$PM_{2.5}$
Cumuli alti (H/D > 0.2)	1.6E-05	7.9E-06	1.26E-06
Cumuli bassi (H/D ≤ 0.2)	5.1E-04	2.5E-04	3.8E-05

Sistemazione finale del terreno

Il rinterro del materiale di scavo riutilizzato sul posto (ca. 27.623 m^3), la sistemazione finale e quello accantonato in altro punto del cantiere e poi eventualmente riutilizzato (ca. 1.900 m^3) producono emissioni che sono state stimate secondo il fattore di emissione SCC 3-05-010-48 *Overburden Replacement*, pari a $3{,}0 \times 10^{-3}$ kgPM10/t.

Nel caso di specie i quantitativi orari presi in considerazione sono 24,6 Mg/h per il terreno da rinterrare sul posto e a 1,7 Mg/h per il terreno accantonato in altro punto nel cantiere ed eventualmente riutilizzato per i rinterri ed i ripristini alla fine della fase di cantiere.

Sistemi di abbattimento previsti

Per l'abbattimento delle polveri emesse dalle operazioni sopra descritte sono previste le seguenti misure di mitigazione:

- Bagnatura con acqua delle superfici di terreno oggetto di scavo e movimentazione con idonei nebulizzatori ad alta pressione. Tale sistema risulta idoneo all'applicazione in esame in quanto progettato per l'impiego in esterno e su ampie superfici. Inoltre, tale sistema garantisce bassi consumi idrici ed evita il formarsi di fanghiglia a causa di eccessiva bagnatura del materiale stesso
- Bagnatura con acqua del fondo delle piste non pavimentate interne all'area di cantiere attraverso l'impiego di autocisterne. In particolare di prevede un abbattimento pari al 90% delle emissioni.
- Pulizia delle ruote dei mezzi in uscita dall'area di cantiere attraverso il montaggio di idonea vasca di lavaggio, onde evitare la produzione di polveri anche sulle strade pavimentate.

Per i consumi di acqua legati a tali misure di mitigazione si rimanda alla sezione dedicata alla componente acqua.

Ulteriori precauzioni che possono essere adottate per ridurre in concreto le emissioni di polveri sono:

- Copertura del materiale caricato sui mezzi, che potrebbe cadere e disperdersi durante il trasporto, oltre che dei cumuli di terreno stoccati nell'area di cantiere;
- Circolazione a bassa velocità nelle zone di cantiere sterrate;
- Se necessario, idonea recinzione delle aree di cantiere con barriere antipolvere, finalizzata a ridurre il sollevamento e la fuoriuscita delle polveri;
- Se necessario, sospensione delle attività di cantiere nel caso di condizioni particolarmente ventose.

Valori soglia di emissioni per le PM_{10}

Di seguito i valori soglia definiti da Barbaro A. et al. (2009) nel caso di attività che si sviluppano entro un arco temporale compreso tra 200 e 250 giorni, a seconda della distanza dai recettori.

Tabella 57: Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compresa rea 200 e 250 giorni/anno (Barbaro A. et al., 2009)

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<79	Nessuna azione
	79 ÷ 158	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 158	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<174	Nessuna azione
	174 ÷ 347	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 347	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<360	Nessuna azione
	360 ÷ 720	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 720	Non compatibile (*)
>150	<493	Nessuna azione
	493 ÷ 986	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 986	Non compatibile (*)

Emissioni complessive di polveri in assenza di abbattimento

Sulla base delle assunzioni e delle ipotesi in precedenza descritte, sono state calcolate le emissioni di polveri, come di seguito riportato. I dati evidenziano un abbattimento mediamente pari all'87% di quelle stimate in assenza di misure di mitigazione. In assenza di specifici fattori di emissione, si ipotizza che le PM_{10} costituiscano il 60% delle PTS e che le $PM_{2.5}$ siano pari alla sottrazione tra PTS e PM_{10}.

Tabella 58: Emissioni di polveri stimate per la fase di cantiere (Fonte: ns. elaborazioni su dati EPA contenuti in Barbaro A. et al., 2009)

Fasi relative ai movimenti terra	UM		UM	Valore	UM	Base calcolo	UM	Fatt.Conv.PM10	Fatt.Conv.PM2.5	Fatt.Conv.PTS	Note	UM	PM10	PM2.5	PTS	%	PM10	PM2.5	PTS
Scotico superficiale	[m³]	29523	[t]	44284	[km/h]	0,011	[kg/km]	-	-	5,7	AP-42 cap. 13.2.3	[g/h]	37,7	25,1	62,8	0	37,7	25,1	62,8
Altri scavi	[m³]	13585	[t]	20377	[Mg/h]	12,129	[kg/Mg]	-	-	5,9E-04	SCC 3-05-027-60	[g/h]	4,3	2,9	7,2	0	4,3	2,9	7,2
Quota parte riutilizzata sul posto																	0,0	0,0	0,0
- Formazione e stoccaggio cumuli	[m³]	27623	[t]	41434	[Mg/h]	24,663	[kg/Mg]	4,8E-04	1,5E-04	1,0E-03	AP-42 cap. 13.2.4	[g/h]	11,8	3,7	24,9	0	11,8	3,7	24,9
- Erosione del vento dai cumuli	[m³]	27623	[t]	41434	[m²/h]	30,443	[kg/m²]	7,9E-06	1,3E-06	1,6E-05	AP-42 cap. 13.2.5	[g/h]	0,24	0,04	0,49	0	0,2	0,0	0,5
- Sistemazione finale del terreno per rinterro	[m³]	27623	[t]	41434	[Mg/h]	24,663	[kg/Mg]	3,0E-03	-	-	SCC 3-05-010-48	[g/h]	74,0	49,3	123,3	0,9	7,4	4,9	12,3
Quota parte stoccata nell'area di cantiere ed utilizzata alla fine dei lavori																	0,0	0,0	0,0
- Caricamento su camion	[m³]	1900	[t]	2850	[Mg/h]	1,696	[kg/Mg]	1,2E-03	-	-	SCC 3-05-010-37	[g/h]	2,0	1,4	3,4	0	2,0	1,4	3,4
- Spostamento camion su piste non pavimentate	[m³]	1900	[t]	2850	[km/h]	0,071	[kg/km]	0,76	0,08	2,71	AP-42 cap. 13.2.2	[g/h]	53,5	5,4	191,8	0,9	5,4	0,5	19,2
- Scarico dal camion del materiale in cumuli	[m³]	1900	[t]	2850	[Mg/h]	1,696	[kg/Mg]	5,0E-04	-	-	SCC 3-05-010-42	[g/h]	0,8	0,6	1,4	0	0,8	0,6	1,4
- Erosione del vento dai cumuli	[m³]	1900	[t]	2850	[m²/h]	2,094	[kg/m²]	7,9E-06	1,3E-06	1,6E-05	AP-42 cap. 13.2.5	[g/h]	0,02	0,00	0,03	0	0,0	0,0	0,0
Quota parte di terreno traportata all'esterno dell'area di cantiere																			
- Caricamento su camion	[m³]	13585	[t]	20377	[Mg/h]	12,129	[kg/Mg]	1,2E-03	-	-	SCC 3-05-010-37	[g/h]	14,6	9,7	24,3	0	14,6	9,7	24,3
- Spostamento camion su piste non pavimentate	[m³]	13585	[t]	20377	[km/h]	0,505	[kg/km]	0,76	0,08	2,71	AP-42 cap. 13.2.2	[g/h]	382,6	255,1	637,7	0,9	38,3	25,5	63,8
Ripristino aree non funzionali alla fase di esercizio																	0,0	0,0	0,0

Fasi relative ai movimenti terra	UM		UM	Valore	UM	Base calcolo	UM	Fatt.Conv.PM10	Fatt.Conv.PM2.5	Fatt.Conv.PTS	Note	UM	PM10	PM2.5	PTS	%	PM10	PM2.5	PTS
Trasporto terreno da area di stoccaggio ad area di ripristino o rinterro																			
- Caricamento su camion	[m³]	1900	[t]	2850	[Mg/h]	1,696	[kg/Mg]	1,2E-03	-	-	SCC 3-05-010-37	[g/h]	2,0	1,4	3,4	0	2,0	1,4	3,4
- Spostamento camion su piste non pavimentate	[m³]	1900	[t]	2850	[km/h]	0,071	[kg/km]	0,76	0,08	2,71	AP-42 cap. 13.2.2	[g/h]	53,5	5,4	191,8	0,9	5,4	0,5	19,2
- Scarico dal camion del materiale in cumuli	[m³]	1900	[t]	2850	[Mg/h]	1,696	[kg/Mg]	5,0E-04	-	-	SCC 3-05-010-42	[g/h]	0,8	0,6	1,4	0	0,8	0,6	1,4
- Erosione del vento dai cumuli	[m³]	1900	[t]	2850	[m²/h]	2,094	[kg/m²]	7,9E-06	1,3E-06	1,6E-05	AP-42 cap. 13.2.5	[g/h]	0,02	0,00	0,03	0	0,0	0,0	0,0
Rinterri e modellazione finale	[m³]	1900	[t]	2850	[Mg/h]	1,696	[kg/Mg]	3,0E-03	-	-	SCC 3-05-010-48	[g/h]	5,1	3,4	8,5	0,9	0,5	0,3	0,8
Trasp. Altri materiali in cantiere			[t]	22961	[km/h]	0,569	[kg/km]	0,76	0,08	2,71	AP-42 cap. 13.2.2	[g/h]	431,1	43,1	1545,2	0,9	43,1	4,3	154,5
Trasporto di altri materiali da costruzione			[viaggi/ora]	1,0	[km/h]	0,991	[kg/km]	0,76	0,08	2,71	AP-42 cap. 13.2.2	[g/h]	750,1	75,0	2688,3	0,9	75,0	7,5	268,8
Trasporto dei pannelli FV			[viaggi/ora]	0,30	[km/h]	0,295	[kg/km]	0,76	0,08	2,71	AP-42 cap. 13.2.2	[g/h]	223,5	22,4	801,1	0,9	22,4	2,2	80,1
TOTALE emissioni orarie												[g/h]	2047,8	504,3	6317,0	85,6	271,7	91,2	748,1
TOTALE emissioni giornaliere												[kg/g]	16,4	4,0	50,5	85,6	2,2	0,7	6,0
TOTALE emissioni fase di cantiere												[t]	3,4	0,8	10,6	85,6	0,5	0,2	1,3

I dati evidenziano che, grazie ai sistemi di abbattimento previsti, le emissioni di polveri si mantengono al di sotto della soglia di percepibilità e pertanto non sono richieste ulteriori misure di mitigazione o attività di monitoraggio.

Si tratta di valori comunque accettabili per il tipo di attività.

Pertanto l'impatto è ritenuto:

- Temporaneo, ovvero legato esclusivamente alla durata dei lavori, prevista in circa 7 mesi;
- In grado di diffondersi, nelle peggiori condizioni atmosferiche, poco oltre gli immediati dintorni del perimetro dell'area di cantiere, in presenza delle opportune misure di mitigazione;
- Di bassa intensità, oltre che con completa reversibilità ed incidente solo sui seminativi, ovvero su ambienti non troppo sensibili. Peraltro, in ambito agricolo, le emissioni di polveri derivanti dalle lavorazioni meccaniche dei terreni sono più che tollerate, poiché normalmente prodotte durante le lavorazioni sui terreni e sulle colture;
- Ridotto, in termini di numero di elementi vulnerabili poiché limitato ad un basso numero di abitazioni di campagna.

Si ritiene auspicabile l'adozione, quale misura di mitigazione, della bagnatura delle superfici e dei cumuli, poiché consente di ridurre l'impatto fino a valori più che accettabili, anche se ciò comporta il consumo di una certa quantità di risorsa idrica, dovendo peraltro affrontare problemi di gestione delle acque.

Impatto **BASSO**.

4.3.5.1.2 Emissioni inquinanti da traffico veicolare

I mezzi d'opera impiegati per il movimento materie e, più in generale, per le attività di cantiere, determinano l'immissione in atmosfera di sostanze inquinanti (CO, CO_2, NO_X, SO_X, polveri) derivanti dalla combustione del carburante.

La metodologia adottata per la stima di tali emissioni si basa sull'utilizzo dei fattori di emissione elaborati dall'E.E.A. (*European Environmental Agency*), relativi ai mezzi di trasporto circolanti in Italia.

Le emissioni gassose dei veicoli dipendono fortemente dal tipo e dalla cilindrata del motore, dai regimi di marcia, dalla temperatura, dal profilo altimetrico del percorso e dalle condizioni ambientali.

Va specificato che il fattore di emissione tabellato di seguito rappresenta un valore medio che non tiene conto, ad esempio, dell'efficienza dei controlli, della qualità della manutenzione, delle caratteristiche operative e dell'età del mezzo.

Nel caso in esame è stata effettuata una stima del livello di emissioni nelle aree di cantiere e dei trasporti all'esterno di queste.

Tabella 59: Emissioni per veicolo pesante >32t – copert 3 (Banca dati dei fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia – A.P.A.T.)

NOx				
Driving conditions	g/km*veh		g/kg of fuel	
	Hot	Tot	Hot	Tot
Highway	0	4.71	0	15.03
Rural	5.9	5.9	18.95	18.95
Urban	8.96	8.96	18.99	18.99

PM				
Driving conditions	g/km*veh		g/kg of fuel	
	Hot	Tot	Hot	Tot
Highway	0	0.2	0	0.64
Rural	0.15	0.24	0.48	0.77
Urban	0.29	0.38	0.62	0.81

NMVOC				
Driving conditions	g/km*veh		g/kg of fuel	
	Hot	Tot	Hot	Tot
Highway	0	0.49	0	1.57
Rural	0.66	0.66	2.12	2.12
Urban	1.15	1.15	2.44	2.44

CO2				
Driving conditions	g/km*veh		g/kg of fuel	
	Hot	Tot	Hot	Tot
Highway	0	982.99	0	3137.64
Rural	977.25	977.25	3137.64	3137.64
Urban	1480.62	1480.62	3137.64	3137.64

CO				
Driving conditions	g/km*veh		g/kg of fuel	
	Hot	Tot	Hot	Tot
Highway	0	1.09	0	3.48
Rural	1.11	1.11	3.57	3.57
Urban	1.95	1.95	4.13	4.13

N2O				
Driving conditions	g/km*veh		g/kg of fuel	
	Hot	Tot	Hot	Tot
Highway	-----	0.03	-----	0.1
Rural	-----	0.03	-----	0.1
Urban	-----	0.03	-----	0.06

Tipo di veicolo	Peso	Tipo combustibile
Heavy duty	>32t	Gasolio

NH3				
Driving conditions	g/km*veh		g/kg of fuel	
	Hot	Tot	Hot	Tot
Highway	-----	0	-----	0.01
Rural	-----	0	-----	0.01
Urban	-----	0	-----	0.01

Si ipotizza che circa 2 camion/h (16 camion/giorno) si spostino mediamente per 1 km (A/R) nell'area di cantiere per i movimenti terra e per il trasporto di tutti i componenti dell'impianto. All'interno di tale valore, si è tenuto anche conto del trasporto dei pannelli fotovoltaici su strade asfaltate, dal porto più vicino all'area di installazione fino all'ingresso dell'area di cantiere, ipotizzato pari a circa 260 km A/R[11], per un incidenza di circa 2,4 camion/giorno.

Di seguito i valori emissivi stimati.

Tabella 60: Emissioni inquinanti calcolate

Parametro considerato	U.M.	Emissioni giornaliere	Emissioni complessive
NOx	t	0,00338	0,7095
CO	t	0,00064	0,1335
NMVOC	t	0,00038	0,0794
CO2	kt	0,00056	0,1175
N2O	t	0,00002	0,0036
PM	t	0,00014	0,0289

Le emissioni durante le operazioni di movimentazione dei mezzi, tutti omologati ed accompagnati da certificato di conformità, risulteranno conformi alle normative internazionali sulle emissioni in atmosfera.

Le quantità in gioco, comunque, non sono in grado di produrre (da sole) effetti significativi dal punto di vista dei cambiamenti climatici.

In virtù dei valori sopra riportati, l'impatto connesso con le emissioni inquinanti derivanti dal traffico veicolare, può ritenersi:

- Temporaneo, ovvero legato esclusivamente alla durata dei lavori, prevista in circa 7 mesi;

[11] Il porto mercantile più vicino è quello di Bari, distante circa 130 km dall'area di interesse.

- Confinato all'interno dell'area di cantiere, o al massimo nei suoi immediati dintorni;
- Di modesta intensità, oltre che con completa reversibilità;
- Ridotto, in termini di numero di elementi vulnerabili, limitato ad un basso numero di abitazioni rurali presenti negli immediati dintorni.

L'attenta manutenzione e le periodiche revisioni contribuiscono inoltre a garantire un buon livello di funzionamento e, di conseguenza, il rispetto degli standard attesi. Si fa presente, inoltre, che per tutti i mezzi di trasporto vige l'obbligo, durante le fasi di carico e scarico, di spegnere il motore e di circolare entro l'area di cantiere con velocità ridotte.

Data la durata temporalmente limitata dei lavori legati alle attività di cantiere e dato che le emissioni non si verificheranno per tutti i giorni della settimana e saranno limitate nel tempo, si ritiene che l'impatto associato sia da considerarsi complessivamente **BASSO**.

Va in ogni caso rilevato che le emissioni in fase di cantiere sono abbondantemente compensate dalla riduzione delle emissioni di CO_2 equivalente durante la fase di esercizio dell'impianto, come meglio dettagliato di seguito.

4.3.5.1.3 Sintesi degli impatti residui in fase di cantiere

Significance of 01.1 - cantiere - emissioni di polvere

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

Significance of 01.2 - cantiere - emissioni di gas serra da traffico veicolare

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

4.3.5.2Impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio, tralasciando le trascurabili emissioni di polveri ed inquinanti dovute alle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, la produzione di energia elettrica consente di evitare il ricorso a fonti di produzione inquinante.

In proposito, l'ISPRA (2020), ha calcolato quanto la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili determina una riduzione del fattore di emissione complessivo della produzione elettrica nazionale che nel 2018 e 2019 (per quest'ultimo anno i dati sono provvisori) è stato rispettivamente pari a 296,5 e 284,5 gCO_2/kWh in media (dato che non comprende la produzione di calore).

Sulla base degli stessi dati, solo in termini di sostituzione di un impianto alimentato da fonti fossili, un impianto da fonti rinnovabili consente di evitare la produzione di 473,3 gCO_2/kWh prodotto (dati relativi al 2019) in media.

Tabella 61: Fattori di emissione della produzione elettrica nazionale e dei consumi elettrici (g CO2/kWh) (ISPRA, 2020)

Anno	Produzione termoelettrica lorda (solo fossile)	Produzione termoelettrica lorda[1]	Produzione termoelettrica lorda e calore[1,3]	Produzione elettrica lorda[2]	Produzione di calore[3]	Produzione elettrica lorda e calore[2,3]	Consumi elettrici
1990	708,2	708,0	708,0	592,2	-	592,2	576,9
1995	681,6	680,6	680,6	561,3	-	561,3	547,2
2000	638,0	633,6	633,6	515,6	-	515,6	498,3
2005	582,6	571,4	513,1	485,0	239,0	447,4	464,7
2006	573,2	561,6	504,7	476,6	248,8	440,5	461,8
2007	557,7	546,2	493,6	469,2	248,3	434,8	453,4
2008	553,8	541,1	490,4	449,5	250,6	419,7	441,7
2009	545,8	527,5	478,7	413,5	259,2	390,6	397,6
2010	544,8	522,4	468,2	403,0	246,1	378,2	388,6
2011	546,6	520,6	459,4	394,3	226,9	366,5	377,8
2012	560,6	528,4	465,9	385,3	225,9	359,9	372,9
2013	554,0	504,7	437,1	337,0	217,0	316,6	326,4
2014	573,3	512,1	437,7	323,2	205,5	303,4	308,8
2015	542,6	487,7	423,9	331,6	217,8	311,8	314,2
2016	516,3	465,6	407,7	321,3	219,1	303,4	313,1
2017	491,0	445,4	393,1	316,4	214,2	298,8	308,1
2018	493,8	444,4	388,6	296,5	208,8	281,4	281,4
2019*	*473,3*	*426,8*	*377,7*	*284,5*	*218,9*	*273,3*	*276,3*

[1] comprensiva della quota di elettricità prodotta da bioenergie
[2] al netto degli apporti da pompaggio
[3] considerate anche le emissioni di CO_2 per la produzione di calore (calore convertito in kWh)
* stime preliminari

L'impatto è pertanto fortemente **POSITIVO**.

4.3.5.2.1 Sintesi degli impatti residui in fase di esercizio

Significance of 01.3 - esercizio - emissioni di gas serra

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

4.3.6 Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali

L'inserimento di qualunque manufatto nel paesaggio modifica le caratteristiche originarie di un determinato luogo, tuttavia non sempre tali trasformazioni costituiscono un degrado dell'ambiente; ciò dipende non solo dal tipo di opera e dalla sua funzione, ma anche, dall'attenzione che è stata posta durante le fasi relative alla sua progettazione e alla realizzazione.

L'effetto visivo è da considerarsi un fattore che incide non solo sulla percezione sensoriale, ma anche sul complesso di valori associati ai luoghi, derivanti dall'interrelazione tra fattori naturali e antropici nella costruzione del paesaggio: morfologia del territorio, valenze simboliche, caratteri della vegetazione, struttura del costruito, ecc.

L'elemento più rilevante ai fini della valutazione di compatibilità paesaggistica di un impianto di questo tipo è costituito, per ovvi motivi dimensionali, dall'inserimento dei sottocampi fotovoltaici, ma anche dagli elettrodotti di connessione alla rete, che concorrono a determinare un impatto sul territorio che deve essere mitigato con opportune scelte progettuali.

Un approccio corretto alla progettazione in questo caso deve tener conto della specificità del luogo in cui sarà realizzato l'impianto, affinché quest'ultimo turbi il meno possibile le caratteristiche del paesaggio, instaurando un rapporto il meno possibile invasivo con il contesto esistente.

Le letture preliminari dei luoghi necessitano di studi che mettano in evidenza sia la sfera naturale, sia quella antropica del paesaggio, le cui interrelazioni determinano le caratteristiche del sito: dall'idrografia, alla morfologia, alla vegetazione, agli usi del suolo, all'urbanizzazione, alla presenza di siti protetti naturali, di beni storici e paesaggistici, di punti e percorsi panoramici, di sistemi paesaggistici caratterizzanti, di zone di spiccata tranquillità o naturalità o carichi di significati simbolici.

Il paesaggio costituisce l'elemento ambientale più difficile da definire e valutare, a causa delle caratteristiche intrinseche di soggettività che il giudizio di ogni osservatore possiede.

Ciò giustifica il tentativo degli "addetti ai lavori" di limitarsi ad aspetti che meglio si adeguino al loro ambito professionale e, soprattutto, a canoni unici di assimilazione e a regole valide per la maggior parte della collettività. Queste regole sono state studiate sufficientemente nella psicopercezione paesaggistica e non costituiscono un elemento soggettivo di valutazione, bensì principi ampiamente accettati.

Per chiarire il termine si deve fare riferimento a tre dei concetti principali esistenti su questo tema:

- il paesaggio estetico, che fa riferimento alle armonie di combinazioni tra forme e colori del territorio;
- il paesaggio come fatto culturale, l'uomo come agente modellatore dell'ambiente che lo circonda;
- il paesaggio come un elemento ecologico e geografico, intendendo lo studio dei sistemi naturali che lo compongono.

Inoltre, in un paesaggio si possono distinguere tre componenti: lo spazio visivo, costituito da una porzione di suolo, la percezione del territorio da parte dell'uomo e l'interpretazione che questi ha di detta percezione. Il territorio è una componente del paesaggio in costante evoluzione, tanto nello spazio quanto nel tempo. La percezione è il processo per il quale l'organismo umano avverte questi cambiamenti e li interpreta dando loro un giudizio.

La realtà fisica può essere considerata, pertanto, unica, ma i paesaggi sono innumerevoli, poiché, nonostante esistano visioni comuni, ogni territorio è diverso a seconda degli occhi di chi lo osserva.

Comunque, pur riconoscendo l'importanza della componente soggettiva che pervade tutta la percezione, è possibile descrivere un paesaggio in termini oggettivi, se lo si intende come l'espressione spaziale e visiva dell'ambiente.

Il paesaggio sarà dunque inteso come risorsa oggettiva valutabile attraverso valori estetici e ambientali.

L'installazione di un parco agrovoltaico all'interno di una zona naturale più o meno antropizzata, richiede analisi sulla qualità e soprattutto, sulla vulnerabilità degli elementi che costituiscono il paesaggio di fronte all'attuazione del progetto.

L'analisi dell'impatto visivo del futuro parco costituisce un aspetto di particolare importanza all'interno dello studio paesaggistico a partire dalla qualità dell'ambiente e dalla fragilità intrinseca del paesaggio.

Allo stesso modo, l'analisi dell'impatto visivo del progetto dovrà tener conto dell'equilibrio proprio del paesaggio in cui si colloca l'impianto e dei possibili degradi o alterazioni del panorama in relazione ai diversi ambiti visivi.

4.3.6.1Analisi degli impatti

Di seguito si riporta l'elenco dei fattori di perturbazione presi in considerazione, selezionati tra quelli che hanno un livello di impatto non nullo, con l'indicazione della fase in cui si verificano o sono valutabili.

Per la fase di cantiere, si tiene conto esclusivamente delle attività e degli ingombri funzionali alla realizzazione dell'impianto, ovvero della presenza di gru, strutture temporanee uso ufficio, piazzole di stoccaggio temporaneo dei materiali, ecc.

La fase di dismissione, i cui impatti sono da considerarsi complessivamente bassi, viene trattata al termine del presente studio in apposito paragrafo (cfr. 4.6 Valutazione di eventuali impatti in fase di dismissione).

Tabella 62: Elenco dei fattori di perturbazione e dei potenziali impatti presi in considerazione.

Progr.	Fattori di perturbazione	Impatti potenziali	Fase
1	Logistica di cantiere	Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio	Cantiere
2	Presenza dell'impianto	Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio	Esercizio

Di seguito le valutazioni di dettaglio.

4.3.6.2Impatti in fase di cantiere

In questa fase le alterazioni sono dovute essenzialmente a:

- Alterazione morfologica del paesaggio dovuta a:
  - Predisposizione di aree logistiche ad uso deposito o movimentazione materiali ed attrezzature e piazzole temporanee di montaggio dei pannelli;
  - Realizzazione di scavi e riporti per la realizzazione del cavidotto di collegamento tra pannelli e sottostazione elettrica;

- Realizzazione di viabilità specificatamente legata alla fase di cantiere, ovvero della quale è prevista la dismissione (con contestuale ripristino dello stato dei luoghi) a conclusione dei lavori.

- Alterazione percettiva dovuta alla presenza di baracche, macchine operatrici, automezzi, gru, ecc.

Per quanto concerne il primo punto, gli aspetti rilevanti presi in considerazione sono:

- In fase di cantiere si provvede ad occupare una porzione complessiva di 38.23.59 ha. Di questa circa il 93.35% è rappresentata da superfici classificate come superfici agricole, mentre il restante 6.65% è già tuttora rappresentato da superfici artificiali). Di questa porzione il 99.01% verrà ripristinata al termine delle operazioni di cantiere;
- Realizzazione di scavi per ca. 41.437,1 m^3 e riporti in loco per ca. 23.867,83 m^3;
- Utilizzo di autogru di altezza proporzionale alle dimensioni dei supporti dei pannelli.

Con riferimento all'alterazione percettiva connessa con le strutture e dei mezzi/attrezzature di cantiere, va rilevato che gli effetti maggiormente significativi sono legati alla presenza delle gru, che sono gli unici mezzi realmente in contrasto in un contesto prevalentemente agricolo, in cui il passaggio di camion e trattori, o la presenza di capannoni e baracche, è molto comune. Probabilmente sarebbe anomala solo il numero e la frequenza di passaggio, i cui effetti tuttavia sono del tutto trascurabili in virtù della temporaneità dei lavori.

La temporaneità delle operazioni di cui alla presente sezione va tenuta in considerazione anche dal punto di vista dell'alterazione morfologica del paesaggio, ed incide in maniera fortemente positiva sulla valutazione d'impatto complessiva.

In virtù di ciò, l'alterazione morfologica e percettiva del paesaggio in conseguenza delle attività connesse con la logistica di cantiere può ritenersi classificabile come segue:

- Di breve termine, legata alla durata del cantiere stimata in 7 mesi;
- Percepibile entro un raggio di pochi km dall'area dell'impianto, lungo la viabilità utilizzata per il trasporto dei materiali;
- Di bassa intensità, in virtù dell'incidenza delle superfici e dei volumi di scavo/rinterro in gioco, oltre che della sensibilità delle aree interessate dai lavori, essenzialmente agricole;
- Di bassa vulnerabilità, stante la mancanza di elementi vulnerabili, dal punto di vista storico-architettonico, nelle vicinanze delle aree interessate dai lavori.

Non sono previste particolari misure di mitigazione.

L'impatto, pertanto, può ritenersi complessivamente **BASSO**.

4.3.6.3Sintesi degli impatti residui in fase di cantiere

Significance of 06.1 - cantiere - alterazione strutturale e percettiva del paesaggio

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

4.3.6.4Impatti in fase di esercizio

4.3.6.4.1 Strati informativi di base ed elaborazioni effettuate

La valutazione degli impatti è stata effettuata sulla base di una preliminare analisi dello stato di fatto all'interno di un'area vasta di analisi, valutata in base a tutti i principali elementi a progetto (layout di impianto, cavidotto e sottostazione elettrica). In questa fase, nell'area di analisi sono stati anche individuati tutti gli elementi di interesse paesaggistico e storico-architettonico sottoposti a tutela ai sensi del d.lgs. n.42/2004. In proposito sono stati presi in considerazione i vincoli di natura paesaggistica (e le relative fasce di rispetto) definiti con d.g.r. n.903/2015 e l.r. n.54/2015, con la quale sono state individuate tutte le aree ed i siti non idonei all'installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Le aree ed i beni vincolati e le aree non idonee sono stati individuate utilizzando diverse banche dati, ed in particolare sono stati consultati:

- Il Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico – SITAP del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo (di seguito MiBACT) (www.sitap.beniculturali.it);
- Il geoportale regionale RSDI della Basilicata, per la visualizzazione/elaborazione delle seguenti aree tutelate nell'ambito del redigendo Piano Paesaggistico Regionale:
  - aree di notevole interesse pubblico;
  - laghi ed invasi;
  - aree archeologiche;
  - beni monumentali;
  - aree al di sopra dei 1.200 m di quota;
  - tratturi della provincia di Matera e di Potenza;
- Il webgis del Piano Paesaggistico Regionale per l'acquisizione e l'elaborazione di informazioni sulla posizione di eventuali alberi monumentali e sulla presenza di acque pubbliche;
- Il server del Ministero dell'Ambiente ed il geoportale regionale RSDI, per l'acquisizione delle aree protette (EUAP);
- Il geoportale nazionale, per l'estrazione delle aree umide di rilevanza internazionale (Rasmsar);

- La Carta Forestale della Basilicata (INEA, 2005), l'uso del suolo della CTR (Regione Basilicata 2015) e la Carta della Natura (ISPRA, 2013; 2014), ai fini dell'individuazione delle aree boscate;
- I siti internet dei comuni più vicini all'area di intervento, onde acquisire ed elaborare la cartografia relativa alla perimetrazione dei centri storici e dell'ambito urbano;
- La carta pedologica della Regione Basilicata (2006) per l'estrazione dei suoli dotati di elevata capacità d'uso (cat.I);
- La Carta d'Uso del Suolo della CTR (Regione Basilicata, 2015);
- Gli allegati del documento relativo al Sistema ecologico funzionale della Regione Basilicata (2010), per l'identificazione degli elementi principali della rete ecologica regionale;
- Il server dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale - ex Autorità di Bacino interregionale della Basilicata, ai fini dell'individuazione delle aree a rischio inondazione e frana R3/R4;
- Il server del Ministero dell'Ambiente ed il geoportale regionale RSDI per le aree rientranti in Rete Natura 2000;
- Il server della Lipu, ai fini dell'acquisizione delle IBA (Important Bird Areas).

Le valutazioni sono supportate da sopralluoghi effettuati sul posto e nei dintorni dell'area di installazione dell'impianto

.

4.3.6.4.2 Valore paesaggistico dell'area di studio

Il Valore Paesaggistico (VP) relativo all'ambito di riferimento (nel caso di specie l'area vasta di analisi), è stato ottenuto quantificando gli elementi di naturalità del paesaggio (N), di qualità dell'ambiente percepibile (Q) e la presenza di zone soggette a vincolo (V), secondo la seguente relazione:

$$VP = N + Q + V$$

L'indice di naturalità (N), che esprime la misura di quanto una data zona permanga nel suo stato naturale senza interferenze umane, è stato calcolato assegnando alle diverse classi d'uso del suolo un punteggio variabile da 1 a 10 secondo la seguente tabella.

Tabella 63: Indice di naturalità per le differenti classi d'uso del suolo

Aree	Indice N
Territori modellati artificialmente	
Aree industriali o commerciali	1
Aree estrattive, discariche	1
Tessuto urbano e/o turistico	2
Aree sportive e ricettive	2
Territori agricoli	
Seminativi e incolti	3
Colture protette, serre di vario tipo	2
vigneti, oliveti, frutteti	4
Boschi e ambienti semi - naturali	
Aree a cisteti	5
aree a pascolo naturale	5
boschi di conifere e misti	8
rocce nude, falesie, rupi	8
macchia mediterranea alta, media e bassa	8
boschi di latifoglie	10

L'indice di qualità dell'ambiente (Q), che esprime l'entità delle alterazioni antropiche attribuibili alle diverse classi d'uso del suolo, è stato valutato assegnando alle classi d'uso del suolo un valore variabile da 1 a 6 secondo la seguente tabella.

Tabella 64: Indice di qualità dell'ambiente per le diverse classi d'uso del suolo

AREE	Indice Q
aree servizi, industriali, cave ecc.	1
tessuto urbano	2
aree agricole	3
aree seminaturali (garighe, rimboschimenti	4
aree con vegetazione boschiva e arbustiva in	5
aree boscate	6

La presenza, nell'area vasta di analisi, di elementi meritevoli di tutela da parte dell'uomo è valorizzata nell'indice V, secondo una scala da 0 a 1, come segue.

Tabella 65: Indice legato alla presenza di vincoli nell'area di interesse

AREE	Indice V
Zone con vincoli storico – archeologici	1
Zone con vincoli idrogeologici	0,5
Zone con vincoli forestali	0,5
Zone con tutela delle caratteristiche naturali (PTP)	0,5
Zone "H" comunali	0,5
Areali di rispetto (circa 800 m) attorno ai tessuti urbani	0,5
Zone non vincolate	0

Il valore ottenuto è stato riclassificato sulla base di una scala di valori variabile da 1 a 5, come di seguito evidenziato.

Tabella 66: Indicatore di valutazione del paesaggio

Valore del paesaggio	Valore prodotto	Indice VP
Molto basso	0- 3.4	1
Basso	3.4 - 6.8	2
Medio	6.8 - 10.2	3
Alto	10.2 - 13.6	4
Molto alto	13.6 - 17	5

Partendo dal presupposto che i paesaggi più segnati dalle trasformazioni recenti siano solitamente anche quelli caratterizzati da una perdita di identità, intesa come chiara leggibilità del rapporto tra fattori naturali e opere dell'uomo e come coerenza linguistica ed organicità spaziale di queste ultime, la sensibilità di un sito è legata al grado di trasformazione che ha subìto nel tempo. Tale sensibilità è pertanto molto più elevata quanto più è integro il paesaggio, sia rispetto ad un'ipotetica condizione iniziale, sia rispetto alle forme storiche di elaborazione operate dall'uomo.

In linea con quanto descritto in precedenza, il valore paesaggistico del territorio in esame, è stato ottenuto sommando, per ogni classe d'uso del suolo della CLC rilevabile nel buffer di analisi, un valore assegnato per la naturalità del paesaggio (N), la qualità dell'ambiente percepibile (Q) e la presenza di zone soggette a vincolo (V). Attraverso una media ponderata sulla superficie delle singole classi, riclassificata sulla base di una scala variabile tra 1 (minimo VP) e 5 (massimo VP), è stato calcolato poi il valore paesaggistico medio. Di seguito i valori attribuiti.

Nel nostro caso si è ottenuto un valore prodotto pari a 7,3, corrispondente ad un VP pari a 3, ovvero medio.

Tabella 67: Calcolo del valore paesaggistico medio del territorio rientrante entro l'area vasta di analisi, sulla base della classificazione d'uso del suolo CLC (Fonte: ns. elaborazioni su dati Regione Basilicata, 2015).

Classi d'uso del suolo CLC 2018	ETTARI	N	Q	V	VP
112 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	69,9569	2	2	1	5
121 - Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	179,6678	1	1	1	3
211 - Seminativi in aree non irrigue	14512,0985	3	3	1	7
231 - Prati stabili	29,5064	4	3	1	8
242 - Sistemi colturali e particellari complessi	202,7084	4	3	1	8
243 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie	123,0018	4	3	1	8
311 - Boschi di latifoglie	295,8862	10	6	1	17
312 - Boschi di conifere	204,5049	8	4	1	13
313 - Boschi misti di conifere e latifoglie	29,5824	8	4	1	13
321 - Aree a pascolo naturale e praterie	31,2439	5	4	1	10
324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	1,9894	8	5	1	14
Valore Paesaggistico calcolato / indice VP					**3**

4.3.6.4.3 Valutazione dell'impatto percettivo

Le valutazioni sono state supportate da un'analisi preliminare di intervisibilità condotta in ambiente GIS. In particolare, è stata calcolata la visibilità o meno dell'area di interesse per ciascun pixel del Digital Terrain Model (progetto Tinitaly DEM) con risoluzione di circa 5 m, entro il raggio di 5 km dalle opere poste a progetto. In realtà, tenendo conto dell'orografia del territorio, oltre che della collocazione e delle dimensioni delle opere in progetto, la percepibilità di queste ultime diviene trascurabile a distanze notevolmente inferiori.

Al fine di tale elaborazione sono stati selezionati 11 punti in prossimità delle opere in progetto, posti lungo il perimetro in maniera da rappresentare tutte le angolature delle opere, ed al centro delle tre porzioni principali del layout di progetto, a cui è stata attribuita altezza massima

dei pannelli installati. Quindi si è provveduto ad elaborare una immagine raster da cui comprendere la porzione di territorio da cui era possibile vedere l'impianto, suddividendo l'area in 7 classi di rappresentatività, che restituiscono la possibile intervisibilità partendo da valore nullo e arrivando a valore di piena visibilità dell'impianto.

4.3.6.4.4 Mappa di intervisibilità dell'area dell'impianto

Sulla base della metodologia già descritta in precedenza, è stata elaborata una mappa di intervisibilità dell'impianto entro un raggio di 5 km dallo stesso.

In particolare, anche in virtù delle condizioni cautelative adottate, l'analisi pone in evidenza che **l'impianto risulta non visibile da circa l'80,2% del territorio compreso entro il raggio di 5 km dal campo agrovoltaico progettato**. **Le aree da cui risulterebbe pienamente visibile, anche solo in parte, ammontano al 4,3% del buffer di analisi**.

La particolare conformazione morfologica del territorio e la posizione dell'impianto, determinano scarse percentuali di territorio per le quali si rileva una visibilità intermedia: nel 5,8% dei casi la visibilità è bassa o molto bassa, nel 3,1% è media, nel 5,6% risulta alta o molto alta e solo nel 4,3% si ha piena visibilità dell'impianto.

Classe intervisibilità	ha	%
0 - nulla	7725,12	80,2
1 - molto bassa	268,43	2,8
2 - bassa	294,55	3,1
3 - media	293,11	3,0
4 - alta	250,16	2,6
5 - molto alta	386,48	4,0
6 - pienamente visibile	410,16	4,3

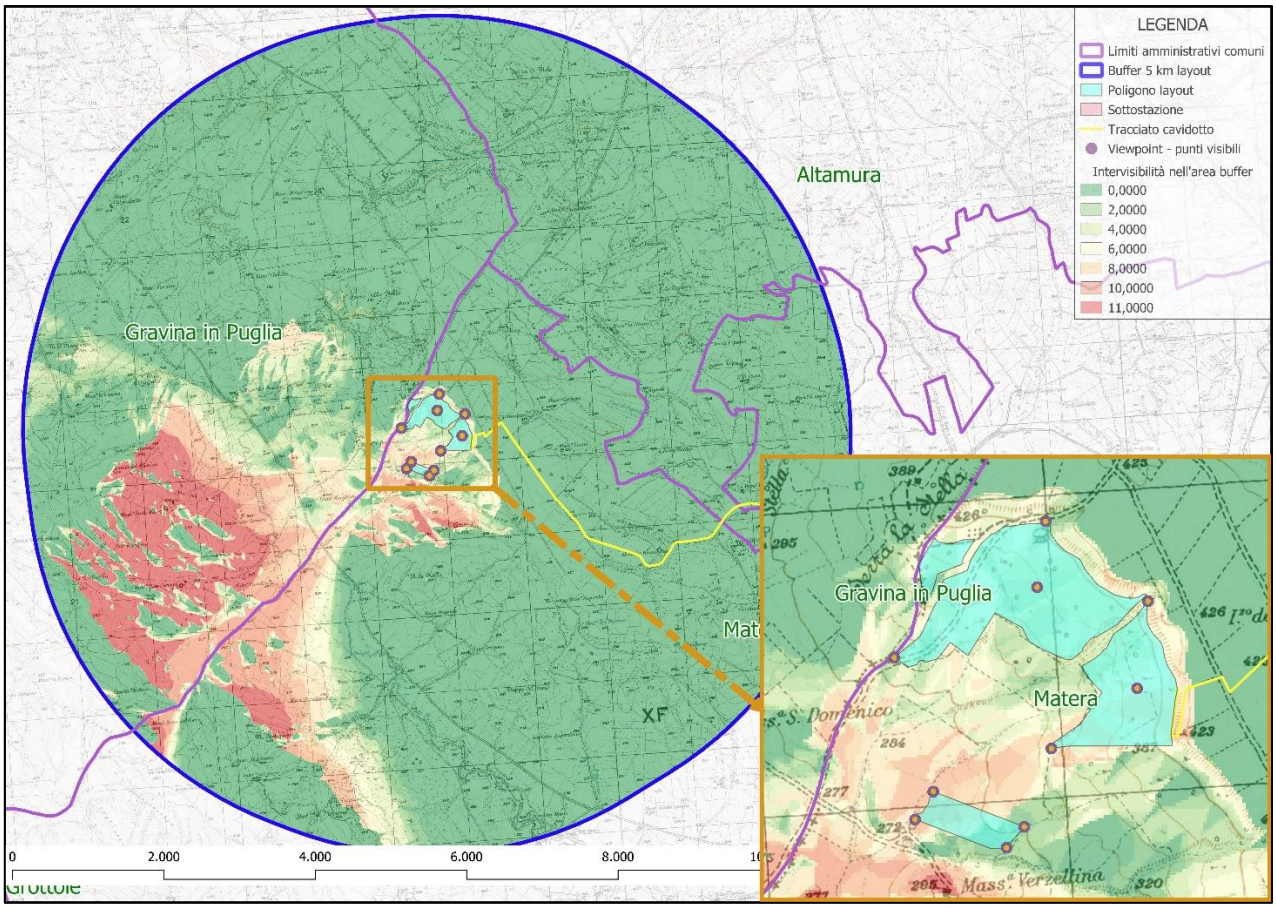

Figura 49: Mappa delle intervisibilità dell'area dell'impianto sulla base del DTM Tinitaly (Fonte: Ns. elaborazioni su dati http://tinitaly.pi.ingv.it/).

I centri abitati, ed in particolare l'abitato di Matera, posto a sud-ovest dell'area di intervento, risulta fuori dal buffer di 5 km ed in una porzione non visibile, così come facilmente verificabile dalla successiva immagine cartografica (cfr.Figura 50: Particolare della mappa di intervisibilità dall'area sud-est del buffer di analisi con indicazione dei centri abitati presenti anche fuori dal buffer)

Unico insediamento abitativo da cui risulta essere visibile è rappresentato dall'insediamento di Madonna di Piacciano, posto su un rilievo a sud-ovest dell'impianto in parola. In questo insediamento, nella sua porzione a nord, è visibile una piccola porzione del layout. Tale intervisibilità è in ogni caso puramente teorica perché il DTM non tiene conto dell'effetto schermante delle chiome degli alberi, che nel caso di specie riducono fortemente la percettibilità dell'impianto dal piazzale del santuario.

A ridosso dell'impianto abbiamo una strada asfaltata da cui è parzialmente visibile l'impianto, così come avviene nella porzione marginale dell'area di Bosco Difesa Grande. In quest'ultimo caso la visibilità è riscontrabile, in maniera parziale, da alcune masserie presenti (cfr. Figura 51 Particolare della mappa di intervisibilità dall'area est del buffer di analisi a ridosso Di bosco Difesa Grande.

Vale la pena sottolineare che, trattandosi di impianto agrovoltaico, seppur presenti aree di intervisibilità, la presenza di coltivazione sotto pannelli fotovoltaici rappresenta già da se stessa una sorta di mitigazione, trattandosi di un elemento maggiormente vicino ad un paesaggio agricolo rispetto ad un classico impianto fotovoltaico, anche in virtù dei numerosi insediamenti

agricoli produttivi, caratterizzati da infrastrutture quali serre e capannoni, presenti questi ultimi anche a ridosso dell'area di impianto.

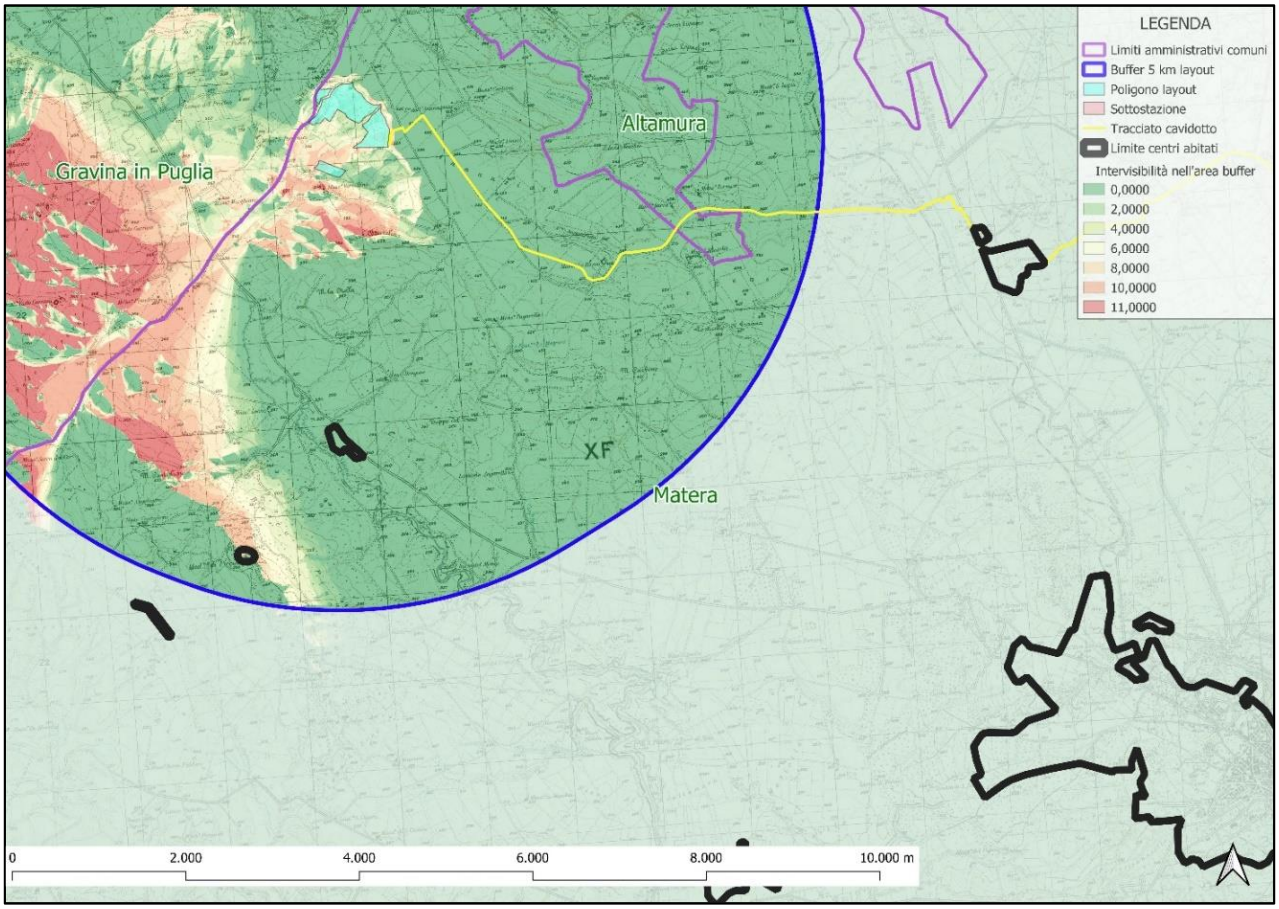

Figura 50: Particolare della mappa di intervisibilità dall'area sud-est del buffer di analisi con indicazione dei centri abitati presenti anche fuori dal buffer

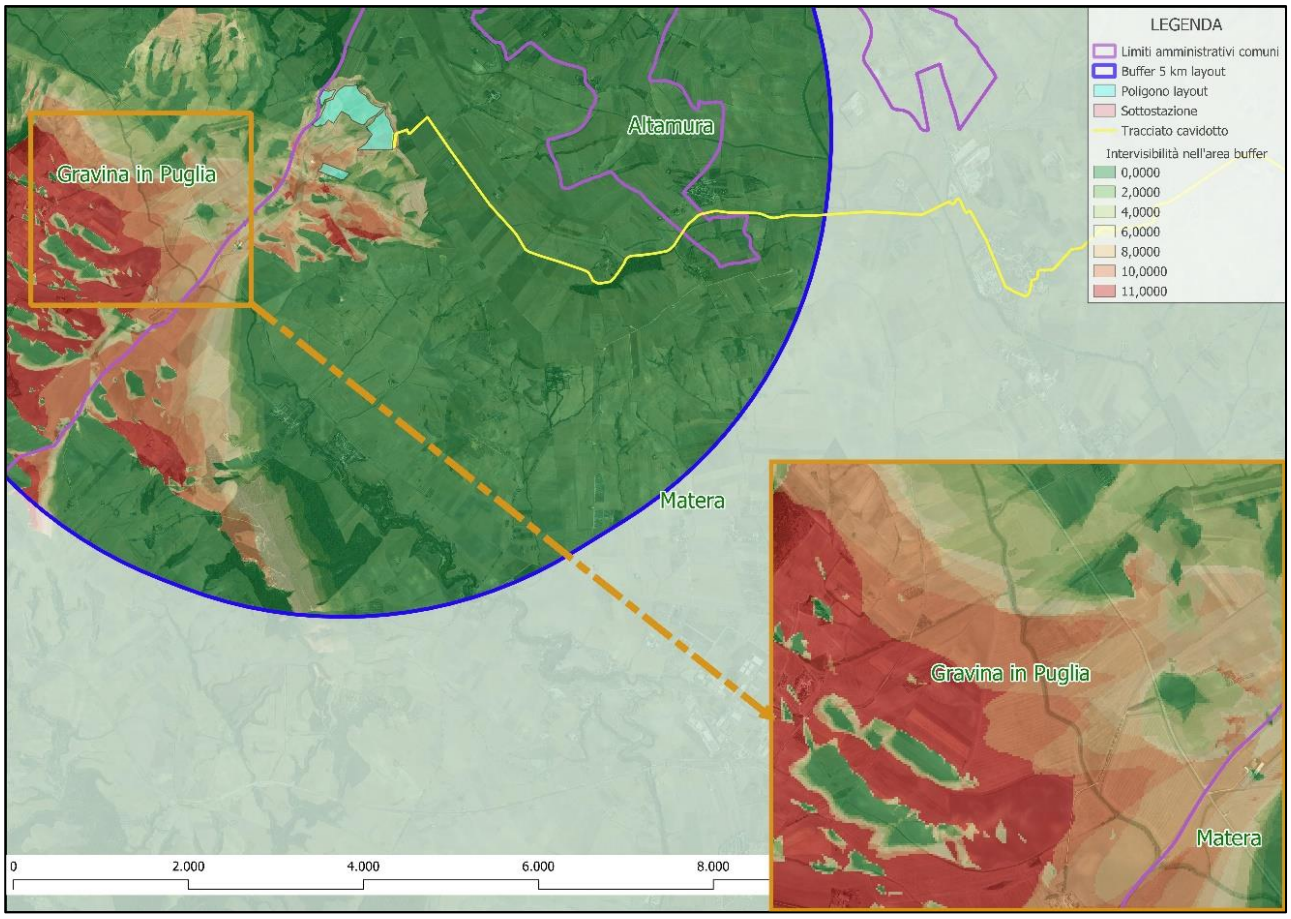

Figura 51 Particolare della mappa di intervisibilità dall'area est del buffer di analisi a ridosso Di bosco Difesa Grande

Per quanto sopra evidenziato, considerata una contenuta intervisibilità e la natura dell'impianto, ovvero agrivoltaico e non fotovoltaico, si ritiene che nel complesso l'alterazione strutturale e percettiva del paesaggio in fase di esercizio vada ritenuta di impatto **MODERATO**.

4.3.6.4.5 Sintesi degli impatti residui in fase di esercizio

Significance of 06.2 - esercizio alterazione strutturale e percettiva del paesaggio

Magnitude / Sensitivity	Molto alta -	Alta -	Moderata -	Bassa -	Nessun impatto	Bassa +	Moderata +	Alta +	Molto alta +
Bassa									
Moderata				**A**					
Alta									
Molto alta									

4.4 Agenti fisici

4.4.1 Rumore

Di seguito si riportano i risultati delle analisi previsionali di impatto acustico effettuati nell'area di interesse.

4.4.1.1Impatto in fase di cantiere

Nel seguito si riporta una valutazione dell'impatto acustico inerente alla fase di cantierizzazione, considerando le principali attività di cantiere.

Tali attività avverranno esclusivamente nel periodo di riferimento diurno, per cui non è stato preso in considerazione alcun impatto notturno con riferimento alla cantierizzazione dell'opera, inoltre, si sono considerate le condizioni maggiormente critiche relative alla fase di costruzione delle opere civili ed alla fase di montaggio e realizzazione delle aree attrezzate previste dal progetto.

Le macro attività previste durante la cantierizzazione sono sintetizzate nel seguito, con l'indicazione del livello di potenza acustica tipicamente emesso dalle macchine operatrici coinvolte. A partire da tali valori sarà possibile dimostrare che già a poche centinaia di metri di distanza dall'area coinvolta dalle lavorazioni i valori del livello di pressione sonora risultano sempre inferiori ai limiti imposti dall'attuale normativa di riferimento.

Da questo dato è facile intuire che l'impatto generato dalle lavorazioni civili risulta del tutto trascurabile.

Tabella 68: Livelli tipici di emissione sonora delle macchine operatrici coinvolte nella realizzazione delle opere progettate

Fase operativa	Macchina operatrice	Lw [dB(A)]
Sbancamenti, scavi in genere e posa cavidotti	escavatore	106
	autocarro	98

Nel caso di specie, ai fini della quantificazione delle emissioni acustiche nel territorio circostante, è stata effettuata un'analisi in ambiente GIS utilizzando un modello predittivo della diffusione delle emissioni rumorose a partire da sorgenti puntuali. Il modello, denominato opeNoise, è stato sviluppato dall'ARPA Piemonte e distribuito gratuitamente come plug-in di QGIS (www.qgis.org). Si tratta di un modello predittivo che calcola su un piano bidimensionale le modalità di dispersione delle onde sonore e, di conseguenza, il livello di rumore emesso da una o più sorgenti sui recettori individuati entro un determinato territorio.

Con i valori di sorgente sopra riportati sono stati calcolati i livelli di pressione sonora, simulando la simultanea presenza di tre cantieri mobili attivi in tre porzioni differenti delle opere a progetto, ovvero nei pressi dei pannelli fotovoltaici, lungo il tracciato del cavidotto e nell'area di realizzazione della sottostazione elettrica (cfr. Figura 52: Stralcio della mappa di impatto in fase di cantiere in corrispondenza di tra punti delle opere a progetto). Successivamente si è ottenuta una distribuzione spaziale della rumorosità, valutata per l'intera area vasta di analisi come definita in precedenza.

La rielaborazione conferma quanto riportato in precedenza, sottolineando livelli contenuti di emissioni sonore, generalmente in linea con la rumorosità di macchine agricole operatrici di norma operanti sul territorio in esame.

Tabella 69: Livelli di immissione a diverse distanze dalle aree di cantiere

Fase operativa	Lp complessivo a 100 m [dB(A)]	Lp complessivo a 200 m [dB(A)]	Lp complessivo a 300 m [dB(A)]
Sbancamenti, scavi in genere e posa cavidotti	<52	<46	<43

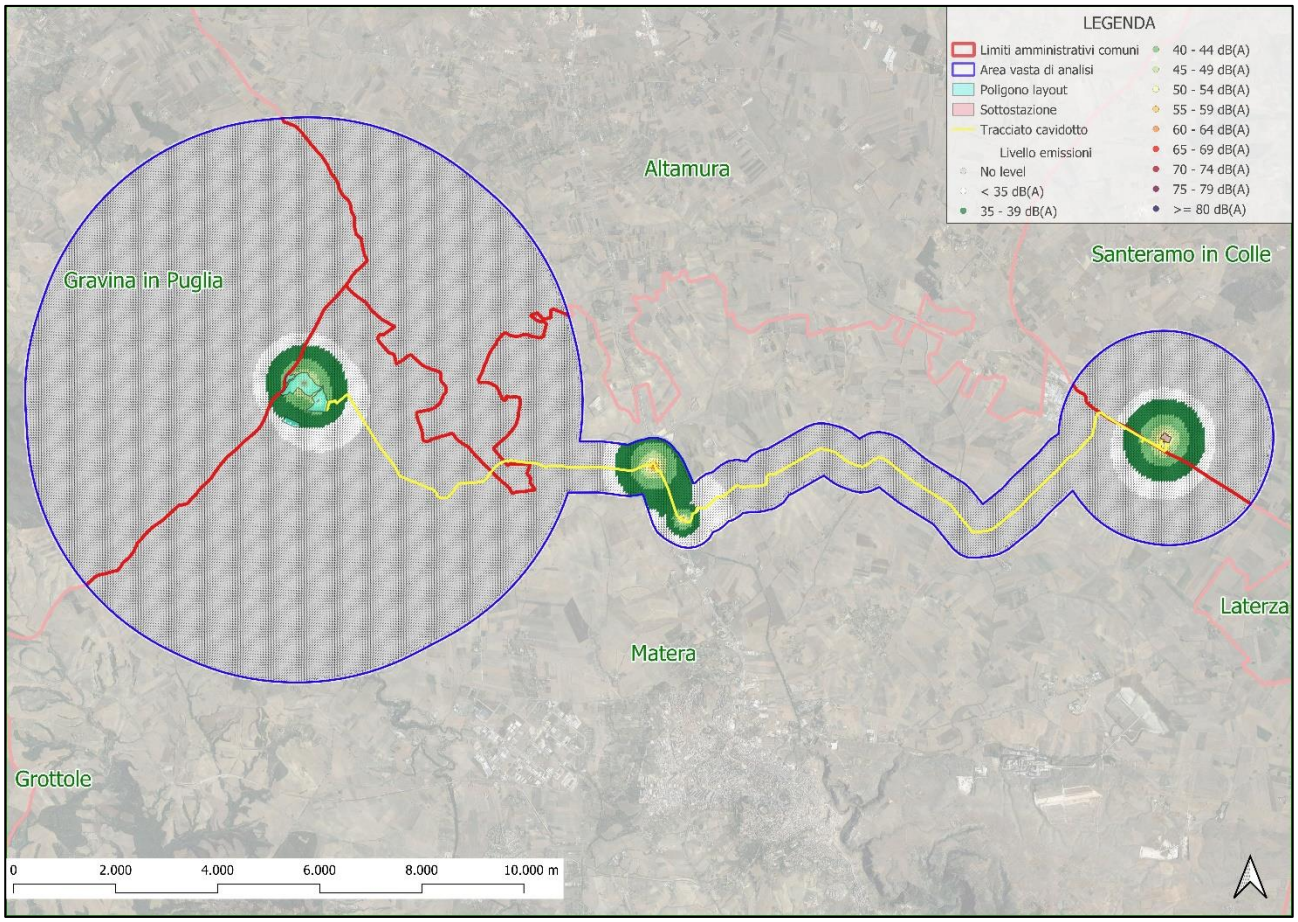

Figura 52: Stralcio della mappa di impatto in fase di cantiere in corrispondenza di tra punti delle opere a progetto

Pertanto, si può ritenere l'impatto acustico in fase di cantiere come segue:

- Temporaneo, legato alla fase di cantiere, stimata in 7 mesi;
- Limitato al perimetro dell'area interessata dai lavori ed ai suoi immediati dintorni, o comunque al massimo entro un raggio di poche centinaia di metri;
- Di medio bassa intensità, soprattutto in virtù dell'intensità e diffusione delle sorgenti rumorose;
- Di bassa vulnerabilità, in virtù del ridotto numero di ricettori potenzialmente coinvolti.

Si può quindi concludere che nel periodo diurno le attività di cantiere non alterino significativamente il clima acustico della zona e, per tale ragione, non si prevedono particolari misure di mitigazione, se non l'impiego di mezzi a basse emissioni ed un'efficiente organizzazione delle attività. Tutti gli accorgimenti progettuali sono finalizzati ad assicurare il rispetto dei massimi standard di qualità acustica.

Impatto complessivamente **BASSO**.

4.4.1.2Sintesi degli impatti residui in fase di cantiere

Significance of 07.1 - cantiere - disturbo alla popolazione

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

4.4.1.3Impatto in fase di esercizio

4.4.1.3.1 Premessa

Tra i fattori ambientali su cui di norma vengono effettuate analisi di impatto ambientale, il fattore rumore viene spesso trascurato, nonostante esso rappresenti una potenziale origine di disturbo alla quiete o all'espletamento di attività lavorative che richiedono concentrazione.

Il rumore di fondo attualmente presente in situ costituisce per definizione il *rumore residuo* in contrapposizione al *rumore ambientale* ovvero al rumore complessivo che vedrà come contributo quello specifico emesso dall'impianto oggetto di indagine. In pratica, il livello residuo è il livello di pressione sonora presente nell'area senza il contributo sonoro delle sorgenti di rumore disturbanti.

Lo scopo del presente studio è quello di mettere in relazione una misura di rumore "*residuo*", in corrispondenza dei ricettori sensibili, con un valore di rumore "*immesso*", ovvero connesso alla presenza dell'impianto ad una certa distanza da esso.

Il rumore "*immesso*", proveniente dall'impianto, è la diretta conseguenza di quello propriamente "*emesso*" dallo stesso.

Il rumore "*residuo*" risulta, invece, influenzato dalla velocità del vento nell'ambiente circostante il ricettore.

Il clima acustico nelle aree sottoposte ad indagine risulta correlato principalmente alle attività agricole, zootecniche ed allo scarso traffico veicolare locale.

4.4.1.3.2 Valutazione previsionale di impatto acustico

La produzione di energia in un impianto agrovoltaico deriva, come è noto, dall'azione dei pannelli. Inoltre nel nostro caso non abbiamo pannelli c.d. "ad inseguimento" ma fissi. Ne consegue che, in fase di esercizio, non vi sia alcuna azione di tipo meccanico, atta a produrre, di conseguenza, del rumore. Ciò nonostante si è provveduto a valutare l'eventuale impatto.

Per quanto sopra, l'impatto può ritenersi:

- Di lungo termine, legato alla durata della fase di esercizio, superiore a 5 anni, ma non permanente;
- Limitato al perimetro dell'area interessata dall'impianto ed ai suoi immediati dintorni;
- Di bassa intensità, soprattutto in virtù dell'intensità e diffusione delle sorgenti rumorose, anche in virtù del rispetto dei limiti di legge;

- Di bassa vulnerabilità, in virtù del ridotto numero di ricettori potenzialmente coinvolti.

Si può quindi concludere che le attività di esercizio non alterino significativamente il clima acustico della zona e, per tale ragione, non si prevedono particolari misure di mitigazione,

Tutti gli accorgimenti progettuali sono finalizzati ad assicurare il rispetto dei massimi standard di qualità acustica.

Impatto complessivamente **BASSO**.

4.4.1.3.3 Sintesi degli impatti residui in fase di esercizio

Significance of 07.2 - esercizio - disturbo alla popolazione

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

4.4.2 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Per quanto concerne i cavi MT interrati che collegano ogni sottocampo, tramite circuiti dedicati, alla stazione di trasformazione, il valore di qualità (induzione magnetica < di 3 µT) si raggiunge ad una distanza di circa 1 m dal cavo, che è comunque interrato ad una profondità di almeno 1.2 m rispetto al piano campagna.

Le aree in cui avverrà la posa dei cavi e la realizzazione della stazione elettrica sono prevalentemente localizzate lungo viabilità esistente ed aree agricole dove non è prevista la permanenza stabile di persone per oltre 4 ore né tantomeno è prevista la costruzione di edifici.

Per le valutazioni di dettaglio sul possibile impatto nei confronti della salute pubblica, si rimanda integralmente al paragrafo 4.3.1.

4.5 Sintesi degli impatti

Di seguito si riporta in tabella tutti gli impatti valutati, classificati in base alla loro significatività, con indicazione della fase in cui si realizzano

Tabella 70 classificazione degli impatti valutati in ordine si significatività

	Significance	Matera 1
Positive	Molto alta	
	Alta	- 01.3 - Esercizio - Emissioni di gas serra
	Moderata	- 02.4 - Esercizio - Consumo di risorsa idrica ed alterazione della qualità delle acque
	Bassa	- 05.2 - Cantiere - Impatto sull'occupazione - 05.4 - Esercizio - Impatto sull'occupazione
↔	Nessun impatto	- 03.3 - Esercizio - Rischio di instabilità dei profili - 04.8 - Esercizio - Incidenza sulle aree Rete Natura 2000 limitrofe
Negative	Bassa	- 01.1 - Cantiere - Emissioni di polvere - 01.2 - Cantiere - Emissioni di gas serra da traffico veicolare - 02.1 - Cantiere - Alterazione qualità acque superficiali e sotterranee - 02.2 - Cantiere - Consumo di risorsa idrica - 02.3 - Esercizio - Modifica al drenaggio superficiale - 03.1 - Cantiere - Alterazione della qualità dei suoli - 03.2 - Cantiere - Rischio di instabilità dei profili - 03.4 - Cantiere - Limitazione/Perdita d'uso del suolo - 03.5 - Esercizio - Limitazione/Perdita d'uso del suolo - 04.1 - Cantiere - Sottrazione di habitat per occupazione di suolo - 04.2 - Cantiere - Alterazione di habitat - 04.3 - Cantiere - Disturbo alla fauna - 04.4 - Esercizio - Sottrazione di habitat per occupazione di suolo - 04.5 - Esercizio - Disturbo alla fauna - 05.1 - Cantiere - Disturbo alla viabilità - 05.3 - Cantiere - Effetti sulla salute pubblica - 05.5 - Esercizio - Effetti sulla salute pubblica - 06.1 - Cantiere - Alterazione strutturale e percettiva del paesaggio - 07.1 - Cantiere - Disturbo alla popolazione - 07.2 - Esercizio - Disturbo alla popolazione
	Moderata	- 06.2 - Esercizio Alterazione strutturale e percettiva del paesaggio
	Alta	
	Molto alta	

4.6 Valutazione di eventuali impatti in fase di dismissione

In Italia Il crescente numero di installazioni fotovoltaiche mette in evidenza il tema della gestione dei rifiuti derivanti da moduli fotovoltaici a fine vita. Un impianto come il presente, ad esempio, dopo una vita media di 20 dovrà prevedere la dismissione. Un indubbio vantaggio alla rimessa in pristino dello stato dei luoghi è costituito, in questo caso, dall'aver continuato al di sotto dei pannelli fotovoltaici la normale coltivazione agricola.

Inoltre le eventuali migliorie apportate al sistema agricolo, legate in questo caso fondamentalmente alla possibilità di irrigare i campi legata alla realizzazione della vasca di raccolta delle acque e ad eventuali sistemi di irrigazione, potranno permanere ed essere impiegati per continuare l'attività agricola, così come per l'allevamento delle api avviato.

Per quanto riguarda i pannelli fotovoltaici, aspetto forse più delicato riguardo il riciclo delle componenti del parco agrovoltaico, le fasi per la gestione dei moduli fotovoltaici a fine vita sono indicate nel D.Lgs. 49/2014, con le seguenti definizioni:

- recupero: qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile, sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale.
- riciclaggio: qualsiasi operazione di recupero attraverso cui i rifiuti sono trattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini. Include il trattamento di materiale organico ma non il recupero di energia né il ritrattamento per ottenere materiali da utilizzare quali combustibili o in operazioni di riempimento;
- riutilizzo: qualsiasi operazione attraverso la quale prodotti o componenti che non sono rifiuti sono reimpiegati per la stessa finalità per la quale erano stati concepiti;
- smaltimento: qualsiasi operazione diversa dal recupero anche quando l'operazione ha come conseguenza secondaria il recupero di sostanze o di energia.

Il D.Lgs. 49/2014 (come già la Direttiva 2012/19/UE) indica che i responsabili della gestione dei RAEE sono i Produttori/Distributori delle apparecchiature stesse, proporzionalmente alla quantità dei nuovi prodotti immessi sul mercato, attraverso l'organizzazione e il finanziamento di sistemi di raccolta, trasporto, trattamento e recupero ambientalmente compatibile dei rifiuti.

La Direttiva EU, così come il D.lgs. 49/2014, impone obiettivi ben precisi di recupero e riciclo dei moduli fotovoltaici a fine vita. Nell'allegato V del D.lgs. viene richiesto, in particolare, che siano raggiunti i seguenti limiti minimi applicabili per i RAEE trattati dal 15 agosto 2018:

- preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio del 80% in peso dei moduli gestiti;
- recupero del 85% in peso dei moduli gestiti.

In particolare il Produttore di moduli FV si iscrive al Registro Nazionale dei Soggetti obbligati al finanziamento dei sistemi di gestione RAEE e indica il Consorzio di riciclo a cui aderisce. Successivamente, il finanziamento del RAAE – fotovoltaico viene effettuato secondo la casistica indicata nello stesso D.lgs.

Va subito chiarito che tali moduli saranno da avviare al riciclo come da regolamentazioni in vigore, e non da smaltire in discarica, come erroneamente si potrebbe pensare, così come la maggior parte dei componenti metallici dei supporti.

La Piattaforma Cobat, ad esempio, assicura ai Produttori e agli Importatori la corretta gestione del fine vita dei prodotti immessi al consumo, la manleva dal principio di responsabilità estesa in materia di gestione di rifiuti e assicura i migliori standard di sostenibilità ambientale. Essa assicura la geolocalizzazione, la raccolta, il corretto trattamento dei moduli fotovoltaici e il recupero delle componenti tecnologiche. Ogni modulo è composto da elementi che possono essere impiegati nella produzione di nuovi pannelli fotovoltaici.

Per quanto riguarda i pannelli fotovoltaici, quindi, per prima cosa si valuterà il possibile riutilizzo in situazioni meno impegnative (ad es., impianti con tensione di lavoro meno elevata o impianti con spazi di installazione più ampi, in cui è possibile usare moduli con rendimento più basso); l'argomento è in corso di studio da parte di RSE e ANIE, che nell'ambito del CEI CT82 hanno contribuito alla preparazione un rapporto tecnico sulla "Rigenerazione dei moduli FV".

Qualora questo aspetto fosse ritenuto inattuabile, si provvederà al recupero mediante riciclo dei moduli. **In questo caso l'azienda produttrice (JA Solar, come un equivalente sul mercato) aderisce a un consorzio ``PV Cycle´´, l'associazione internazionale specializzata nel riciclaggio dei moduli fotovoltaici a fine ciclo di vita** (https://pvcyclegroup.it/il-consorzio/).

Riguardo lo smaltimento delle strutture in acciaio, il bilancio ecologico ed economico della raccolta e riciclo a fine vita sarà influenzato in modo rilevante dalla logistica, ovvero dalle distanze che devono essere coperte tra i punti di raccolta e quelli di trattamento. Tale aspetto è ancor più rilevante tenuto conto del recente aumento drammatico (>50%) dei prezzi dell'acciaio nel 2021, secondo quanto riportato dall'associazione tedesca FVSB riguardo il settore acciaio, con dati che sottolineano un aumento significativo a marzo 2021 dei nastri a caldo (+51,6 percento), dei laminati a freddo (+47,7 percento), degli zincati a caldo (+46,1 percento) e della vergella trafilata (+45,2 percento), dati che appaiono ancora più allarmanti se rapportati ai minimi indotti dalla pandemia a metà anno (fonte: https://www.siderweb.com/prezzi/). In virtù di ciò **si prevede di recuperare interamente il metallo delle strutture ai fini di un suo riutilizzo o rivendita, combinando così benefici ambientali ed economici**.

Ne consegue che è verosimile affermare **il sostanziale basso impatto di questa fase che, di conseguenza, non necessita di misure di mitigazione** ma, piuttosto, di attento monitoraggio da eseguire con modalità analoghe a quanto riportato di seguito, per i tre anni successivi alla dismissione dell'impianto.

5 Misure di mitigazione e compensazione

5.1 Fattori ambientali

5.1.1 Popolazione e salute umana

5.1.1.1Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere

Impatto potenziale	Misure di mitigazione/compensazione
Disturbo alla viabilità	• Installazione di segnali stradali lungo la viabilità di servizio ed ordinaria; • Ottimizzazione dei percorsi e dei flussi dei trasporti speciali; • Adozione delle prescritte procedure di sicurezza in fase di cantiere.
Impatto sull'occupazione	• -Nessuna misura specifica – impatto positivo
Effetti sulla salute pubblica	• Misure specifiche per le componenti ambientali connesse; • Utilizzo dei dispositivi di protezione individuale

5.1.1.2Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio

Impatto potenziale	Misure di mitigazione/compensazione
Impatto sull'occupazione	• - Nessuna misura specifica – impatto positivo
Effetti sulla salute pubblica	• Realizzazione di cavidotti secondo modalità tali da non superare i limiti di induzione magnetica previsti dalle vigenti norme; • Scelta di percorso cavidotto e della posizione della stazione elettrica prevalentemente su viabilità esistente e distante da infrastrutture abitative, produttive o con possibilità di avere presenza di persone per oltre 4 ore

5.1.2 Biodiversità

5.1.2.1Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere

Impatto potenziale	Misure di mitigazione/compensazione
Sottrazione di habitat per occupazione di suolo	Rinverdimento scarpate ripristino uso del suolo ante operam sulle piazzole ed aree di stoccaggio temporanee. Per le altre misure di mitigazione sii rimanda in proposito, alle misure di mitigazione proposte per le altre componenti ambientali.
Alterazione di habitat nei dintorni dell'area di interesse	Rinverdimento scarpate ripristino uso del suolo ante operam sulle piazzole ed aree di stoccaggio temporanee. Per le altre misure di mitigazione sii rimanda in proposito, alle misure di mitigazione proposte per le altre componenti ambientali.
Disturbo alla fauna	Riduzione delle attività nei periodi di maggiore sensibilità della fauna, ad esempio durante il periodo di nidificazione degli uccelli più sensibili.

5.1.2.2Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio

Impatto potenziale	Misure di mitigazione/compensazione
Sottrazione di habitat per occupazione di suolo	• Rinverdimento con specie erbacee ed arbustive a margine del layout. Realizzazione siepe perimetrale, a costituire e, ove presente, rafforzare corridoi ecologici. Realizzazione di un imboschimento di macchia mediterranea. • Installazione di recinzione perimetrale aperta nella parte bassa in modo da rendere possibile il passaggio, attraverso l'area di impianto, della piccola fauna terrestre.
Disturbo alla fauna	• Rinverdimento con specie erbacee ed arbustive a margine del layout. Realizzazione siepe perimetrale. Realizzazione di un imboschimento di macchia mediterranea. • Sono previsti pannelli di ultima generazione che non provocano abbagliamento né confusione biologica nei confronti dell'avifauna.

5.1.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

5.1.3.1Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere

Impatto potenziale	Misure di mitigazione/compensazione
Alterazione della qualità dei suoli	Attenta manutenzione e periodiche revisioni dei mezzi, in conformità con le vigenti norme.
Rischio instabilità dei profili delle opere e dei rilevati	-
Limitazione/perdita d'uso del suolo	– Ottimizzazione delle superfici al fine di mitigare al massimo l'occupazione di suolo; – Realizzazione di interventi di ripristino dello stato dei luoghi.

5.1.3.2Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio

Impatto potenziale	Misure di mitigazione/compensazione
Limitazione/perdita d'uso del suolo	– Ottimizzazione del layout di progetto e delle aree a servizio dell'impianto al fine di ridurre il più possibile l'occupazione di suolo ed i movimenti terra; – Piantumazione di specie arbustive ed arboree sulle scarpate delle piazzole definitive e/o della viabilità di progetto. Reimpiego del suolo derivate dalla realizzazione della sottostazione elettrica prioritariamente per il ripristino di aree degradate su indicazione del Comune di Matera e, in seconda battuta, per il recupero di terreni appartenenti all'azienda agricola che eventualmente gestirà la conduzione delle colture sotto i pannelli, per il recupero di aree attualmente non coltivabili (si veda a tal fine anche F0434AT28A_A.12.b.6 Layout dell'impianto). – Coltivazione della porzione sotto i pannelli fotovoltaici con riduzione del consumo di suolo

5.1.4 Geologia e acque

5.1.4.1Geologia

5.1.4.1.1 Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere

Impatto potenziale	Misure di mitigazione/compensazione
Rischio di instabilità dei profili delle opere e dei rilevati	• Non si prevedono ulteriori misure rispetto quanto previsto a progetto, stante il basso livello di criticità rilevato

5.1.4.1.2 Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio

Impatto potenziale	Misure di mitigazione/compensazione
Rischio di instabilità dei profili delle opere e dei rilevati	• L'impatto stimato è nullo, quindi non si prevedono misure specifiche

5.1.4.2Acque

5.1.4.2.1 Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere

Impatto potenziale	Misure di mitigazione/compensazione
Alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee	• Attenta manutenzione e periodiche revisioni dei mezzi, in conformità con le vigenti norme. • Immediata asportazione della parte di suolo eventualmente interessata da perdite di olio motore o carburante. • Sagomatura dei piazzali e dei fronti di scavo onde evitare ristagni. • Realizzazione di una rete di gestione delle acque superficiali e sistemi di sedimentazione.
Consumo di risorsa idrica	• Utilizzo di acqua in quantità e periodi in cui sia strettamente necessario

5.1.4.2.2 Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio

Impatto potenziale	Misure di mitigazione/compensazione
Modifica del drenaggio superficiale	• Utilizzo di materiali drenanti naturali per la realizzazione piazzole e piste di servizio; • Realizzazione di opere finalizzate alla corretta gestione delle acque meteoriche.
Consumo di risorsa idrica ed alterazione della qualità delle acque	• Realizzazione di una vasca di convogliamento delle acque meteoriche a scopo irriguo e di approvvigionamento pulizia pannelli

5.1.5Atmosfera: Aria e Clima

5.1.5.1Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere

Impatto potenziale	Misure di mitigazione/compensazione
Emissioni di polvere	• Abbattimento delle emissioni di polvere attraverso la bagnatura dei cumuli e delle aree di cantiere, con sistemi manuali o con pompe da irrigazione, al fine di contenere l'area esposta alle emissioni nell'ambito del cantiere e ridurre l'esposizione della popolazione. • Copertura del materiale caricato sui mezzi, che potrebbe cadere e disperdersi durante il trasporto, oltre che dei cumuli di terreno stoccati nell'area di cantiere.

	• Pulizia degli penumatici dei veicoli in uscita dal cantiere (vasca lavaggio ruote). • Circolazione a bassa velocità nelle zone di cantiere sterrate. • Se necessario, idonea recinzione delle aree di cantiere con barriere antipolvere, finalizzata a ridurre il sollevamento e la fuoriuscita delle polveri. • Se necessario, sospensione delle attività che possono produrre polveri in giornate in condizioni particolarmente ventose.
Emissioni di inquinanti da traffico veicolare	• Attenta manutenzione e periodiche revisioni dei mezzi, con particolare attenzione alla pulizia ed alla sostituzione dei filtri di scarico, al fine di garantirne la piena efficienza anche dal punto di vista delle emissioni in atmosfera, nei limiti imposti dalle vigenti norme. • Ottimizzazione dei tempi di carico e scarico dei materiali. • Spegnimento del motore durante le fasi di carico e scarico dei materiali o durante qualsiasi sosta.

Tutte queste azioni consentono di ridurre l'intensità dell'impatto in misura proporzionale alla riduzione della quantità di polveri e di gas serra emessi e, di conseguenza, di ridurre anche la diffusione spaziale delle emissioni ed il numero di potenziali recettori.

5.1.5.2Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio

Impatto potenziale	Misure di mitigazione/compensazione
Emissioni di gas serra	• Nessuna misura

5.1.6Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali

5.1.6.1Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere

Impatto potenziale	Misure di mitigazione/compensazione
Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio connessa con la logistica di cantiere	– Nessuna misura di mitigazione particolare

5.1.6.2Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio

Impatto potenziale	Misure di mitigazione/compensazione
Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio connessa con la presenza dell'impianto	– Localizzazione dell'impianto in modo da non interrompere unità storiche riconosciute; – Interramento dei cavidotti a media e bassa tensione, propri dell'impianto e del collegamento alla rete elettrica; – Utilizzo di soluzioni cromatiche neutre e di vernici antiriflettenti; – Riduzione al minimo di tutte le costruzioni e le strutture accessorie, limitate alla sola stazione utente, ubicata in adiacenza a stazione elettrica Terna da realizzare. – Realizzazione di siepe a schermo dell'impianto; – Coltivazione dell'area occupata dall'impianto con presenza di specie mellifere e quindi ricche di infiorescenze

5.2 Fattori fisici

5.2.1Rumore

5.2.1.1Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere

Impatto potenziale	Misure di mitigazione/compensazione
Incremento delle emissioni rumorose	Impiego di mezzi a bassa emissione. Organizzazione delle attività di cantiere in modo da lavorare solo nelle ore diurne, limitando il concentramento nello stesso periodo, di più attività ad alta rumorosità o in periodi di maggiore sensibilità dell'ambiente circostante.

5.2.1.2Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio

Impatto potenziale	Misure di mitigazione/compensazione
Incremento delle emissioni rumorose	Nessuna mitigazione

5.2.2Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

5.2.2.1Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere

Impatto potenziale	Misure di mitigazione/compensazione
Campi presenti lungo il cavidotto	Nessuna mitigazione

5.2.2.2Misure di mitigazione o compensazione in fase di esercizio

Impatto potenziale	Misure di mitigazione/compensazione
Campi presenti lungo il cavidotto	• Interramento cavi a 1.2 m con cospicua riduzione emissioni • Scelta di percorso cavidotto e della posizione della stazione elettrica prevalentemente su viabilità esistente e distante da infrastrutture abitative, produttive o con possibilità di avere presenza di persone per oltre 4 ore

6 Progetto di monitoraggio ambientale (PMA)

Di seguito è riportato il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto individuati nello Studio di Impatto Ambientale dell'impianto agrovoltaico in agro del comune di Matera.

Il monitoraggio ambientale individua l'insieme delle attività e dei dati ambientali, antecedenti e successivi all'attuazione del progetto, necessari per tenere sotto controllo gli impatti ambientali significativi e negativi che possono verificarsi **durante le fasi di realizzazione e di gestione dell'opera**.

In base al d.lgs. 104 del 16 giugno 2017, che modifica la parte seconda del d.lgs. 152/2006 (Codice dell'Ambiente) al fine di attuare la Direttiva 2014/52/UE in materia di valutazione di impatto ambientale, *la tipologia dei parametri da monitorare e la durata del monitoraggio sono proporzionati alla natura, all'ubicazione, alle dimensioni del progetto ed alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente (Art. 14).*

Le soluzioni previste per evitare, prevenire, ridurre o compensare gli impatti ambientali significativi e negativi del progetto e le disposizioni di monitoraggio devono spiegare in che misura e con quali modalità si intende intervenire al fine di eliminare o evitare gli effetti degli impatti medesimi.

6.1 Obiettivi specifici

In coerenza con quanto riportato nelle *Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (d.lgs 152/2006 e s.m.i., d.lgs 163/2006 e s.m.i.)*

- il PMA ha per oggetto la programmazione del monitoraggio delle componenti/fattori ambientali per i quali, in coerenza con quanto documentato nello SIA, sono stati individuati impatti ambientali significativi generati dall'attuazione dell'opera: il Proponente non è pertanto tenuto a programmare monitoraggi ambientali connessi a finalità diverse da quelle indicate al Cap.4.3 ed a sostenere conseguentemente oneri ingiustificati e non attinenti agli obiettivi strettamente riferibili al monitoraggio degli impatti ambientali significativi relativi all'opera in progetto.
- il PMA deve essere commisurato alla significatività degli impatti ambientali previsti nello SIA (estensione dell'area geografica interessata e caratteristiche di sensibilità/criticità delle aree potenzialmente soggette ad impatti significativi; ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità degli impatti); conseguentemente, l'attività di MA da programmare dovrà essere adeguatamente proporzionata in termini di estensione delle aree di indagine, numero dei punti di monitoraggio, numero e tipologia dei parametri, frequenza e durata dei campionamenti, ecc.;
- il PMA deve essere, ove possibile, coordinato o integrato con le reti e le attività di monitoraggio svolte dalle autorità istituzionalmente preposte al controllo della qualità dell'ambiente. Tale condizione garantisce che il MA effettuato dal proponente non duplichi o sostituisca attività svolte da altri soggetti competenti con finalità diverse dal monitoraggio degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto; nel rispetto dei diversi ruoli e competenze, il proponente potrà disporre dei dati e delle informazioni, dati generalmente di lungo periodo, derivanti dalle reti e dalle attività di monitoraggio ambientale, svolte in base alle diverse competenze

istituzionali da altri soggetti (ISPRA, ARPA/APPA, Regioni, Province, ASL, ecc.) per supportare efficacemente le specifiche finalità del MA degli impatti ambientali generati dall'opera;

- il PMA rappresenta uno strumento tecnico-operativo di programmazione delle attività di monitoraggio ambientale che discendono da dati, analisi e valutazioni già contenute nel Progetto e nello SIA: pertanto i suoi contenuti devono essere efficaci, chiari e sintetici e non dovranno essere duplicati, ovvero dovranno essere ridotte al minimo, le descrizioni di aspetti a carattere generale non strettamente riferibili alle specifiche finalità operative del PMA

6.2 Identificazione delle azioni di progetto

	Significance	**Matera 1**
Positive	Molto alta	
	Alta	- 01.3 - Esercizio - Emissioni di gas serra
	Moderata	- 02.4 - Esercizio - Consumo di risorsa idrica ed alterazione della qualità delle acque
	Bassa	- 05.2 - Cantiere - Impatto sull'occupazione - 05.4 - Esercizio - Impatto sull'occupazione
↔	Nessun impatto	- 03.3 - Esercizio - Rischio di instabilità dei profili - 04.8 - Esercizio - Incidenza sulle aree Rete Natura 2000 limitrofe
Negative	Bassa	- 01.1 - Cantiere - Emissioni di polvere - 01.2 - Cantiere - Emissioni di gas serra da traffico veicolare - 02.1 - Cantiere - Alterazione qualità acque superficiali e sotterranee - 02.2 - Cantiere - Consumo di risorsa idrica - 02.3 - Esercizio - Modifica al drenaggio superficiale - 03.1 - Cantiere - Alterazione della qualità dei suoli - 03.2 - Cantiere - Rischio di instabilità dei profili - 03.4 - Cantiere - Limitazione/Perdita d'uso del suolo - 03.5 - Esercizio - Limitazione/Perdita d'uso del suolo - 04.1 - Cantiere - Sottrazione di habitat per occupazione di suolo - 04.2 - Cantiere - Alterazione di habitat - 04.3 - Cantiere - Disturbo alla fauna - 04.4 - Esercizio - Sottrazione di habitat per occupazione di suolo - 04.5 - Esercizio - Disturbo alla fauna - 05.1 - Cantiere - Disturbo alla viabilità - 05.3 - Cantiere - Effetti sulla salute pubblica - 05.5 - Esercizio - Effetti sulla salute pubblica - 06.1 - Cantiere - Alterazione strutturale e percettiva del paesaggio - 07.1 - Cantiere - Disturbo alla popolazione - 07.2 - Esercizio - Disturbo alla popolazione
	Moderata	- 06.2 - Esercizio Alterazione strutturale e percettiva del paesaggio
	Alta	
	Molto alta	

Come è possibile osservare dalla matrice di identificazione delle magnitudo degli impatti in relazione a ciascuna azione di progetto, l'iniziativa genera delle pressioni nei confronti delle principali componenti ambientali che non superano il livello identificato come "basso". (cfr. Quadro

di riferimento ambientale). Solo la componente paesaggio, in fase di esercizio, viene valutata con una magnitudo d'impatto "moderato".

6.3 Componenti/fattori da monitorare

Al fine di verificare la correttezza delle analisi di impatto fatte nello studio di impatti ambientale, è stato previsto il monitoraggio delle seguenti componenti:

- Rumore;
- Vegetazione (interventi di ripristino e compensazione);
- Suolo e sottosuolo;
- Acque sotterranee.

6.3.1 Rumore

6.3.1.1Area di indagine

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, inteso come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o in nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi (…)" (art.2 L. 447/1995), è finalizzata alla valutazione degli effetti/impatto sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie.

L'area di indagine all'interno della quale verrà implementato il monitoraggio della componente "rumore" è definita dal layout di impianto e dei ricettori posti nelle sue immediate vicinanze.

Per quanto riguarda i punti di monitoraggio, ove possibile, previo accordo con il privato possessore dell'immobile, saranno posizionati in corrispondenza dei ricettori. In caso non sussista tale opportunità, il monitoraggio avverrà lungo la pubblica viabilità, in prossimità degli stessi.

6.3.1.2Parametri analitici descrittori

I parametri analitici descrittori dello stato quali-quantitativo della componente "rumore" attraverso i quali controllare l'evoluzione nello spazio e nel tempo delle sue caratteristiche, la coerenza con le previsioni effettuate nello SIA (stima degli impatti ambientali) e l'efficacia delle misure di mitigazione adottate sono i seguenti:

Tabella 71 - Parametri acquisiti/elaborati

	Dati acquisiti attraverso		
Parametri	Postazioni fisse	Postazioni mobili	Modelli previsionali
Informazioni generali			
Ubicazione/Planimetria	*	-	*
Funzionamento	*	-	n.a.
Periodo di misura / Periodo di riferimento	*	-	*
Parametri acustici			
L_{Aeq} immissione, diurno	*	-	*
L_{Aeq} immissione, notturno	*	-	*
LAeq emissione[12], diurno	*	-	*
L_{Aeq} emissione, notturno	*	-	*
Livello differenziale diurno	*	-	*
Livello differenziale notturno	*	-	*
Fattori correttivi (KI, KT, KB)	*	-	*
Andamenti grafici	*	-	*

[12] Nel caso il Comune abbia provveduto alla zonizzazione acustica del territorio.

Parametri meteo			
Eventi meteorologici particolari	+	-	-
Situazione meteorologica	*	-	-

Legenda	
*	necessario
+	opportuno
-	indifferente
n.a.	non applicabile

- Leq ponderato in curva A sia nel periodo di riferimento diurno che notturno;
- Livelli percentili.

6.3.1.3Tecniche di campionamento e frequenza

Il campionamento verrà effettuato attraverso il rilievo dei parametri sopra definiti in postazioni fisse (cfr. schede di sintesi) per un arco temporale minimo sufficiente a determinare i livelli di rumorosità diurno e notturno (minimo 24h) per ogni ricettore e condizione di funzionamento.

La strumentazione che verrà adottata per i rilievi acustici, soddisfa le specifiche di cui alla classe 1 delle norme IEC 60651/2000 - IEC 60804/2000. La catena di misura verrà controllata prima e dopo ogni ciclo di misura con calibratore di classe 1 secondo la Norma IEC 942:1988.

L'elenco degli strumenti che verranno utilizzati è il seguente.

Strumento	Tipo	Matricola
Fonometro Integratore 01dB	FUSION	12536
Filtri 1/1 e 1/3 ottave 01dB	FILTRO	12536
Calibratore Acustico 01dB	CAL21	92225

Per l'elaborazione dei dati sono stati utilizzati i software dBTrait e Noise&Vibration Works (NWWin) conformi ai requisiti richiesti dal DM del 16.03.1998.

6.3.1.4Durata e frequenza

La caratterizzazione del clima acustico avverrà per tutta la vita utile dell'opera, al fine di verificare eventuali alterazioni e avere un confronto diretto tra misure in progetto e in esercizio.

Il monitoraggio sarà sviluppato come di seguito descritto.

6.3.1.5Cronoprogramma di dettaglio componente rumore

6.3.1.5.1 Ante Operam

Ante operam in aggiunta alle valutazioni fatte in fase di progetto, si prevede un monitoraggio della componente rumore funzionale alla predisposizione dello Studio Previsionale Acustico e di durata utile a garantire una corretta caratterizzazione del rumore (minimo 24h). Quindi, nel periodo compreso tra il rilascio dell'autorizzazione unica e l'inizio dei lavori, e comunque per un periodo massimo di un anno, i campionamenti verranno effettuati con frequenza bimestrale e in punti appositamente individuati.

Le modalità di campionamento sopra indicate saranno svolte facendo riferimento a "**Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.)**".

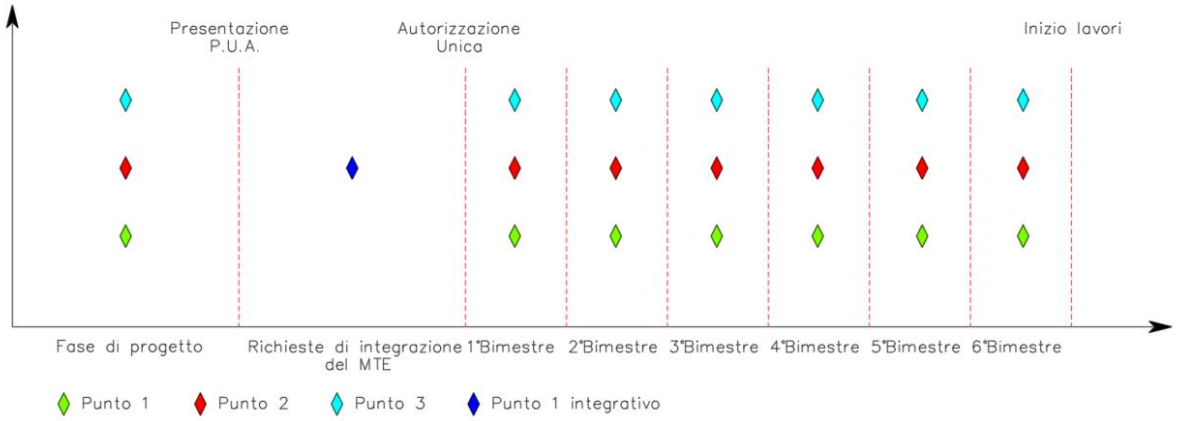

Figura 53 - Cronoprogramma delle attività di monitoraggio del rumore in fase ante operam

6.3.1.5.2 Fase di cantiere

In fase di cantiere si prevede un monitoraggio della componente rumore con frequenza bimestrale in corrispondenza dei 3 punti appositamente individuati e di durata utile a garantire una corretta caratterizzazione del rumore (minimo 24h).

Le modalità di campionamento sopra indicate saranno svolte facendo riferimento a "**Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.)**".

Figura 54 - Cronoprogramma delle attività di monitoraggio del rumore in fase di cantiere

6.3.1.5.3 Fase di esercizio

In fase di esercizio si prevede un monitoraggio della componente rumore con frequenza triennale in corrispondenza dei 3 punti identificati nelle schede di sintesi, durante tutta la vita utile dell'impianto stimata in 20 anni, alternando le stagioni nelle quali verranno effettuate le misurazioni e con una durata utile a garantire una corretta caratterizzazione del rumore (minimo 24h).

Le modalità di campionamento sopra indicate saranno svolte facendo riferimento a "**Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.)**".

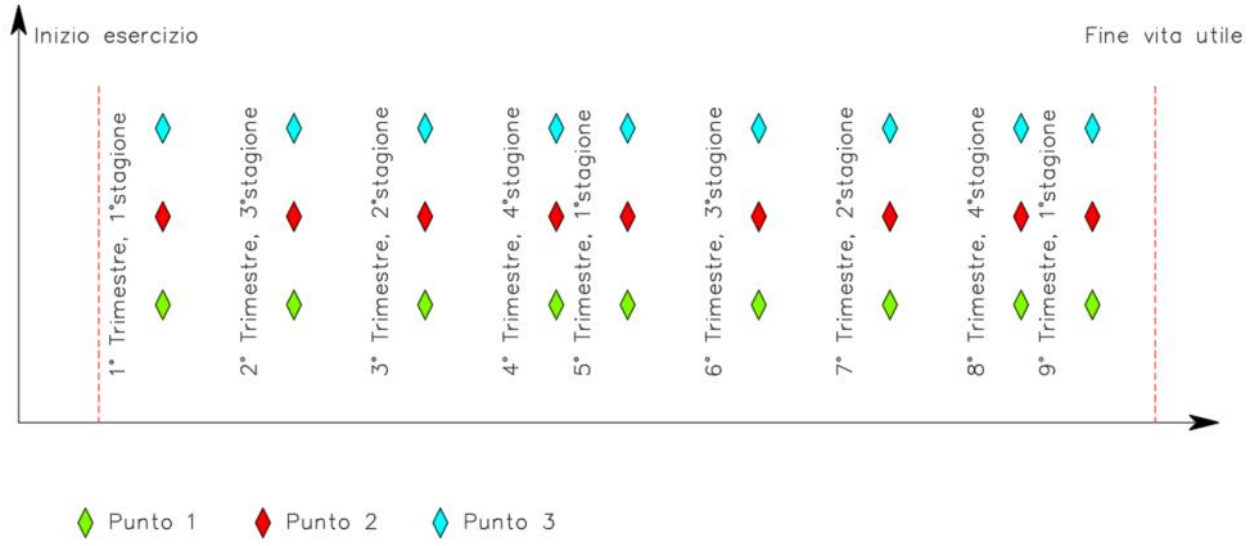

Figura 55 - Cronoprogramma delle attività di monitoraggio del rumore in fase di esercizio

6.3.2 Vegetazione (interventi di ripristino e compensazione ambientale)

Al fine di garantire il successo degli interventi di ripristino e di compensazione ambientale, fondamentale ruolo sarà giocato dall'attuazione del monitoraggio. In particolare, per i ripristini la capacità di utilizzo delle aree e la loro funzionalità dovranno corrispondere alla situazione *ante-operam.* A tal fine verranno condotte indagini con cadenza semestrale a partire da un anno prima dell'inizio dei lavori.

Per prima cosa verranno effettuati rilievi della vegetazione insediata, al fine di valutare dei parametri vegetazionali connessi alla caratterizzazione della fitocenosi, al fine di ottenere la riuscita dell'intervento, ovvero:

- la copertura vegetale presente, valutata nell'area di insidenza della vegetazione inserita, proiettata al terreno;
- la presenza di specie esotiche e/o infestanti;
- la biodiversità della vegetazione insediata mediante elaborazione di indici di biodiversità (Pignatti S., 1985);
- la naturalità della vegetazione, ovvero analisi della serie di vegetazione che si susseguono dopo l'avvento di un fattore di disturbo.

In particolare è possibile stabilire la naturalità (o in modo complementare la ruderalità) della vegetazione presente in un'area oggetto di monitoraggio mediante:

1) **individuazione dello stadio obiettivo**, ovvero dello stadio della successione che costituisce l'obiettivo del ripristino. Se il fine del ripristino è, ad esempio, ottenere una foresta mesofila, la vegetazione obiettivo è quella dello stadio 'boschi'. Al contrario se l'obiettivo è rappresentato da una cenosi erbacea aperta, la vegetazione obiettivo coincide con lo stadio 'praterie seminaturali' e l'eventuale presenza di specie degli stadi 'arbusteti' e 'boschi' deve essere interpretata come negativa (ad es. specie favorite dall'assenza di gestione). Di conseguenza tale aspetto andrà valutato caso per caso a seconda della tipologia di intervento sottoposto a monitoraggio.
2) **quantificazione delle specie appartenenti a ciascuno stadio**. Sulla base dei rilievi realizzati per il monitoraggio, a ciascuna specie rilevata è possibile attribuire il proprio optimum fitosociologico, ovvero la cenosi in cui la specie si trova più frequentemente, indipendentemente che possa essere considerata specie caratteristica (in quanto esclusiva) o no (non esclusiva) di quella fitocenosi. Ciascun optimum può in seguito essere ricondotto gerarchicamente a una classe fitosociologica e, di conseguenza, ad uno stadio evolutivo. L'abbondanza delle specie che appartengono ad uno stadio piuttosto che ad un altro, avente a seconda dei casi significato negativo o positivo, può essere quantificata con due parametri, con significato complementare: (a) il numero di specie (parametro correlato al potenziale di presenza di un determinato gruppo di specie) e (b) la percentuale di copertura totale (Vacchiano et al. 2016).

Questa metodologia presenta una serie di vantaggi, tra cui principalmente la facilità di applicazione e la possibilità di personalizzare la valutazione dei risultati mediante la scelta dello stadio obiettivo Tale metodologia è stata applicata per la valutazione della naturalità di cenosi in svariati contesti gestionali o per la valutazione dell'effetto di disturbi antropici e naturali (Meloni et al., 2019).

Al fine di monitorare il trend e le condizioni di specie o gruppi di specie vegetali, si utilizzeranno le seguenti metodologie:

1) **Il cronoprogramma delle attività** di rilevamento delle estensioni e delle formazioni vegetali sarà redatto in funzione della tipologia e alle caratteristiche di resistenza e resilienza. Per quanto riguarda la localizzazione delle aree, allo scopo di garantire una continuità con il programma di controllo della **componente suolo e sottosuolo**, saranno utilizzate le medesime aree di monitoraggio.
2) **Monitoraggio dello stato ed il trend delle formazioni d'interesse.** Una volta individuate le formazioni vegetali che rappresentano lo stadio obiettivo, il monitoraggio avverrà a seconda delle diverse fasi dell'opera. Durante la fase di cantiere, caratterizzata da tempi di lavorazione alquanto brevi, le azioni di monitoraggio saranno condotte con frequenze utili a identificare eventuali modificazioni, almeno trimestrali. Durante la fase di esercizio, per i primi tre anni a partire dal termine dei lavori, le azioni di monitoraggio verranno condotte con cadenza annuale, dopodiché su base triennale. Con la stessa frequenza procederà anche al monitoraggio ed all'eventuale controllo delle specie aliene, ruderali ed infestanti, nonché delle variazioni areali fino al termine della vita utile.
3) **Stesura del protocollo di gestione delle specie** oggetto delle eventuali mitigazioni o compensazione. All'interno si individueranno le idonee tempistiche di monitoraggio, includendo inoltre la periodicità dell'innaffiatura delle piantumate e del controllo dell'attecchimento e sviluppo delle stesse nelle aree oggetto di intervento. Inoltre verranno identificate le modalità di monitoraggio della vegetazione situata a meno di sessanta metri dalle turbine.

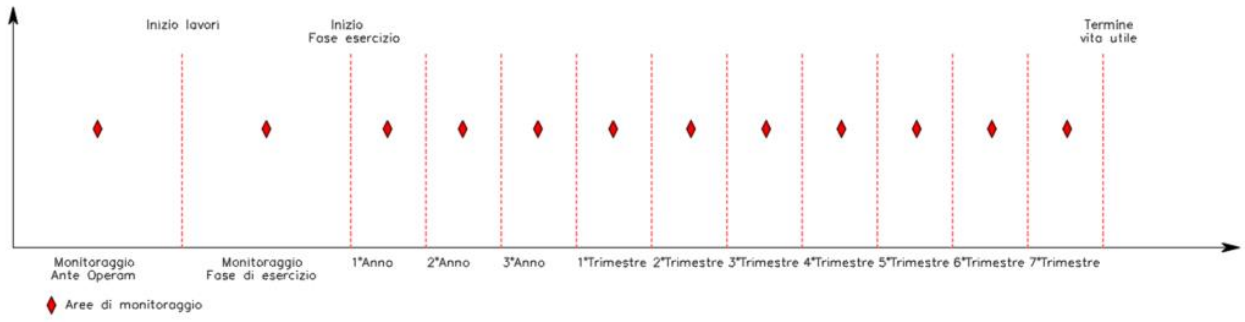

Figura 56 – Cronoprogramma attività di monitoraggio della vegetazione e in particolare dell'efficacia degli interventi di ripristino e compensazione

Particolare attenzione merita la porzione ripristinata posta al di sotto dei pannelli fotovoltaici. In quest'area si opterà in prima battuta alla coltivazione di parcelle sperimentali di dimensione media di circa 1000/2000 m^2, sulle quali si provvederà ad effettuare coltivazioni differenti al fine di comprendere al meglio le loro potenzialità.

Tali coltivazioni verranno successivamente monitorate al fine di comprendere quelle che meglio riescono a garantire rese adeguate. Secondo indicazioni rinvenibili, ad esempio, in normative adottate da paesi della Comunità Europea a riguardo, come ad esempio la norma DIN SPEC 91434 "Sistemi agri-fotovoltaici – requisiti per l'utilizzo in agricoltura" in Germania, la resa non deve essere inferiore al 66% rispetto alla media ottenuta (sulla stessa area, o in altre aree della stessa zona/azienda agricola) negli ultimi 3 anni o cicli di rotazione. Se le colture previste non sono mai

state praticate nella zona, allora si può fare riferimento a statistiche ufficiali o pubblicazioni referenziate. In seguito alla fase di sperimentazione, si impiegheranno le colture con le rese migliori.

6.3.3 Suolo e sottosuolo

Il **suolo**, viene definito come quello strato di terreno che si incontra nei primi due metri di scavo, esso presenta peculiarità fisico/chimiche che ne conferiscono funzioni: protettive, produttive e naturalistiche. Per quanto concerne il **sottosuolo** ci si riferisce a profondità superiori ai due metri.

6.3.3.1Tecniche di monitoraggio

Un'indagine ambientale può essere realizzata tramite:

- **Rilievi speditivi o trivellate**, in grado di evidenziare caratteristiche peculiari del suolo, questa tipologia di analisi si conduce su un unico campione superficiale, tendenzialmente ponendo l'attenzione sui suoi primi 40 cm;
- **Profili pedologici**, anche in questo caso si effettuano prelievi di campioni di suolo, da implementare con un campione a profondità superiori ai 2 metri per valutare le condizioni chimiche del sottosuolo. Nel caso in cui ci si riferisca a profili differenti, ma relativi allo stesso punto di monitoraggio, i campionamenti dovranno essere eseguiti alle medesime profondità;
- **Analisi chimico-fisiche** dei campioni di terreno;
- **Ispezioni** periodiche dei cantieri,
- **Biomonitoraggio mediante conta delle api.** Nel nostro caso saranno impiegate la conta di eventuali api morte all'imbocco degli alveari e l'analisi dei residui su di esse eventualmente presenti, al fine di verificare lo stato di salute della componente biodiversità nell'area oggetto di intervento (si veda, a tal fine, anche la relazione agronomica allegata).

6.3.3.2Riferimenti normativi

L'articolazione del monitoraggio viene programmata in modo da consentire un adeguato controllo dei parametri in relazione ai limiti normativi vigenti sul territorio. Entrando nello specifico, a livello nazionale si fa riferimento a:

- *D.Lgs. 3 aprile 2006 n° 152* Norme in materia ambientale
- D.M. 13 settembre 1999: "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo" e successive modifiche (Decreto25.03.2002), in accordo con le normative previste dalla Società Italiana della Scienza del Suolo.
- *D.M. 5/2/1998 come modificato dal D.M. 05/04/2006 n° 186*
- Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22
- D.M. 01 agosto 1997: "Metodi ufficiali di analisi fisica del suolo".
- L. 253 del 7 agosto 1990: "Disposizioni integrative alla L. 18 maggio 1989 n° 183 recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo".
- L. 183 18 maggio 1989: "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo".

6.3.3.3Fasi del monitoraggio

Le operazioni di monitoraggio saranno essere eseguite:

- **Ante Operam (AO)** nelle aree in cui si prevede un'interferenza di lunga durata, come nel caso delle aree di cantiere; contestualmente viene valutata l'idoneità per l'utilizzo agricolo. In questa fase si ricorre sia a trivellate che a profili; importante specificare che per ogni area dovrà essere prelevato almeno un campione. Per ogni punto individuato come soggetto a monitoraggio, contestualmente con il sopralluogo si verificheranno le seguenti condizioni:
  - Assenza di elementi che possano disturbare la misurazione, come ad esempio: viabilità locale, cave, discariche;
  - Assenza di interventi connessi alla realizzazione dell'opera e non previsti in fase di progettazione;
  - Consenso della proprietà a raggiungere i punti di rilievo;
  - Assenza di elementi che possano disturbare la misurazione, come ad esempio: viabilità locale, cave, discariche.
  - Assenza di interventi connessi alla realizzazione dell'opera e non previsti in fase di progettazione;
  - Consenso della proprietà a raggiungere i punti di rilievo.

  Affinché i campioni prelevati siano validi è necessario prevedere un controllo di qualità mirato a garantire:
  - L'assenza di contaminazione derivante dall'ambiente circostante o dagli strumenti impiegati per il campionamento e prelievo;
  - L'assenza di perdite di sostanze inquinanti sulle pareti dei campionatori o dei contenitori;
  - La protezione del campione da contaminazione derivante da cessione dei contenitori;
  - Un'adeguata temperatura al momento del prelievo per evitare la dispersione delle sostanze volatili;
  - Un'adeguata temperatura di conservazione dei campioni;
  - L'assenza di alterazioni biologiche nel corso dell'immagazzinamento e della conservazione;
  - L'assenza in qualunque fase di modificazioni chimico-fisiche delle sostanze;
  - La pulizia degli strumenti e degli attrezzi usati per il campionamento, il prelievo, il trasporto e la conservazione.
- **Corso d'Opera (CO),** da concretizzarsi con ispezioni periodiche finalizzate al controllo regolare:
  - Del rispetto delle delimitazioni delle aree in maniera conforme al progetto;
  - Dell'asporto a regola d'arte dello strato superficiale del terreno;
  - Del corretto stoccaggio temporaneo, in particolar modo degli strati fertili superficiali;
  - Dell'adeguato inerbimento dei cumuli da riutilizzare nei ripristini;
  - Dell'assenza di spandimento di oli o sostanze nocive sullo strato di terreno vegetale temporaneamente stoccato.
- **Post Operam (PO)** concentrate in campagne con cadenza annuale, sono mirate alla verifica del corretto ripristino delle condizioni Ante Operam nelle aree temporaneamente occupate dai cantieri. Qualora, invece, dovessero essere rilevati degli effetti negativi sul suolo, i dati ed i parametri acquisiti nel corso del monitoraggio potranno essere utilizzati per:

- Accertare i danni arrecati;
- Evitare ulteriori peggioramenti;
- La progettazione del ripristino.

Nel caso in cui vi sia il superamento rispetto ai valori tabellati occorre procedere come segue:

- **Fase AO** = verificare se lo sforamento sia dovuto a situazioni pregresse e/o temporanee, non è da escludere la bonifica dell'area contestualmente ad un'interruzione dei lavori.
- **Fase PO** = si fa un confronto con i dati della Fase AO per comprendere se l'anomalia derivi dalle operazioni di cantiere ed in un'ultima istanza eventualmente procedere con le operazioni di bonifica.

6.3.3.4Area di indagine e cronoprogramma

Nell'immagine cartografica seguente vengono rappresentate le aree nelle quali verranno condotti i monitoraggi.

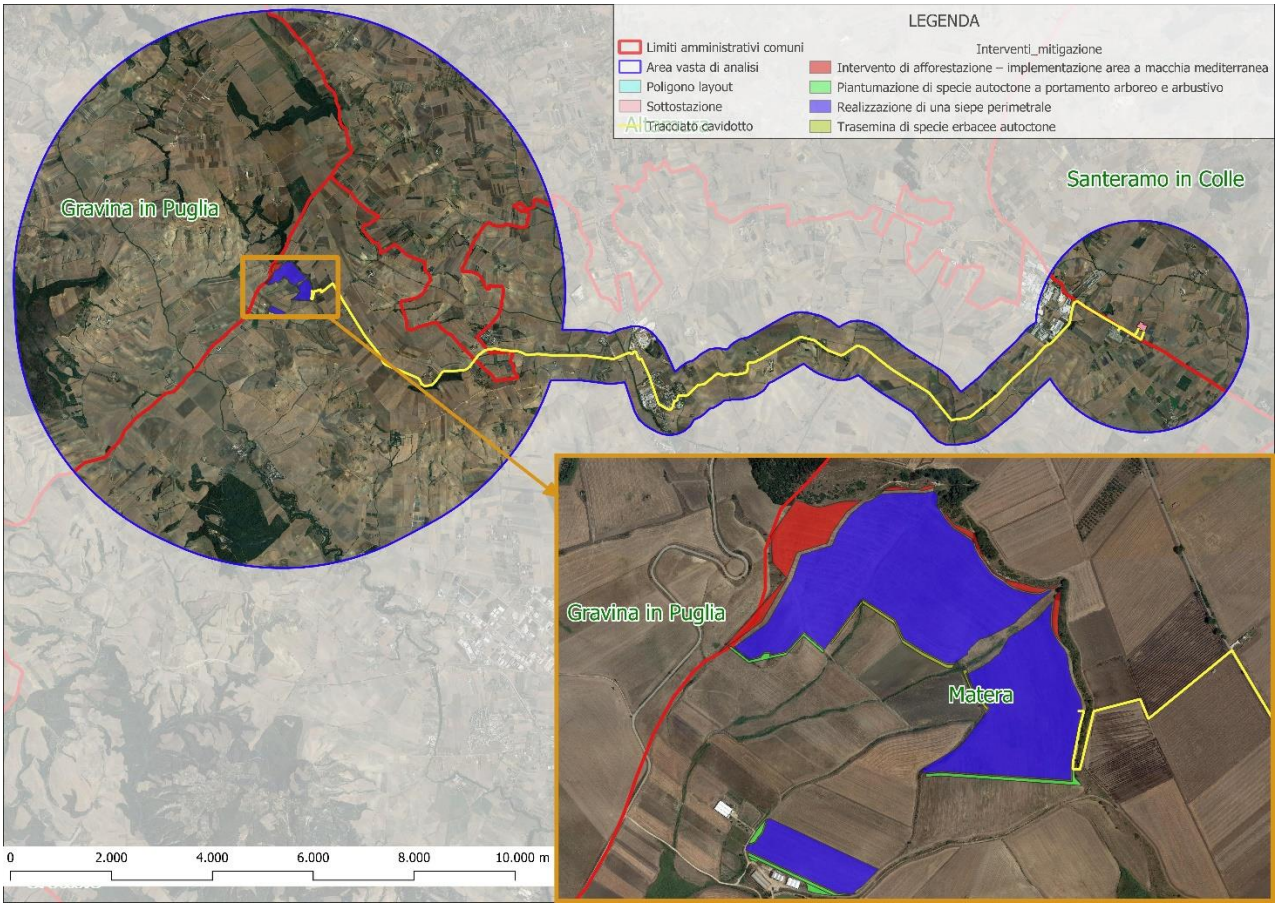

Figura 57 – Aree destinate alla compensazione

6.3.3.5Cronoprogramma delle attività di monitoraggio

In questa sede si propone di effettuare una campagna di monitoraggio nella **Fase AO** che comprenda le aree soggette a ripristino a fine lavori o a rinverdimento, ovvero le aree contigue a:

- Area di cantiere;

- Occupazioni temporanee legate alla viabilità;
- Aree soggette a compensazione.

Una seconda campagna, da realizzarsi sui medesimi punti viene prevista prima dell'attuazione dei ripristini, inoltre, affinché lo studio si riveli esaustivo si suggerisce di ripetere il monitoraggio in **Fase PO**, con cadenza annuale per i tre anni successivi alla conclusione dei lavori. Infine, in corrispondenza delle piazzole si predispone l'installazione di piezometri, da utilizzare sia come strumento di monitoraggio del livello della falda che come punto di campionamento della stessa, i campioni prelevati saranno un importante indicatore sullo stato di salute delle acque in tutte e tre le fasi di vita dell'opera.

6.3.3.6Numero e tipologia di indagini

Il numero dei monitoraggi e la metodica adottata sono sintetizzati in tabella 10:

Tabella 72 - Monitoraggi

Metodica di monitoraggio	Area di impianto	Occupazioni temporanee legate alla viabilità	Aree interventi compensativi	Totale
Trivellate	4	4	3	11
Profili pedologici	4	4	3	11
Piezometri	1	0	0	1
Totale	9	8	6	23

6.3.3.7Parametri da monitorare

I parametri che dovranno essere rilevati e monitorati prima e dopo l'allestimento delle aree di cantiere sono di tipo:

- Generale: esposizione, pendenza, uso del suolo, presenza di vegetazione;
- Fisico: caratteristiche degli orizzonti;
- Fisico-chimico: granulometria, ritenzione idrica;
- Chimico: pH, metalli pesanti, idrocarburi.

In particolare, le determinazioni analitiche chimiche e fisiche da eseguire sui campioni di suolo disturbati e la determinazione della densità apparente da eseguire su campioni di suoli indisturbati dovranno seguire i seguenti standard e titoli.

Tabella 73 – Parametri da monitorare per la componente suolo e sottosuolo

N	Determinazione	Standard	Titolo
1	Preparazione del campione e determinazione dello scheletro	MACS	II.1
2	Determinazione dell'umidità residua	MACS	II.2
3	Determinazione della granulometria per setacciatura ad umido e sedimentazione. Le frazioni granulometriche devono essere espresse secondo la classificazione USDA, determinando tutte le cinque frazioni sabbiose e le due frazioni limose (limo grosso da 50 a 20 micron e limo fine da 20 a 2 micron)	MACS	II.5
4	Determinazione del grado di reazione (pH in acqua e in soluzione di CaCl2)	MACS	III.1
5	Determinazione della conducibilità elettrica sull' "estratto 1:2,5"	MACS	IV.1
6	Determinazione del calcare totale	MACS	V.1
7	Determinazione del calcare attivo	MACS	V.2
8	Determinazione del carbonio organico	MACS	VII.3
9	Determinazione dell'azoto totale	MACS	XIV.3
10	Determinazione del fosforo assimilabile	MACS	XV.3
11	Determinazione della capacità di scambio cationico con ammonio acetato	MACS	XIII.1
12	Determinazione della capacità di scambio cationico con bario cloruro	MACS	XIII.2
13	Determinazione delle basi di scambio (potassio, magnesio, calcio e sodio) con ammonio acetato	MACS	XIII.4
14	Determinazione delle basi di scambio (potassio, magnesio, calcio e sodio) con bario cloruro	MACS	XIII.5
15	Determinazione della massa volumica	MAFS	II.1

- MACS = "Metodi di Analisi Chimica del suolo" (MACS, 2000) del Ministero per le Politiche Agricole – Osservatorio Nazionale Pedologico, coordinatore Pietro Violante;
- MAFS = "Metodi di Analisi Fisica del Suolo" (MAFS, 1998) del Ministero per le Politiche Agricole – Osservatorio Nazionale Pedologico.

Le determinazioni dal numero 1 al numero 14 andranno eseguite sulla totalità dei campioni di suolo, tranne per le seguenti analisi alternative tra di loro o da realizzarsi previa verifica delle condizioni di seguito riportate:

a) i metodi numero 11 e 13 (in alternativa ai metodi 12 e 14) vanno applicati:

- quando la reazione pH del suolo è ≤ a 6,6
- nei profili lisciviati qualora la parte superficiale del profilo presenti valori di reazione ≤ a 6,6 il metodo va applicato all'intero profilo. Nel caso fossero presenti orizzonti contenenti carbonato di calcio quest'ultimo va calcolato come differenza tra la C.S.C. e le altre basi.

b) Quando non incorrano le condizioni previste nel punto precedente 2b si applicano i metodi 12 e 14 in alternativa ai metodi 11 e 13.

6.3.4 Acqua

Premesso che dalle indagini geologiche e geognostiche non è stata rilevata la presenza di acque di falda a profondità inferiore a 30 metri, si ritiene utile attrezzare a piezometro le sei perforazioni previste in prossimità delle altrettante piazzole definitive, onde confermare le valutazioni fatte all'interno degli elaborati specialistici e dello studio di impatto ambientale.

Le perforazioni saranno effettuate in coerenza con l'assetto litostratigrafico già descritto negli elaborati di progetto per monitorare quanto segue:

- L'eventuale presenza di acqua;

- Solo nel caso in cui vi sia presenza di acqua, i seguenti parametri.

Tabella 74 – Parametri chimici di base da sottoporre a monitoraggio

	Unità di misura
Conducibilità elettrica	μS/cm (20°C)
Cloruri	mg/L
Manganese	μg/L
Ferro	μg/L
Nitrati	mg/L di NO_3
Solfati	mg/L di SO_4
Ione ammonio	mg/L di NH_4

Tabella 75 – Parametri addizionali da monitorare e valori limite di riferimento

Inquinanti inorganici	μg/L	Inquinanti organici	μg/L
Alluminio	≤200	Composti alifatici alogenati totali	10
Antimonio	≤5	di cui:	
Argento	≤10	- 1,2-dicloroetano	3
Arsenico	≤10	Pesticidi totali (1)	0,5
Bario	≤2000	di cui:	
Berillio	≤4	- aldrin	0,03
Boro	≤1000	- dieldrin	0,03
Cadmio	≤5	- eptacloro	0,03
Cianuri	≤50	- eptacloro epossido	0,03
Cromo tot.	≤50	Altri pesticidi individuali	0,1
Cromo VI	≤5	Acrilamide	0,1
Fluoruri	≤1500	Benzene	1
Mercurio	≤1	Cloruro di vinile	0,5
Nichel	≤20	IPA totali (2)	0,1
Nitriti	≤500	Benzo (a) pirene	0,01
Piombo	≤10		
Rame	≤1000		
Selenio	≤10		
Zinco	≤3000		

Per quanto riguarda la frequenza e la durata delle attività di monitoraggio in corrispondenza dei piezometri, si può fare riferimento alle seguenti indicazioni:

- Per la fase ante operam e per la fase di cantiere, con cadenza mensile;
- Per la fase di esercizio, con cadenza semestrale, per i primi tre anni di funzionamento dell'impianto.

7 Bibliografia

[1] AA.VV. (2008). Criteri per la localizzazione degli impianti e protocolli di monitoraggio della fauna nella Regione Piemonte. Presentato, tra gli altri, dal WWF a Boves (CN) il 29/12/2008. Accessibile al link http://www.wwf.it.

[2] Abate A., Zarrillo V., Ostuni C., Vaccaro M. (2007). Osservatorio virtuale del paesaggio. Progetto Pays.doc, Interreg III Medocc. Regione Basilicata, Dipartimento Ambiente, Territorio, Politiche della Sostenibilità – Ufficio Urbanistica e Tutela del Paesaggio.

[3] Adams L.W., Geis A.D. (1981). Effects of highways on wildlife. Report No.FHWA/RD-81-067, National Technical Information Service, Springfield, Va. 149pp. AWEA, Washington D.C.

[4] Agnelli A. e Leonardi G. (a cura di), 2009 - Piano d'azione nazionale per il Capovaccaio (Neophron percnopterus). Quad. Cons. Natura, 30, Min. Ambiente - ISPRA.

[5] Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D., Genovesi P., a cura di (2004). Linee guida per il monitoraggio dei Chirotteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Quad. Cons. Natura, 19, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

[6] Agnelli P., Russo D., Martinoli M. (a cura di), 2008. Linee guida per la conservazione dei Chirotteri nelle costruzioni antropiche e la risoluzione degli aspetti conflittuali connessi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Gruppo Italiano Ricerca Chirotteri e Università degli Studi dell'Insubria.

[7] Alonso J.C., Alonso J.A., Muñoz-Pulido R. (1994). Mitigation of bird collisions with transmission lines through groundwire marking. Biological Conservation, 67 (2), 129–134 pp.

[8] Altieri M.A., Nicholls C. I., Ponti L. (2003). Biodiversità e controllo dei fitofagi negli agroecosistemi. Accademia Nazionale Italiana di Entomologia 50125 Firenze - Via Lanciola 12/A.

[9] Amadei M., Bagnaia R., Laureti L., Lugeri F.R., Lugeri N, Feoli E., Dragan M., Fernetti M., Oriolo G., 2003. Il Progetto Carta della Natura alla scala 1:250.000. Metodologia di realizzazione. APAT, Manuali e linee guida 17/2003.

[10] Andreotti A., Leonardi G. (a cura di) (2007). Piano d'azione nazionale per il Lanario (Falco biarmicus feldeggii). Quad. Cons. Natura, 24, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

[11] Angelini C., Cari B., Mattoccia M., Romano A. (2004). Distribuzione di Bombina variegata pachypus (Bonaparte, 1838) sui Monti Lepini (Lazio) (Amphibia: Anura). Atti della Società italiana di Scienze Naturali e del Museo civico di Storia Naturale, Milano.

[12] Ann-Christin Weibull, Orjan Ostman and Asa Grandqvist (2003). Species richness in agroecosystems: the effect of landscape, habitat and farm management. Biodiversity and Conservation 12: 1335–1355.

[13] ANPA – Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente – Dipartimento Stato dell'Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi (2001). La biodiversità nella regione biogeografica mediterranea. Versione integrata del contributo dell'ANPA al rapporto dell'EEA sulla biodiversità in Europa. Stato dell'Ambiente 4/2001.

[14] APAT – Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (2003). Gestione delle aree di collegamento ecologico funzionale. Indirizzi e modalità operative per l'adeguamento degli strumenti di pianificazione del territorio in funzione della costruzione di reti ecologiche a scala locale. Manuali e linee guida 26/2003. APAT, Roma.

[15] Argento R., Ierrdi C., Manniello B. (2008). Buone pratiche per la lettura del paesaggio. L'Alto bradano. Progetto pilota per lo studio del territorio e buone pratiche per l'adeguamento dei piani paesistici – PO MiBAC Mis. 1.2 Azione C.

[16] ARPA Basilicata (2016). Raccolta annuale dei dati ambientali, anno 2016. Rapporti Ambientali.

[17] ARPA Basilicata (2017). Raccolta annuale dei dati ambientali, anno 2017. Rapporti Ambientali.

[18] Atienza J.C., Martin Fierro I., Infante O. & Valls J., 2008. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 1.0). SEO/BirdLife, Madrid.

[19] Avellana S., Andreotti S., Angelini J., Scotti M. (eds.) (2006). Status e conservazione del Nibbio reale e Nibbio bruno in Italia ed in Europa meridionale. In Avellana S., Andreotti S., Angelini J., Scotti M. (eds.) (2006). Atti del convegno "Status e conservazione del Nibbio reale (Milvus milvus) e del Nibbio bruno (Milvus migrans) in Italia ed in Europa meridionale. Serra S. Quirico, 11-12 marzo 2006.

[20] Bagnouls F., Gaussen H. (1953). Saison sêche et indice xérotermique. Doc. pour les Cartes des Prod. Végét. Serie: Généralitiés, 1, 1-48.

[21] Bagnouls F., Gaussen H. (1957). Les climats biologiques et leur classification. Annales de Géographie, 66, 193-220.

[22] Barbaro A., Giovannini F., Maltagliati S. (2009; in: Provincia di Firenze, ARPA Toscana, 2009). Allegato 1 alla d.g.p. n.213/009 "linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico e stoccaggio di materiali polverulenti.

[23] Barbati A., Marchetti M. (2004). Forest Types for Biodiversity Assessment (FTBAs) in Europe: the Revised Classification Scheme. In Marchetti M. (ed.). Monitoring and Indicators of Forest Biodiversity in Europe – From Idea to Operationality. EFI Proceedings, n.51, 2004.

[24] Barber J.R., Crooks K.R., Fristrup K.M. (2009). The costs of chronic noise exposure for terrestrial organisms. Trends in Ecology and Evolution, Vol. no.3, 180-189.

[25] Barbieri F., Bernini F., Guarino F.M., Venchi A. (2004). Distribution and conservation status of Bombina variegate in Italy (Amphibia, Bombinatoridae). Italian Journal of Zoology, 71:83-90.

[26] Barrios L., Rodriguez A. (2004). Behavioral and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. Journal of Applied Ecology, 41 (1): 72-81.

[27] Basso F., Pisante M., Basso B. (2002). Soil erosion and land degradation. In: Geeson N.A., Brandt C.J., Thornes J.B. (2002). Mediterranean desertification: a mosaic o processes and responses. John Wiley & sons, LTD, The Atrium, Southern Gate, Chichester, Est Sussex PO19 8SQ, England.

[28] Battisti C. (2004). Frammentazione Ambientale, Connettività, Reti Ecologiche. Un contributo tecnico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica. Roma, Provincia di Roma, Assessorato alle politiche agricole, ambientali e Protezione Civile.

[29] Bee M.A., E. M. Swanson (2007). Auditory masking of anuran adverstisement calls by road traffic noise. Animal Behaviour, 2007, 74, 1765-1776.

[30] Bernetti G. (1995). Selvicoltura speciale. Utet, Torino.

[31] Betts R.A., Cox P.M., Lee S.E., Woodward F.I. (1997). Contrasting physiological and structural vegetation feedbacks in a climate change simulation. Nature, 387, 796-799.

[32] Biondi E., Allegrezza M., Guitan J. (1988). Mantelli di vegetazione del piano collinare dell'Appennino centrale. Documents Phytososciologiques, N.S., vol. XI: 479-490.

[33] Biondi E., C. Blasi, S. Burrascano, S. Casavecchia, R. COpiz, E. Del Vico, D. Galdenzi, D. Gigante, C. Lasen, G. Spampinato, R. Venanzoni, L. Zivkovic (2010). Manuale italiano di interpretazione degli habitat (Direttiva 92/43/CEE). Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mate – Direzione per la Protezione della Natura.

[34] BirdLife International (2003). Windfarms and Birds: Analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats, Council of Europe, Strasbourg, 11 September 2003.

[35] Blasi C, Chirici G, Corona P, Marchetti M, Maselli F, Puletti N. (2007). Spazializzazione di dati climatici a livello nazionale tramite modelli regressivi localizzati. Forest@ 4: 213-219. [online: 2007-06-19]

[36] Blasi C., Di Pietro R., Filesi L. (2004). Syntaxonomical revision of Quercetalia pubescenti-petraeae in the Italian Peninsula. Fitosociologia, 41 (1): 87-164.

[37] Bogdanowicz W. (1999). Pipistrellus nathusii (Keyserling and Blasius, 1839). Pp. 124-125. In Tha Atlas of European Mammals (A.J. Mitchell-Jones, G.Amori, Bogdanowicz, Krystufek B., Reijders F., Spitzenberg F., Stubbe M., Thissen J.B.M., Vohralik V., Zima J., eds.). The Academic Press, London, 484 pp.

[38] Brichetti P., G. Fracasso (2003). Ornitologia italiana, Alberto Perdisa Editore.

[39] Brown W. M., Drewien R.C. (1995). Evaluation of two power lines markers to reduce crane and waterfowl collision mortality. Wildlife Society Bulletin, 23 (2): 217 – 227.

[40] Brunner A., Celada C., Rossi P., Gustin M. Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas). Relazione finale. LIPU- BirdLife Italia, Progetto commissionato dal Ministero

[41] Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (1998). Libro rosso degli animali d'Italia. Vertebrati. WWF Italia, Roma.

[42] BWEA – British Wind Energy Association (2001). Wind farm development and nature conservation. Disponibile gratuitamente al link http://www.bwea.com/pdf/wfd.pdf.

[43] Calamini G. (2009). Il ruolo della selvicoltura nella gestione della vegetazione ripariale. Atti del Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura. Taormina (ME), 16-19 ottobre 2008. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 470-474.

[44] Calvert, A. M., C. A. Bishop, R. D. Elliot, E. A. Krebs, T. M. Kydd, C. S. Machtans, and G. J. Robertson (2013). A synthesis of human-related avian mortality in Canada. Avian Conservation and Ecology 8(2): 11.

[45] Campedelli T., Tellini Florenzano G. (2002). Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna. Centro Ornitologico Toscano, 2002.

[46] Canestrelli D., Zampiglia M., Bisconti R., Nascetti G. (2014). Proposta di intervento per la conservazione ed il recupero delle popolazioni di ululone appenninico Bombina pachypus in Italia peninsulare. Dip. DEB Università degli Studi della Tuscia e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

[47] Cantore V., Iovino F., Pontecorvo G. (1987). Aspetti climatici e zone fitoclimatiche della Basilicata. Consiglio Nazionale delle Ricerche (Vol. 2) - Istituto di Ecologia e Idrologia Forestale, Cosenza.

[48] Canullo R. (1993). Lo studio popolazionistico degli arbusteti nelle successioni secondarie: concezioni, esempi ed ipotesi di lavoro. Studi sul territorio. Ann. Bot. (Roma), Vol. LI, Suppl. 10-1993.

[49] Canziani A., U. Pressato (2012). Gestione pratica dei cantieri: schemi di lavorazione, attrezzature, logistica, costi e produzione. Convegno ALIG 18 aprile 2012.

[50] Caricato G., Varricchio E., Romano S., Saroglia M., Langella M., Racana A., Pagano C., Caffaro S., Cappiello V. (2004). Carta ittica regionale. Regione Basilicata – Dipartimento Ambiente, Territorio e Politiche della Sostenibilità – Ufficio Tutela della Natura.

[51] Carone M. T., Kalby M., Milone M. (1992). Status, distribuzione, ecologia ed etologia della ghiandaia marina Coracias garrulus in Basilicata: primi dati. Alula I (1-2): 52-56.

[52] Casini L., Gellini S. (2006). Atlante dei Vertebrati tetrapodi della provincia di Rimini. Provincia di Rimini.

[53] Ciampi C, Di Tommaso P.L., Maffucci C. (1977). Studi morfogenetici sui processi di rigenerazione delle ceppaie del genere Quercus. I. Centri di insorgenza dei polloni, Annali Acc. Ital. Scienze Forest., 26: 3-12. In Bernetti G. (1995). Selvicoltura speciale. Utet, Torino.

[54] Colugnati G., Cattarossi G., Crespan G., Zironi R. (2006). Progetto di zonazione dell'area Doc "Aglianico del Vulture". In AA.VV. (2006). Atti del Workshop "Il comprato vitivinicolo in Basilicata, tra tradizione ed innovazione", Potenza, 14 settembre 2006.

[55] Commissione Europea (2010). EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. Disponibile gratuitamente al link http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/Wind_farms.pdf.

[56] Comunità Montana del Vulture (2003). Progetto Integrato Vulture Alto Bradano. Accordo di Programma tra Partnership Locale Istituzionale e Regione Basilicata. Allegato 1: Formulario del progetto. Disponibile al link http://db.formez.it/storicofontinor.nsf/531d28b4c444a3e38025670e00526f23/C2C7E585EF08354FC1256CDF003B034F/$file/accordo_programma_vulture.pdf.

[57] Consiglio delle Comunità Europee (1979). Direttiva del Consiglio del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici (79/409/CEE). Gazz. Uff. L 103 del 25/04/1979, pagg. 1-18.

[58] Consiglio delle Comunità Europee (1992). Direttiva del Consiglio del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (92/43/CEE). Gazz. Uff. L 206 del 22/07/1992, pagg. 7-50.

[59] Cotecchia V. (2010). Redazione del Piano del Parco e del Regolamento del Parco Nazionale dell'Alta Murgia. Quadro conoscitivo ed interpretativo. Ente Parco Nazionale dell'Alta Murgia.

[60] Cripezzi V., A. Dembech, A. M. La Nave, M. Marrese, M. Cladarella (2001). La presenza della Lontra nel bacino del fiume Ofanto (Puglia, Basilicata e Campania). Stazione di monitoraggio ambientale dei Monti Picentini. III Convegno Nazionale "La Lontra (Lutra lutra) in Italia: Distribuzione, Censimenti e Tutela". 30 novembre / 1, 2 dicembre 2001 – Montella (AV).

[61] Dai K., A. Bergot, C. liang, W.N. Xiang, Z. Huang (2015). Environmental issues associated with wind energy. Renewable Energy 75 (2015) 911-921.

[62] De Lucas M., Janss G., Ferrer M. (2004). The effects of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar. Biodivers. Conserv. 13: 395-407.

[63] De Martonne E. (1926a). L'indice d'aridità. Bull. Ass. Geogr. Fr., 9, 3-5.

[64] De Martonne E. (1926b). Une nouvelle function climatologique: l'indice d'aridità. Météorologique, 2, 449-458.

[65] De Philippis A. (1937). Classificazione ed indici del clima in rapporto alla vegetazione forestale italiana. Pubbl. Stazione Sperim. di Selvicoltura, Firenze.

[66] Diamond J.M. (1975). The Island dilemma: lesson on modern biogeographic studies for the design of natural reserve. Biol. Conserv., 7: 129-145.

[67] Dondini G., Vergari S. (1999). First data on the diets of Nyctalus leslieri (Kuhl, 1817) and Myotis bechsteinii (Kuhl, 1817) in the Tuscan-Emilian Apennines (North-Central Italy). In Dondini G., Papalini O., Vergari S. (eds.). Atti del Primo Convegno Italiano sui Chirotteri. Castell'Azzara, 28-29 Marzo 1998: 191-195.

[68] Drewit A.L., Langston R.H.W. (2008). Collision Effects of Wind-power Generators and Other Obstacles on Birds. Annals of the New York Academy of Sciences, Vol. 1134, The Year in Ecology and Conservation Biology 2008: 233-266.

[69] Drewitt A.L., Langston R.H.W. (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis, 148: 29-42.

[70] EEA – European Environmental Agency (1990). Corine Land Cover (CLC) 1990.

[71] EEA – European Environmental Agency (2000). Corine Land Cover (CLC) 2000.

[72] EEA – European Environment Agency (2002). Europe's biodiversità – biogeographical region and seas. The Mediterranean biogeographical region. Copenhagen, Denmark.

[73] EEA – European Environmental Agency (2009). Europe's onshore and offshore wind energy potential. An assessment of environmental and economic constraints. EA Technical report no.6, 2009.

[74] EEA – European Environmental Agency (2006). Corine Land Cover (CLC) 2006.

[75] EEA – European Environmental Agency (2012). Corine Land Cover (CLC) 2012, Version 18.5.1. Accessibile al link https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/external/corine-land-cover-2012.

[76] EEA – European Environmental Agency (2018). Corine Land Cover (CLC) 2018.

[77] Emberger L. (1930a). La végétation de la région méditerranéenne. Essai d'une classification des groupments végétaux. Revue de Botanique, 503, 705-721.

[78] Emberger L. (1930b). La végétation de la région méditerranéenne. Essai d'une classification des groupments végétaux. Revue de Botanique, 504, 705-721.

[79] ENEA – Ente nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (2010). Rapporto Energia e Ambiente. Analisi e Scenari 2009. Disponibile gratuitamente al link http://www.enea.it/it/produzione-scientifica/rapporto-energia-e-ambiente-1/rapporto-energia-e-ambiente.-analisi-e-scenari-2009.

[80] ENEA – Ente nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (2006). Rapporto Energia e Ambiente. Analisi 2006. Disponibile gratuitamente al link http://old.enea.it/produzione_scientifica/pdf_volumi/V07_08Analisi2006.pdf.

[81] ENEA (2003). L'energia eolica. Opuscolo n.19 Accessibile al ink http://old.enea.it/com/web/pubblicazioni/Op19.pdf.

[82] Erickson P.W., Johnson G.D., Young D.P. (2005). A summary and Comparison of Bird Mortality from Anthropogenic Causes with an Emphasis on Collisions. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191.2005.

[83] Erickson W.P. Gregory D. Johnson and David P. Young Jr. (2005). A Summary and Comparison of Bird Mortality from Anthropogenic Causes with an Emphasis on Collisions. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191. 2005.

[84] Erickson W.P., Jeffrey J., Kronner K., Bay K. (2004). Stateline Wind Project Wildlife Monitoring Final Report, July 2001 – December 2003. Technical report pre-reviewed by and submitted to FPL Energy, the Oregon Energy Facility Siting Council, and the Stateline Technical Advisory Committee.

[85] Erickson W.P., Johnson G.D., Strickland M.D., Young D.P., Sernka K.J., Good R.E. (2001). Avian collision with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee (NWCC) Resource Document, by Western EcoSystem Technology Inc., Cheyenne, Wyoming. 62 pp.

[86] Erickson W.P., Strickland G.D., Johnson J.D., Kern J.W. (2000). Examples of statistical methods to assess risk of impacts to birds from windplants. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting III. National Wind Coordinating Committee c/o Resolve Inc., Washington D.C. (USA).

[87] European Commission – Environment (2008). Natura 2000: Habitats Directives Sites according to biogeographical Regions. Accessibile ali link http://ec.europa.eu/envinroment/nature/natura2000-/sites_hab/biogeno_regions/maps/mediterranea.pdf.

[88] Everaert J., Devos K., Kurijen E. (2002). Wind turbines and birds in Flanders (Belgium): preliminary study results in a European context. Report Institute of Nature Conservation R.2002.03., Brussels, 76 pp. Dutch, English Summary.

[89] Everaert J., Stienen E. (2007). Impact of wind turbines on birds in Zeerbrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions. Biodiversity and Conservation 16, 3345-3349.

[90] Famiglietti A., Schmid E. (1968). Fitocenosi forestali e fasce di vegetazione dell'Appennino lucano centrale (Gruppo del Volturino e zone contermini). Ann. Centro Econ, Mont. Venezie, 7. Padova. In. AA.VV. (2006). Carta forestale della Basilicata. Atlante. INEA, Potenza. Accessibile al link http://basilicata.podis.it/atlanteforestale/.

[91] Farfan M.A., Vargas J.M., Duarte J., Real R. (2009). What is the impacto of wind farms on birds in southern Spain. Biodiversity Conservation, 18: 3743-3758.

[92] Fascetti F., Navazio G. (2007). Specie protette, vulnerabili e rare della flora lucana. Regione Basilicata, Potenza.

[93] Ferrara A., Bellotti A., Faretta S., Mancino G., Baffari P., D'Ottavio A., Trivigno V. (2005). Carta delle aree sensibili alla desertificazione della Regione Basilicata. Forest@ 2(1): 66-73. [online] URL: http://www.sisef.it/.

[94] Ferrara A., Leone V., Taberner M. (2002). Aspects of forestry in the agri environment. In: Geeson N.A., Brandt C.J., Thornes J.B. (2002). Mediterranean desertification: a mosaic o processes and responses. John Wiley & sons, LTD, The Atrium, Southern Gate, Chichester, Est Sussex PO19 8SQ, England.

[95] FICEI Service S.r.l., PIT Vulture Alto Bradano. Guida al Vulture Alto Bradano, realizzato da FICEI Service s.r.l. e PIT vulture alto bradano.

[96] Forconi P., Fusari M. (2003). Linee guida per minimizzare l'impatto degli impianti eolici sui rapaci. Atti I Convegno Italiano Rapaci Diurni e Notturni. Preganziol (TV). Avocetta N. 1, Vol. 27.

[97] Francis C.D., C.P. Ortega, Crus. A. (2009). Noise pollution changes avian communities and species interactions. Current Biology 19, 1415-1419.

[98] Fulco E. (2011). Primo contributo sull'Avifauna del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano – Val d'Agri – Lagonegrese: analisi delle conoscenze e prospettive future. Studio Naturalistico Milvus, Pignola (PZ). Accessibile al link http://www.parcoappenninolucano.it/pdf/Studio.Avifauna.pdf.

[99] Fulco E., Coppola C., Palumbo G., Visceglia M. (2008). Check-list degli uccelli della Basilicata. Aggiornata al 31/05/2008. Riv. Ital. Orn., Milano, 78 (1): 13-27.

[100] Gamboa G. & Munda G. (2006). The problem of windfarm location. A social multi-criteria evaluation framework. Energy Policy.

[101] Gariboldi A., Andreotti A., Bogliani G. (2004). La conservazione degli uccelli in Italia. Strategie e azioni. Alberto Perdisa Editore.

[102] Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F. (2014). Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014.

[103] GIRC – Gruppo Italiano Ricerca Chirotteri (2007). Lista Rossa dei Chirotteri italiani. Disponibile on line al link: www.pipistrelli.org. Ultimo accesso effettuato in data 20/02/2012.

[104] Grove A.T., Rackham O. (2001). The nature of Mediterranean Europe. An ecological history. Yale University press, London.

[105] Guyonne, F., Janss, E., and Ferrer, M. (1998). Rate of bird collision with power lines: effects of conductor-marking and static wire-marking. Journal of Field Ornithology. 69: 8-17.

[106] Hodos W. (2003). Minimization of Motion Smear: Reducing Avian Collision with Wind Turbines. NREL. 43 pp.

[107] Hodos W., Potocki A., Storm T., Gaffney M. (2000). Reduction of Motion Smear to reduce avian collision with wind turbines. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting IV. May, 16-17, 2000, Carmel, California (USA). In Campedelli T., Tellini Florenzano G. (2002). Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna. Centro Ornitologico Toscano, 2002.

[108] Howell J.A., Noone J. (1992). Examination of avian use and mortality at the U.S. Windpower Wind Energy Development Site, Montezuma Hills, Solano, California. Final report to Solano County Department of Environmental Management, Faifield, California (USA). 41 pp.

[109] INEA – Istituto Nazionale di Economia Agraria (1999). Stato dell'irrigazione in Basilicata. Disponibile al link http://www.inea.it/public/pdf_articoli/367.pdf.

[110] INEA (2005). Carta forestale della Basilicata. Atlante. INEA, Potenza. Accessibile al link http://basilicata.podis.it/atlanteforestale/.

[111] Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC (2007). IPCC Fourth Assessment Report (AR4). Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Disponibile gratuitamente al link http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_wg3_report_mitigation_of_climate_change.htm.

[112] ISPRA (2009). Gli habitat in Carta della Natura. Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000. ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Dipartimento Difesa della natura, Servizio Carta della Natura, MLG 49/2009, Roma.

[113] ISPRA (2013). Dati del Sistema Informativo di Carta della Natura della regione Basilicata.

[114] ISPRA (2014). Dati del Sistema Informativo di Carta della Natura della regione Puglia.

[115] IUCN – International Union for ture (2016). The IUCN Red List of Threatened Species 2016. Dati disponibili al link https://www.iucn.org/.

[116] Janss G., Lazo A., Baqués J.M., Ferrer M. (2001). Some evidence of changes in use of space by raptors as a result of the construction of a wind farm. Atti del 4^ Congresso Eurasiatico Rapaci. Settembre, 25-29, 2001, Siviglia, Spagna. In Campedelli T., Tellini Florenzano G. (2002). Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna. Centro Ornitologico Toscano, 2002.

[117] Johnson G.D., Erickson W.P., Strickland M.D., Shepherd M.F., Shephers D.A. (2000). Avian Monitoring Studies at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota: Results of a 4-

year study. Technical Report prepared for Northern States Power Co., Minneapolis, MN (USA). 212 pp.

[118] Johnson J.D., Young D.P. Jr., Erickson W.P., Derby C.E., Strickland M.D., Good R.E. (2000). Wildlife monitoring studies. SeaWest Windpower Project, Carbon County, Wyoming 1995-1999. Final Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management. 195 pp.

[119] Ketzenberg C., Exo K.M., Reichenbach M., Castor M. (2002). Einfluss von Windkraftanlagen auf brutende Wiesenvogel. Natur und Landschaft, 77: 144-153.

[120] Kikuchi R. (2008). Adverse impact of wind power generation on collision behaviour of birds and anti-predator behaviour of squirrels. Journal of Nature Conservation, n. 16, pagg. 44-55.

[121] Kosmas C., Danalatos N.G., Lopez-Bermudez F., Romero Diaz M.A. (2002). The effect of Land Use on Soil Erosion and Land Degradation under Mediterranean Conditions. In: Geeson N.A., Brandt C.J., Thornes J.B. (2002). Mediterranean desertification: a mosaic o processes and responses. John Wiley & sons, LTD, The Atrium, Southern Gate, Chichester, Est Sussex PO19 8SQ, England.

[122] Kunz T.H., Arnett E.B., Cooper B.N., Erickson W.P., Hoar A.R., Johnson G.D., Larkin T.M., Strickland M.D., Thresher R.W., Tuttle M.D. (2007). Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs and hypotheses. Front. Ecol. Environ. 2007; 5(6): 314-324.

[123] Kunz T.H., Arnett E.B., Cooper B.N., Erickson W.P., Larkin T.M., Morrison M.L., Strickland M.D., Szewczak J.M. (2007). Assessing Impacts of Wind-Energy Development on Nocturnally Active Birds and Bats: A Guidance Document. Journal of Wildlife Management, 71(8): 2449-2486.

[124] Lang R. (1915). Versuch einer exakten klassification der Boden in klimatischer hinsicht. Int. Mitt. Fur Bodenk-unde, 5, 312-346.

[125] Langston R.H.W., Pullan J.D. (2003). Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria site selection issues. Report T-PVS/Inf (2003), 12, by BirdLife International to the Council of Europe, Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. RSPB/BirdLife in the UK.

[126] Larsen J.K., Clausen P. (2002). Potential wind park impacts on whooper swans in winter: the risk of collision. Waterbirds, 25: 327-330.

[127] Lawton J.H., May R.M. (1995). Extintion rates. Oxford University. Press., Oxford.

[128] Leddy K.L., Higgins K.F., Naugle D.E. (1997). Effects of Wind Turbine on Upland Nesting Birds in Conservation reserve program Grasslands. Wilson Bulletin, 111 (1). 100-104 pp.

[129] Lindenmayer D.B., Fischer J. (2006) Habitat Fragmentation and Landscape Change. An ecological and conservation synthesis. Island Press, Washington DC (USA).

[130] LIPU – Lega Italiana Protezione Uccelli, BirdLife Italia (2002). Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas). Disponibile al link http://www.lipu.it/iba/iba_progetto.htm.

[131] Londi G., Fulco E., Campedelli T., Cutini S., Florenzano G.T. (2009). Monitoraggio dell'avifauna un una area steppica della Basilicata. Alula XVI (1-2): 243-245.

[132] Madders M., Whitfield D.P. (2006). Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. Ibis, 148: 43-56.

[133] McIsaac H.P. (2000). Raptor Acuity and Wind Turbine Blade Conspisuity. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting IV. May 16-17, 2000, Carmel, California (USA). In Campedelli T., Tellini Florenzano G. (2002). Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna. Centro Ornitologico Toscano, 2002.

[134] Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Federazione Italiana Parchi e riserve Naturali (1999). Programmazione dei fondi strutturali 2000-2006, Deliberazione CIPE 22/12/1998: Rapporto interinale del tavolo settoriale Rete ecologica Nazionale. Disponibile al link www.parks.it/federparchi/rete-ecologica/.

[135] Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Federazione Italiana Parchi e riserve Naturali (1999). Programmazione dei fondi strutturali 2000-2006, Deliberazione CIPE 22/12/1998: Rapporto interinale del tavolo settoriale Rete ecologica Nazionale. Disponibile al link www.parks.it/federparchi/rete-ecologica/.

[136] Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Federazione Italiana Parchi e riserve Naturali (2017). Programma Rete Natura 2000. Formulario standard del sito IT9210143 Lago del Pertusillo. ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Natura2000/TrasmissioneCE_maggio2017/schede_mappe/Basilicata/ZSC_schede/Site_IT9210143.pdf. Ultimo accesso effettuato in data 10.10.2017.

[137] Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare. Rete Natura 2000, Schede e Cartografie. ftp://ftp.dpn.minambiente.it/Cartografie/Natura2000/schede_e_mappe/.

[138] Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Geoportale Nazionale. http://www.pcn.minambiente.it/PCNDYN/catalogowfs.jsp?lan=it.

[139] Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (2005). Programmazione Sviluppo Rurale 2007-2013. Contributo tematico alla stesura del piano strategico nazionale. Gruppo di lavoro "Biodiversità e sviluppo rurale". Documento di sintesi. Link http://caponetti.it/STUDENTI2012/PDF/estratto%20da%20_Biodiversita_e_sviluppo_rurale.pdf.

[140] Nahal I. (1981). The Mediterranean Climate from a biological viewpoint. In: Di Castri F., Goodall D.W., Spechi R. (eds.). Ecosystem of the world, 11: Mediterranean-type shrublands. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam – Oxford – New York.

[141] Naveh Z. (1982). Mediterranean lanndscape evolution and degradation as multivariate biofunctions: theoretical and pratical implications. Elsevier Scientific Plublishing Company, Amsterdam (Netherlands), Landscape Planning, 9 (1982), 125-146.

[142] Naveh Z. (1995). Conservation, restoration and research priorities for Mediterranean uplands threatened by global climate change. In Moreno M.J., Oechel W. Global change and Mediterranean-type ecosystems. Ecological Studies, Springer, New York (USA); n.117, pagg: 482-507.

[143] Naveh Z., 1974. Effects of fire in the Mediterranean region. In Fire and ecosystems. Eds. T. Kozlowski T. & Ahlgren C. E., pp. 401-434. New York, Academic Press.

[144] NRC – National Research Council (1991). Animals as sentinels of environmental heath hazards. Washington, DC: National Academy Press.

[145] Odum H.D. (1988). Self-Organization, Transformity, and Information. Science, 242: 1132-1139.

[146] Odum, E. P. (1969). The strategy of ecosystem development. Science, n.164: 262-270.

[147] OEERE – Office of Energy Efficiency and Renewable Energy (2005). Wind and Hydropower technologies program. Washington, DC: US Department of Energy.

[148] Orloff S.(1992). Tehachapi wind resource area. Wind avian collision baseline study. BioSystems Analysis, Inc., Tiburon, California. 40 pp. (Abstract).

[149] Orloff S., Flannery A. (1992). Wind turbine effects on avian activity, habitat use and mortality in Altmont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989-1991. Final report P700-92-001 to Alameda, Contra Costa, and Solano Countries, and the California Energy Commission, Sacramento, California, by Biosystems Analysis Inc., Tiburon, California (USA), March 1992.

[150] Paton D., F. Romero, J. Cuenca, J.C. Escudero (2012). Tolerance to noise in 91 bird species from 27 urban gardens of Iberian Peninsula. Landscape and Urban Planning 104 (2012), 1-8.

[151] Pavari A. (1916). Studio preliminare sulla coltura di specie forestali esotiche in Italia. Annali del Regio Istituto Superiore Forestale Nazionale, 1, 160-379.

[152] Pavari A. (1959). Scritti di ecologia, selvicoltura e botanica forestale. Pubblicazioni dell'Acc. Italiana di Scienze Forestali Tip. B Coppini e C., Firenze.

[153] Pedersen M.B., Poulsen E. (1991). Avian responses to the implementation of the Tjaereborg Wind Turbine at the Danish Wadden Sea. Dan. Wildtundersogelser, 47: 1-44.

[154] Penteriani V. (1998). L'impatto delle linee elettriche sull'Avifauna. Serie Scientifica no. 4, WWF, Delegazione toscana, 85 pp. In Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F. and Sarrocco S. (1998). Libro Rosso degli Animali d'Italia. Vertebrati. Roma: WWF Italia.

[155] Percival S.M. (2000). Birds and wind turbines in Britain. British Wildlife, 12: 8-15.

[156] Petersons G. (2004). Seasonal migrations of north-eastern populations of Nathusius bat Pipistrellus nathusii (Chiroptera). Myotis, 41-42: 29-56.

[157] Petraglia V. (2010). Vulture Melfese & Dintorni. Viaggio d'autore per esploratori del bello. Agenzia di Promozione Territoriale Basilicata (APT Basilicata), Potenza.

[158] Pickett Steward T. A., Overview of disturbance, in V. H. Heywood and R. T. Watson (eds.) (1995). Global Biodiversity Assessment, 1995, p. 311-318.

[159] Pignatti S. (1982). Flora d'Italia. Edagricole, Bologna.

[160] Piotto B., Di Noi A. (2001). Propagazione per seme di alberi e arbusti della flora mediterranea. Ed. ANPA

[161] Piovano S. e C. Giacoma (2002). Testuggini alloctone in Italia: il caso di Trachemys. Atti del convegno nazionale "La gestione delle specie alloctone in Italia: il caso della nutria e del gambero rosso della Louisiana". Firenze, 24-25 ottobre 2002.

[162] Piussi Pietro (1994). Selvicoltura generale. Torino, UTET.

[163] Premuda G., Ceccarelli P.P., Fusini U., Vivarelli W., Leoni G. (2008). Eccezionale presenza di grillaio, Falco naumanni, in Emilia Romagna in periodo post-riproduttivo. Riv. Ital. Orn., Milano, 77(2): 101-106.

[164] Priore G. (1996). La conservazione della mammalo-fauna in Basilicata e il ruolo delle aree protette. In AA.VV. (1996). Risorsa natura in Basilicata. Le aree protette regionali. Pubblicazione a cura dell'Ufficio Stampa del Consiglio Regionale di Basilicata, Potenza.

[165] Provincia di Potenza – Settore Pianificazione Territoriale e Protezione Civile (2009). Piano strutturale provinciale (L.R. 23/1999) – Ambiti di pianificazione strategica. Inquadramento strutturale – Vulture. Disponibile al link www.provincia.potenza.it/provincia/detail.jsp?otype=1110&id=109667.

[166] Provincia di Potenza – Settore Pianificazione Territoriale e Protezione Civile (2009). Piano strutturale provinciale (L.R. 23/1999) – Tavola 19: Progetto della rete ecologica. Disponibile al link www.provincia.potenza.it/provincia/detail.jsp?otype=1110&id=109667&comp=109697.

[167] Provincia di Potenza (2013). Piano strutturale provinciale 2013. L.R. n.23/1999. A cura dell'Ufficio Pianificazione Territoriale e Protezione Civile.

[168] Quézel P. (1985). Defintion of the mediterranean region and the origin of its flora. In Gomez-Campo C.L., Plant conservation in the Mediterranean Area. Junk, La Hauge, p.9-24.

[169] Quézel P. (1995). La flore du bassin méditerranéen: origine, mise en place, en place, endémisme. Ecologia Mediterranea, 21, pagg. 19-39.

[170] Quezel P. (1998). Caracterisation des forets mediterranéenness. In: Empresa de Gestion Medioambiental S.A. (Consejeria de Medio Ambiente Junta de Andalucia, ed.). Conferencia international sobre la conservacion y el uso sostenibile del monte mediterraneon. 28-31 ottobre 1998, Malaga, pagg. 19-31.

[171] Regione Basilicata – Dipartimento Agricoltura, Sviluppo Rurale, Economia Montana (2006). I suoli della Basilicata. Carta pedologica della Regione in scala 1:250.000. Disponibile al link http://www.basilicatanet.it/suoli/comuni.htm.

[172] Regione Basilicata – Dipartimento Ambiente, Territorio, Politiche della Sostenibilità – Ufficio Tutela della Natura (2009). Sistema Ecologico Funzionale Territoriale. Disponibile al link http://www.retecologicabasilicata.it.

[173] Regione Basilicata – Dipartimento Ambiente, Territorio, Politiche della Sostenibilità (2009). Programma Triennale di Forestazione 2009-2011. Approvato con D.G.R. 24 aprile 2009, n. 725. Approvazione Programma Triennale di Forestazione. Disponibile al link http://www.uilbasilicata.it/PROGRAMMA_TRIENNALE_FORESTAZIONE_2009-2011(2).pdf.

[174] Regione Basilicata – Dipartimento Ambiente, Territorio, Politiche della Sostenibilità (2007). Istituzione del Parco Naturale Regionale Vulture e del relativo ente di gestione. Relazione Bozza di disegno di legge di iniziativa della Giunta Regionale approvato con D.G.R. 24/07/2007 n.1015.

[175] Regione Basilicata – L.R. 14/12/1998 n.47. Disciplina della Valutazione di Impatto Ambientale e Norme per la tutela dell'Ambiente.

[176] Regione Basilicata – L.R. 19/01/2010 n.1. Norme in materia di energia e Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale. D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006. L.R. n.9/2007.

[177] Regione Basilicata (2000). Programma Operativo Regionale (P.O.R.) FESR 2007 – 2013, approvato con decisione comunitaria C(2007) n.6311 del 07/12/2007 modifica con decisione comunitaria C(2010) n.884 del 02/03/2010.

[178] Regione Basilicata (2003). Progetto Integrato Territoriale Vulture Alto Bradano. Accordo di programma tra partnership locale istituzionale e Regione Basilicata. Allegato 1: Progetto Integrato Territoriale PIT – Formulario del progetto.

[179] Regione Basilicata (2010). Legge regionale 30/12/2010, n.33. Disposizioni per la formazione del bilancio di previsione annuale e pluriennale della Regione Basilicata. Legge finanziaria 2011. Art. 23, Istituzione Aree Programma (B.U. Basilicata 30 dicembre 2010, n. 49).

[180] Regione Basilicata (2014). Deliberazione di Giunta Regionale n.1181 del 01/10/2014 recante "approvazione del quadro delle azioni prioritarie d'intervento (Prioritized Action Framework – PAF) per la Rete Natura 2000 della Regione Basilicata.

[181] Regione Basilicata (2015). Carta Tecnica Regionale 1:5.000. Disponibile al link http://rsdi.regione.basilicata.it/dbgt-ctr/.

[182] Regione Basilicata (2015). Deliberazione di Giunta Regionale n.903 dello 07.07.2015 recante "D.M. del 10/09/2010. Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili.

[183] Regione Piemonte (2009). Deliberazione di Giunta Regionale 6 luglio 2009, n.20-11717. Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei chirotteri nei siti proposti per la realizzazione di parchi eolici. Modifica della D.G.R. n.71-11040 del 16/03/2009.

[184] Regione Puglia (2009). Piano di Tutela delle Acque (PTA). Redatto da Sogesid S.p.A., Coordinamento del Servizio Tutela Acque Regione Puglia.

[185] Regione Toscana – Direzione Generale per le Politiche Territoriali ed Ambientali – Settore Energia e Risorse Minerarie (2004). Linee guida per la valutazione dell'impatto ambientale degli impianti eolici. Pubblicazione a cura della Biblioteca della Giunta Regionale Toscana.

[186] Regione Toscana (2000). Valutazione d'Impatto Ambientale: Un approccio generale. Quaderni della valutazione d'impatto ambientale, n.4. Edizioni Regione Toscana. Disponibile gratuitamente al link http://www.regione.toscana.it/regione/multimedia/RT/documents/2011/05/04/e4e99bf2f4bf083af4b01ff5cc5c9e7a_viaunapprocciogenerale.pdf.

[187] Repubblica Italiana – Corte Costituzionale (2011). Sentenza del 03-03-2011, n. 67.

[188] Repubblica Italiana – D.Lgs. 3-3-2011 n. 28. Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

[189] Repubblica Italiana – D.Lgs. 3-4-2006 n. 152. Norme in materia ambientale. Pubblicato nella Gazz. Uff. 14 aprile 2006, n. 88, S.O.

[190] Repubblica Italiana – Ministero dello Sviluppo Economico (2010). Piano d'azione nazionale per le energie rinnovabili dell'Italia. Disponibile gratuitamente al link http://www.governo.it/GovernoInforma/Dossier/rinnovabili_incentivi/PAN_Energie_rinnovabili.pdf.

[191] Repubblica Italiana – Ministero dello sviluppo economico. D.M. 10-9-2010. Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

[192] Repubblica Italiana (1981). Legge 05/08/1981 n. 503. Ratifica ed esecuzione della convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, con allegati, adottata a Berna il 19 settembre 1979. Suppl. Ord. Gazz. Uff. 11/09/1981, n.250.

[193] Repubblica Italiana (1983). Legge 25 gennaio 1983, n.42. Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, con allegati, adottata a Bonn il 23/06/1979. Suppl. Ord. Gazz. Uff., 18/02/1983, n.48).

[194] Richetti P., Gariboldi A. (1997). Manuale pratico di Ornitologia. Edagricole.

[195] Rodrigues A. S. L., Pilgrim J. D., Lamoreux J. F., Hoffmann M., Brooks T. M. (2006). The value of the IUCN Red List fo conservation. Trends in Ecology and Evolution, Vol. 21(2): 71-76.

[196] Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Goodwin J. & Harbush C. (2008). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.

[197] Romano A., Bartolomei R., Conte A.L., Fulco E. (2012). Amphibians in Southern Apennine: distribution, ecology and conservation notes in the "Appennino Lucano, Val d'Agri e Lagonegrese" National Park (Southern Italy). Hacta Herpetologica, 7: 203-219.

[198] Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori) (2013). Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma

[199] Ronsisvalle, 1972. Conservazione del paesaggio nelle spiagge della Sicilia meridionale. Giorn. Bot. It. 106 (5): 298.

[200] Ruddock M, D.P. Whitfield (2007). A review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish Natural Heritage.

[201] Russ J. (1999). The Bats of Britain and Ireland - Echolocation Calls, Sound Analysis and Species Identification. 103 pp., Alana Ecology Ltd.

[202] Russo D., Jones G. (2002). Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. Journal of Zoology, 258:91-103.

[203] Rydell J., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues, A. Hedenström (2010). Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration?. Eur. J. Wildl Res. (2010) 56:823-827.

[204] Rydell J., L. Bach, M-J Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenstrom, 2010. Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. Acta Chiropterologica, 12(2): 261–274.

[205] Saunders D.A., Hobbs R.J., Margules C.R. (1991). Biological Consequences of Ecosystem Fragmentation. A review. Conservation Biology, n.5, pagg. 18-32.

[206] Schaub A., J. Otswald, B.M. Siemens (2008). Foraging bats avoid noise. The Journal of Experimental Biology, 211, 3174-3180.

[207] Schober W., Grimmer E. (1997). The Bats of Europe and North America. T.F.H. Publications Inc., New York.

[208] Sigismondi A., Cillo N., Laterza M. (2006). Status del Nibbio reale e del Nibbio bruno in Basilicata. In Avellana S., Andreotti S., Angelini J., Scotti M. (eds.) (2006). Atti del convegno

"Status e conservazione del Nibbio reale (Milvus milvus) e del Nibbio bruno (Milvus migrans) in Italia ed in Europa meridionale. Serra S. Quirico, 11-12 marzo 2006.

[209] Silletti G.N. (2010). Considerazioni floristiche e gestionali su un bosco di querce in provincia di Matera (Italia). Informatore Botanico Italiano, 42 (2) 479-497, 2010.

[210] Sindaco R., Doria g., Razzetti E., Bernini f. (2006). Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze.

[211] Sorace A., Gustin M., Zintu F. (2008). Alaudidi. In Bellini F., Cillo N., Giacoia V., Gustin M., eds. (2008). L'avifauna di interesse comunitario delle gravine joniche. Oasi LIPU Gravina di Laterza: 84-87. Citato da Londi G., Fulco E., Campedelli T., Cutini S., Florenzano G.T. (2009). Monitoraggio dell'avifauna in una area steppica della Basilicata. Alula XVI (1-2): 243-245.

[212] Sovacool B.K. (2009). Contextualizing avian mortality: A preliminary appraisal of bird and bat fatalities from wind, fossil-fuel and nuclear electricity. Energy Policy, 37: 2241-2248.

[213] Sovacool B.K. (2009). The avian benefits of wind energy: A 2009 update. Renewable Energy 49 (2013) 19-24

[214] Sovacool B.K. (2012). The avian and wildlife costs of fossil fuels and nuclear power. Journal of Integrative Environmental Sciences Vol. 9, No. 4, December 2012, 255–278

[215] Spagnesi M., L. Zambotti (2001). Raccolta delle norme nazionali e internazionali per la conservazione della fauna selvatica e degli habitat. Quad. Cons. Natura, I, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

[216] Spagnesi M., De Marinis A.M., a cura di (2002). Mammiferi d'Italia. Quad. Cons. Natura, 14, Min. Ambiente. Ist. Naz. Fauna Selvatica.

[217] Spagnesi M., L. Lerra (a cura di) (2005). Uccelli d'talia. Quad. Cons. Natura, 22, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

[218] Spagnesi M., L. Serra (a cura di) (2004). Uccelli d'Italia. Quad. Cons. Natura, 21, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

[219] Sperone E., A. Bonacci, E. Brunelli, B. Corapi, S. Tripepì (2007). Ecologia e conservazione dell'erpetofauna della Catena Costiera calabra. Studi Trent, Sci. Nat., Acta Biol., 83 (2007): 99-104.

[220] Spina F., Volponi S. (2008) Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 1. non-Passeriformi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma. 800 pp.

[221] Spina F., Volponi S. (2008) Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 2. Passeriformi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma. 800 pp.

[222] Stebbings, R.E. 1988. Conservation of European bats. Christopher Helm, London.

[223] Sterner S., Orloff S., Spiegel L. (2007). Wind turbine collision research in the United States. In De Lucas M., Janss G., Ferrer M., Eds. (2007). Birds and Wind Farms, Quercus, Madrid.

[224] Stewart G.B., Coles C.F., Pullin A.F. (2004). Effects of Wind Turbines on Bird Abundance. Systematic Review no.4, Birmingham, UK: Centre for Evidence-based Conservation.

[225] Sundseth K. (2010). Natura 2000 nella regione mediterranea. Commissione Europea, Direzione Generale dell'Ambiente. Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, Lussemburgo.

[226] Taruffi D. (1905). Studio sulla produzione cedua forestale in Toscana. Accademia dei Georgofili, Tip. Ramella, Firenze, p.140. In Bernetti G. (1995). Selvicoltura speciale. Utet, Torino.

[227] TERNA S.p.A. (2011). Bilanci di energia elettrica nazionali. Dati disponibili gratuitamente al link http://www.terna.it/default/Home/SISTEMA_ELETTRICO/statistiche/bilanci_energia_-elettrica/bilanci_nazionali.aspx.

[228] Thelander C.G., Smallowood K.S., Rugge L. (2003). Bird risk mortality at the Altmont Pass Wind Resource Area. Presentation to NWCC, 17 November 2003. Washington D.C. (USA).

[229] Therkildsen, O.R. & Elmeros, M. (Eds.). 2017. Second year post-construction monitoring of bats and birds at Wind Turbine Test Centre Østerild. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 142 pp. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 232. http://dce2.au.dk/pub/SR232.pdf.

[230] Thompson Maureen, Julie A. Beston, Matthew Etterson, Jay E. Diffendorfer, and Scott R. Loss (2017). Factors associated with bat mortality at wind energy facilities in the United States. Biol Conserv. 2017; 215: 241–245. doi:10.1016/j.biocon.2017.09.014.

[231] Toffoli R. (1993). Primi dati sull'occupazione di casette artificiali da parte di Chirotteri in Provincia di Cuneo. Riv. Piem. St. Nat., 14: 291-294.

[232] Tscharntke T., Steffan-Dewenter I., Kruess A., Thies C. (2002). Characteristics of insect population on habitat fragments: a mini review. Ecological Research, n.17, 229-239.

[233] Tudisco M. (2006). La flora spontanea del Vulture. Le guide di Agrifoglio n.1/06, ALSIA, Matera

[234] Tupinier Y. (1997). European bats: their world of sound. Société Linnéenne de Lyon, Lyon (133 pp).

[235] U.S. Energy Information Administration (2010). International Energy Outlook 2010. Disponibile gratuitamente al link http://www.eia.gov/FTPROOT/forecasting/0484(2010).pdf.

[236] Unione Europa – Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici. GU L 20 del 26.1.2010, pag. 7-25.

[237] Unione Europa – Direttiva 79/409/CEE del Consiglio, del 2 aprile 1979, concernente la conservazione degli uccelli selvatici. GU L 103 del 25.4.1979, pagg. 1–18.

[238] Unione Europea – Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. GU L 206 del 22.7.1992, pag.7.

[239] United Nations (1992). Convention on biological diversity. Rio de Janeiro, Earth Summit. 05.06.1992.

[240] Vanni S., Nistri A. (2006). Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Toscana. Regione Toscana, Università degli Studi di Firenze, Museo di Storia Naturale. Sezione Zoologica "La Specola", Firenze.

[241] Vettraino B., Carlino M., Rosati S (2009). La legna da ardere in Italia. Logistica, organizzazione e costi operativi. Progetto RES & RUE Dissemination. CEAR. http://adiconsum.inforing.it/shared/documenti/doc2_56.pdf. Ultimo accesso in data 19/02/2012.

[242] Walter H., Lieth H. (1960). Klimadiagramma-Weltatlas. G. Fisher Verlag., Jena.

[243] Watson R.T. (Chair), V.H. Heywood (Executive Editor), I. Baste, B. Dias, R. Gamez, T. Janetos, W. Reid, G. Ruark (1995). Global Biodiversity Assessment. Summary for Policy-Makers. Cambridge University Press. Published for the United Nations Environment Programme.

[244] Weibull A.C., Orjan Ostman and Asa Grandqvist (2003). Species richness in agroecosystems: the effect of landscape, habitat and farm management. Biodiversity and Conservation 12: 1335–1355.

[245] Wellig SD, Nusslé S, Miltner D, Kohle O, Glaizot O, Braunisch V, et al. (2018) Mitigating the negative impacts of tall wind turbines on bats: Vertical activity profiles and relationships to wind speed. PLoS ONE 13(3): e0192493. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192493 WWEA – World Wind Energy Association (2006). Statistics March 2006. Bonn, Germany. WWEA Head Office.

[246] Young D.P. JR., Erickson W.P, Strickland M.D., Good R.E. & Sernka K.J. (2003). Comparison of Responses to UV-Light Reflective Paint on Wind Turbines. Subcontract Report. July 1999 – December 2000. NREL. 67 pp.

[247] Zerunian S., Bulgarini F. (2006). La conservazione della natura. Biologia Ambientale, 20 (2), pagg. 97-123.

ALLEGATO 1 - Strumenti di pianificazione

Sommario

1 Premessa 2

2 Descrizione dei principali strumenti di pianificazione 3

2.1 Quadro di riferimento internazionale 3
2.2 Strumenti di pianificazione comunitaria 4
2.3 Strumenti di pianificazione nazionale 8
2.4 Strumenti di pianificazione regionale 17

1 Premessa

L'intervento in esame può essere coerentemente inquadrato all'interno di una generale strategia globale ed europea, in via di recepimento a livello nazionale e regionlae, che punta ad affrontare i problemi legati al clima e all'ambiente attraverso una profonda trasformazione economica e sociale verso una società più giusta e prospera, efficiente, competitiva e, soprattutto, sostenibile.

La strategia è sottoposta ad un continuo processo di revisione tanto a livello internazionale, quanto a livello comunitario e nazionale, in modo da tenere sotto controllo l'evoluzione degli indicatori legati al cambiamento climatico e adottare/modificare le opportune e conseguenti azioni.

2 Descrizione dei principali strumenti di pianificazione

2.1 Quadro di riferimento internazionale

La base di partenza utilizzata nel presente documento per analizzare la pianificazione energetica e ambientale degli ultimi anni è rappresentata dalla Risoluzione adottata dall'Assemblea generale delle Nazioni Unite (70/1) il 25 settembre 2015 **Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile**[1], che fissa 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile e 169 traguardi e che costituisce il piano d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità.

In particolare, nell'ambito dell'**obiettivo 7** (Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni) **l'impianto in progetto è inquadrabile all'interno dei seguenti traguardi**:

- **7.2** consistente nell'"*aumentare considerevolmente entro il 2030 la quota di energie rinnovabili nel consumo totale di energia*";
- **7.a** consistente nell'"*accrescere entro il 2030 la cooperazione internazionale per facilitare l'accesso alla ricerca e alle tecnologie legate all'energia pulita – comprese le risorse rinnovabili* […]";
- **7.b** consistente nell'"*implementare entro il 2030 le infrastrutture e migliorare le tecnologie per fornire servizi energetici moderni e sostenibili* […]".

Nel dicembre del 2015, al termine della conferenza di Parigi, è stato sancito l'obiettivo prioritario, fissato all'interno dell'**Accordo di Parigi sul clima** (COP21[2]), consistente nel tentare di stabilizzare l'aumento della temperatura globale al di sotto di 2°C rispetto ai livelli preindustriali, con l'intento di contenerlo ulteriormente entro 1.5°C. Tra le azioni proposte, **il sostegno e l'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili mantengono un ruolo di primo piano per mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici in atto**, contributo richiamato anche nel **Pacchetto sul clima di Katowice** (COP24)[3] del 2018.

Le diverse sollecitazioni rivenienti dalle conferenze internazionali che si sono svolte negli ultimi anni sono state recepite nel rapporto **Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global energy Sector** (IEA, 2021[4]). Nel documento viene delineato un percorso economico ed economicamente produttivo finalizzato allo sviluppo di un'**economia energeticamente pulita, dinamica e resiliente dominata dalle energie rinnovabili, come quella solare ed eolica**, in sostituzione dei combustibili fossili. Tale strategia si basa anche sulla necessità di garantire forniture energetiche stabili e convenienti, assicurando un accesso universale all'energia e consentendo una solida crescita economica.

[1] https://unric.org/it/wp-content/uploads/sites/3/2019/11/Agenda-2030-Onu-italia.pdf
[2] https://unfccc.int/process-and-meetings/conferences/past-conferences/paris-climate-change-conference-november-2015/cop-21
[3] https://unfccc.int/sites/default/files/resource/10a1.pdf
[4] IEA – International Energy Agency (2021). Net Zero by 2050. A Roadmap for the Global Energy Sector. Revised version, July 2020 (3^ revision). https://iea.blob.core.windows.net/assets/beceb956-0dcf-4d73-89fe-1310e3046d68/NetZeroby2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector_CORR.pdf

L'importanza del rapporto pubblicato dall'IEA è riconoscibile anche dal fatto che costituirà la base scientifica per i lavori della **26^ Conferenza delle Parti sul cambiamento climatico delle Nazioni Unite** (COP26[5]), in programma a Glasgow tra il 31 ottobre e il 12 novembre 2021.

2.2 Strumenti di pianificazione comunitaria

Il **Pacchetto Clima ed Energia 20-20-20**, approvato il 17 dicembre 2008 dal Parlamento Europeo[6], costituisce il quadro di riferimento con il quale l'Unione Europea ha perseguito la propria politica di sviluppo fino al 2020, ovvero puntando alla riduzione del **20%**, rispetto al 1990, delle emissioni di gas a effetto serra, portando al **20%** il risparmio energetico e aumentando al **20%** il consumo di fonti rinnovabili. Il pacchetto comprende, inoltre, provvedimenti sul sistema di scambio di quote di emissione e sui limiti alle emissioni delle automobili.

Negli ultimi anni si è però ampiamente verificato che tali obiettivi non sono sufficienti a contenere adeguatamente gli effetti del riscaldamento globale. Pertanto, si è reso necessario superare il Pacchetto 20-20-20 e dare un'ulteriore spinta nei confronti della lotta al cambiamento climatico; tale mutamento di scenario prende forma nel 2014, quando il Consiglio Europeo approva il nuovo **Quadro per le politiche dell'energia e del clima al 2030** (EUCO 169/14 24.10.2014[7]), che impegna i Paesi membri dell'UE a contribuire alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra del **40%** rispetto al 1990[8]; oltre alla riduzione delle emissioni, nel piano si prevede anche di incrementare al **27%** la quota di consumi finali garantita da fonti rinnovabili e di migliorare l'efficienza energetica del **27%**.

Questa strategia è imperniata su cinque *dimensioni* (COM[2015] 80 *final*[9]):

1. **Sicurezza energetica**;
2. **Mercato interno dell'energia elettrica**;
3. **Efficienza energetica**;
4. **Decarbonizzazione, incluse le fonti rinnovabili**;
5. **Ricerca, innovazione e competitività**.

Per quanto riguarda le **energie rinnovabili**, l'ambiziosa politica europea si basa anche sull'acquisizione, da parte dell'Unione stessa, del ruolo di leader mondiale del settore, sia in termini di ricerca e innovazione che in termini di produzione, la quale deve essere ancora sostenuta mediante dispositivi basati sul mercato.

Con l'approvazione della Direttiva (UE) 2018/2001[10] (**RED II**) la centralità delle fonti rinnovabili all'interno della strategia europea viene sancita dall'incremento della quota minima di consumi da soddisfare entro il 2030 mediante – appunto – le fonti rinnovabili, che viene elevata al

[5] https://ukcop26.org/it/iniziale/

[6] Comunicazione della Commissione al Consiglio europeo e al parlamento europeo del 10 gennaio 2007 dal titolo "una politica energetica per l'Europa" COMM(2007)

[7] https://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/ec/145397.pdf

[8] L'obiettivo è ribadito nella Direttiva (UE) 2018/410 (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0410&from=EN) e nel Regolamento (UE) 2018/842 (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0842&from=IT)

[9] https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:1bd46c90-bdd4-11e4-bbe1-01aa75ed71a1.0018.01/DOC_1&format=PDF

[10] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001

32%. Allo stesso modo, la Direttiva (UE) 2018/2002 [11] stabilisce che l'incremento minimo di efficienza energetica deve raggiungere il **32.5%**.

Il quadro regolatorio europeo in materia di energia è in ogni caso in continua evoluzione e si è al momento consolidato su un nuovo deciso innalzamento degli obiettivi comunitari, nell'ambito del c.d. **"Green New Deal Europeo"** (COM[2019] 640 *final* [12]). Il documento si basa su un ripensamento degli attuali paradigmi economici e dei modelli comportamentali, puntando ad un Europa ancor più sostenibile per le future generazioni e sempre più leader mondiale nell'economia circolare e nelle tecnologie pulite.

In linea con quanto previsto nel summenzionato documento, il Regolamento (UE) 2021/1119[13] prevede una **riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra di almeno il 55% entro il 2030 e rendere l'Europa il primo continente a raggiungere la neutralità climatica entro il 2050**.

Il conseguimento di tali obiettivi presuppone una revisione delle normative in materia di clima, energia e trasporti, le cui linee di indirizzo sono state tracciate nel cosiddetto **Pacchetto FIT for 55%**[14], che include le seguenti proposte legislative e iniziative politiche:

- una revisione del sistema di scambio di quote di emissione dell'UE (EU ETS), che comprende la sua estensione al trasporto marittimo;
- la revisione delle norme sulle emissioni del trasporto aereo e l'istituzione di un sistema di scambio di quote di emissione distinto per il trasporto stradale e l'edilizia;
- una revisione del regolamento sulla condivisione degli sforzi che disciplina gli obiettivi di riduzione degli Stati membri nei settori non compresi nell'EU ETS;
- una revisione del regolamento relativo all'inclusione delle emissioni e degli assorbimenti di gas a effetto serra risultanti dall'uso del suolo, dal cambiamento di uso del suolo e dalla silvicoltura (LULUCF);
- **una revisione della direttiva sulla promozione delle energie rinnovabili**;
- una revisione della direttiva sull'efficienza energetica;
- una revisione della direttiva sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi;
- una modifica del regolamento che stabilisce le norme sulle emissioni di CO_2 di autovetture e furgoni;
- una revisione della direttiva sulla tassazione dei prodotti energetici;
- un meccanismo di adeguamento del carbonio alle frontiere;
- ReFuelEU Aviation per carburanti sostenibili per l'aviazione;
- FuelEU Maritime per uno spazio marittimo europeo sostenibile;
- un fondo sociale per il clima;
- una strategia forestale dell'UE.

In tale contesto, **le fonti rinnovabili di energia si confermano essenziali**, prevedendo un ulteriore incremento della loro quota al **40%**, anche attraverso lo sviluppo di impianti eolici off-shore, in sinergia con l'efficientamento energetico e altre soluzioni sostenibili in tutti i settori, onde conseguire la decarbonizzazione al minor costo possibile. Lo stesso dicasi per la quota di riduzione dei consumi finali e dei consumi primari, che viene innalzata rispettivamente al **36** e al **39%**.

[11] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2002&from=EN
[12] https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0006.02/DOC_1&format=PDF
[13] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R1119&from=IT
[14] https://www.consilium.europa.eu/it/policies/eu-plan-for-a-green-transition/

Tra le iniziative in ambito energetico, volte all'azzeramento delle emissioni nette di gas serra, ci sono lo sviluppo del settore basato su fonti rinnovabili, l'efficientamento energetico e la garanzia di un approvvigionamento energetico a prezzi accessibili. Sul tema dell'industria sostenibile e delle costruzioni l'UE spinge per la riduzione dello spreco di materiali tramite rafforzamento dei processi di riutilizzo e riciclo. Anche sul tema dell'industria sostenibile e delle costruzioni si spinge per la riduzione dello spreco di materiali tramite rafforzamento dei processi di riutilizzo e riciclo.

Per quanto concerne l'inquinamento nei vari comparti ambientali è stato adottato il **Piano d'azione ad inquinamento zero** (COM[2021] 400 *final*[15]) con l'obiettivo di sostenere iniziative finalizzate a **ripulire l'aria, l'acqua e il suolo entro il 2050**.

Altri temi importanti e strettamente legati al Green New Deal Europeo, sono quelli relativi alla biodiversità e al consumo di suolo.

Relativamente alla salvaguardia delle aree verdi e della biodiversità, ad oggi una priorità assoluta per l'Unione Europea, la **Strategia sulla biodiversità per il 2030** (COM[2020] 380 final[16]) si pone l'ambizioso obiettivo di redigere un **piano di ripristino della natura per migliorare lo stato di salute delle zone protette esistenti e nuove** e riportare una natura variegata e resiliente in tutti i paesaggi e gli ecosistemi.

Con riferimento invece al suolo, partendo dal presupposto che si tratta di una risorsa preziosa, ma limitata e sostanzialmente non rinnovabile, l'Unione Europea e le Nazioni Unite hanno più volte posto l'attenzione nei confronti dei rischi, in termini di perdita di innumerevoli servizi ecosistemici, connessi con il consumo di suolo e la degradazione del territorio. A tal proposito, nell'**Agenda Globale per lo sviluppo sostenibile** (A/RES/70/1 del 25.09.2015[17]), le Nazioni Unite hanno indicato, tra gli altri, alcuni target di particolare interesse per il territorio e per il suolo, da integrare nei programmi nazionali a breve e medio termine da raggiungere entro il 2030:

- **assicurare che il consumo di suolo non superi la crescita demografica**;
- **assicurare l'accesso universale a spazi verdi e spazi pubblici sicuri, inclusivi e accessibili**;
- **raggiungere la neutralità in termini di degradazione del suolo, quale elemento essenziale per mantenere le funzioni e i servizi ecosistemici**.

In linea con tali indicazioni, con la Risoluzione 2021/2548(RSP)[18] il Parlamento Europeo, nell'ambito di una nuova **Strategia dell'UE per la protezione del suolo**, ha invitato la Commissione a prevedere misure efficaci in materia di prevenzione e/o riduzione al minimo dell'impermeabilizzazione del suolo e qualsiasi altro uso del suolo che influisce sulle sue prestazioni, dando priorità al riuso dei terreni e del suolo dismessi e al riuso dei siti abbandonati rispetto all'uso di terreni non impermeabilizzati, al fine di conseguire l'obiettivo di **non degrado del territorio entro il 2030 e di occupazione netta di suolo pari a zero al più tardi entro il 2050, con un obiettivo intermedio entro il 2030**; si punta anche a raggiungere un'economia circolare, nonché a includere il diritto a una partecipazione e consultazione effettive e inclusive del pubblico riguardo alla pianificazione dell'uso del territorio e a proporre misure che prevedano tecniche di costruzione e drenaggio che consentano di preservare quanto più possibile le funzioni del suolo, laddove sia presente l'impermeabilizzazione del suolo.

[15] https://ec.europa.eu/environment/pdf/zero-pollution-action-plan/communication_en.pdf
[16] https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0009.02/DOC_1&format=PDF
[17] https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E
[18] https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0143_IT.html

In questo scenario, anche **lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili va inquadrato nell'ambito di questi obiettivi secondo le seguenti priorità, da seguire per raggiungere l'obiettivo di azzerare il consumo di suolo entro il 2050** (Linee Guida per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo, 2012[19]; Science for Environment Policy, 2016[20]):

1. **Evitare** e limitare, prioritariamente, la trasformazione di aree agricole e naturali, privilegiando il **riutilizzo** di aree artificiali dismesse e di siti abbandonati;
2. **Mitigare** e ridurre gli effetti negativi dell'impermeabilizzazione del suolo assolutamente indispensabile, mantenendo le principali funzioni del suolo;
3. **Compensare** l'impermeabilizzazione di suolo inevitabile attraverso altri interventi, quali la rinaturalizzazione di una superficie con qualità e funzione ecologica equivalente.

La pandemia di Covid-19 è sopraggiunta proprio nel momento storico in cui era già evidente e condivisa la necessità di adattare l'attuale modello economico verso una maggiore sostenibilità ambientale e sociale.

La pandemia, e la conseguente crisi economica, hanno pertanto spinto l'UE a formulare una risposta coordinata a livello sia congiunturale, con la sospensione del Patto di Stabilità e ingenti pacchetti di sostegno all'economia adottati dai singoli Stati membri, sia strutturale, in particolare con il lancio a luglio 2020 del **Programma Next Generation EU (NGEU)**[21].

Il NGEU segna un cambiamento epocale per l'UE; si tratta di uno strumento temporaneo per la ripresa da oltre 800 miliardi di euro, che contribuirà a riparare i danni economici e sociali immediati causati dalla pandemia di coronavirus per creare un'Europa post COVID-19 più verde, digitale, resiliente e adeguata alle sfide presenti e future; il programma si unisce alle misure già in corso da settembre 2020 per finanziare il piano di "sostegno temporaneo per attenuare i rischi di disoccupazione in un'emergenza" (*Support to Mitigate Unemployment Risks in an Emergency* - SURE).

Il fulcro del NGEU è costituito dal **Dispositivo per la ripresa e la resilienza - RRF** (Regolamento [UE] 2021/241[22]) che si sviluppa in sei pilastri di intervento (art.3):

a. **transizione verde**;
b. **trasformazione digit**ale;
c. **crescita intelligente, sostenibile e inclusiva**, che comprenda coesione economica, occupazione, produttività, competitività, ricerca, sviluppo e innovazione, e un mercato interno ben funzionante con PMI forti;
d. **coesione sociale e territoriale**;
e. **salute e resilienza economica, sociale e istituzionale**, al fine, fra l'altro, di rafforzare la capacità di risposta alle crisi e la preparazione alle crisi; e
f. **politiche per la prossima generazione**, l'infanzia e i giovani, come l'istruzione e le competenze.

Anche in questo caso risulta evidente il ruolo prioritario svolto dalla **transizione verde**, cui deve essere destinato almeno il 37% delle risorse economiche per sostenere riforme e investimenti in tecnologie e capacità verdi, tra cui la biodiversità, l'efficienza energetica, la ristrutturazione degli edifici e l'economia circolare, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi climatici dell'Unione

[19] https://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/IT%20-%20Sealing%20Guidelines.pdf
[20] https://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/no_net_land_take_by_2050_FB14_en.pdf
[21] https://europa.eu/next-generation-eu/index_it
[22] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R0241&from=IT

per il 2030 stabiliti nell'articolo 2, punto 11, del regolamento (UE) 2018/1999, nonché al raggiungimento dell'obiettivo della neutralità climatica dell'UE entro il 2050.

Tra i vari campi di intervento figurano anche le fonti rinnovabili di energia, inclusa l'energia eolica (028), l'energia solare (029), le biomasse (030), le biomasse con elevate riduzioni di gas ad effetto serra (030bis), l'energia marina (031) e le altre (compresa l'energia geotermica) (032).

Da quanto sopra ne deriva la piena coerenza del progetto proposto con gli strumenti di programmazione e pianificazione comunitari.

2.3 Strumenti di pianificazione nazionale

In linea con la trattazione relativa alla pianificazione comunitaria, lo scenario di base utilizzato in questo documento per descrivere gli orientamenti del Governo italiano in materia parte dal recepimento degli obiettivi di cui al Pacchetto 20-20-20, ripartiti a livello nazionale per il tramite della Direttiva 2009/28/CE[23]. Per l'Italia l'obiettivo, cristallizzato nel **Piano d'azione nazionale per le energie rinnovabili - PAN** (MiSE, 2010[24]), è di **coprire con energia prodotta da FER almeno il 17% dei consumi finali lordi di energia stimati al 2020**, al netto del contributo del risparmio energetico e di efficienza energetica. Per quanto concerne i consumi finali lordi di energia, il PAN stima un valore di 133.042 kToe, tenendo conto di una contrazione per effetto degli interventi a supporto dell'efficienza energetica di circa l'**8.6%**, da cui deriva che il quantitativo atteso di energia da FER corrispondente al target assegnato è di circa 22.617 kToe. Tali obiettivi sono stati poi ripartiti tra le varie regioni con il d.m. 15.03.2012 (c.d. **Decreto "Burden Sharing"**[25]).

Secondo gli ultimi dati messi a disposizione dal Gestore dei Servizi Energetici (GSE)[26], l'effetto combinato tra riduzione dei consumi ed incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili colloca il nostro Paese in **posizione favorevole nei confronti degli impegni presi a livello comunitario**, considerato che nel 2019 la quota di energia da FER ha superato il 18.2% dei consumi finali lordi di energia.

[23] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0028&from=SK

[24] https://www.gse.it/Dati-e-Scenari_site/monitoraggio-fer_site/area-documentale_site/Documenti%20Piano%20di%20Azione%20Nazionale/PAN%20DETTAGLIO.pdf

[25] https://www.gse.it/Dati-e-Scenari_site/monitoraggio-fer_site/area-documentale_site/Documenti%20Normativa/DM_15_marzo_2012_burden_sharing.pdf

[26] https://www.gse.it/documenti_site/Documenti%20GSE/Rapporti%20statistici/Rapporto%20statistico%20di%20monitoraggio%20di%20cui%20al%20DM%2011-5-15%20art%207_anni%202012-2019.pdf

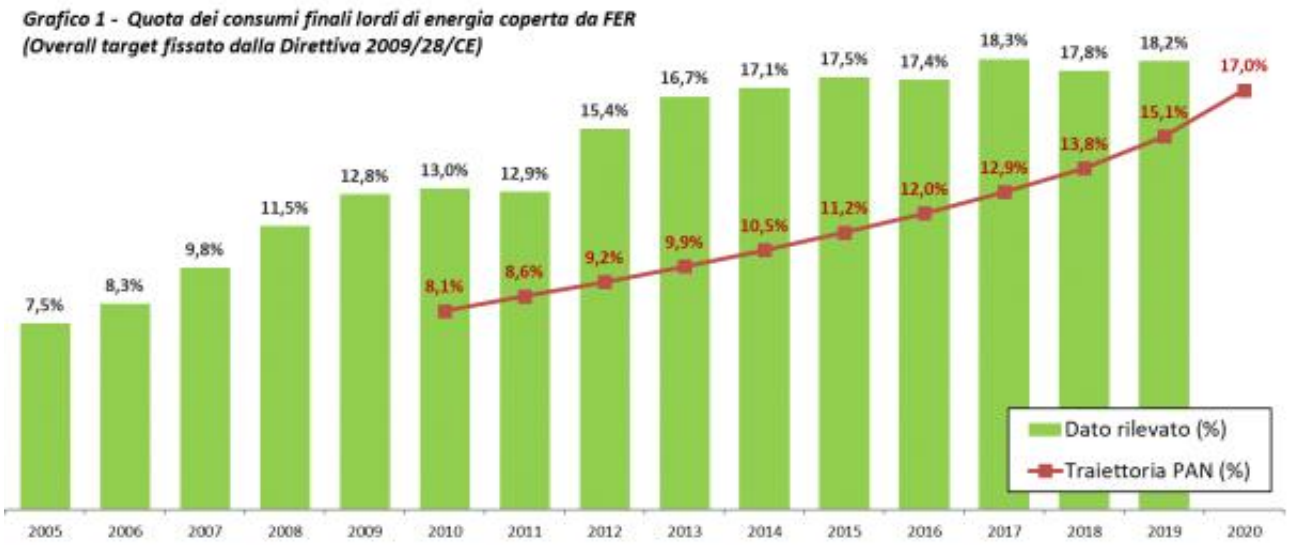

Figura 1 – Quota dei consumi finali lordi di energia coperta da FER (Fonte: GSE, 2020)

Ciò vale anche per i settori elettrico e termico presi singolarmente.

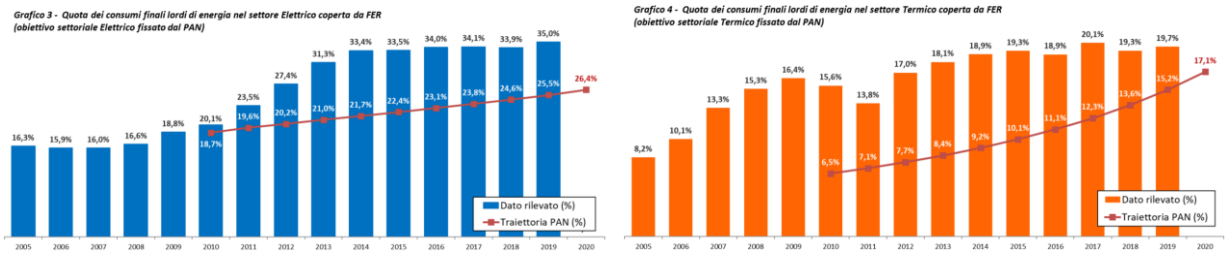

Figura 2 - Quota dei consumi finali lordi di energia nel settore Elettrico (a sinistra) e Termico (a destra) coperta da FER (Fonte: GSE, 2020)

Leggermente più indietro è invece la posizione del nostro Paese nel **settore trasporti**, per il quale l'obiettivo di penetrazione delle FER al 2020 è del **10%**.

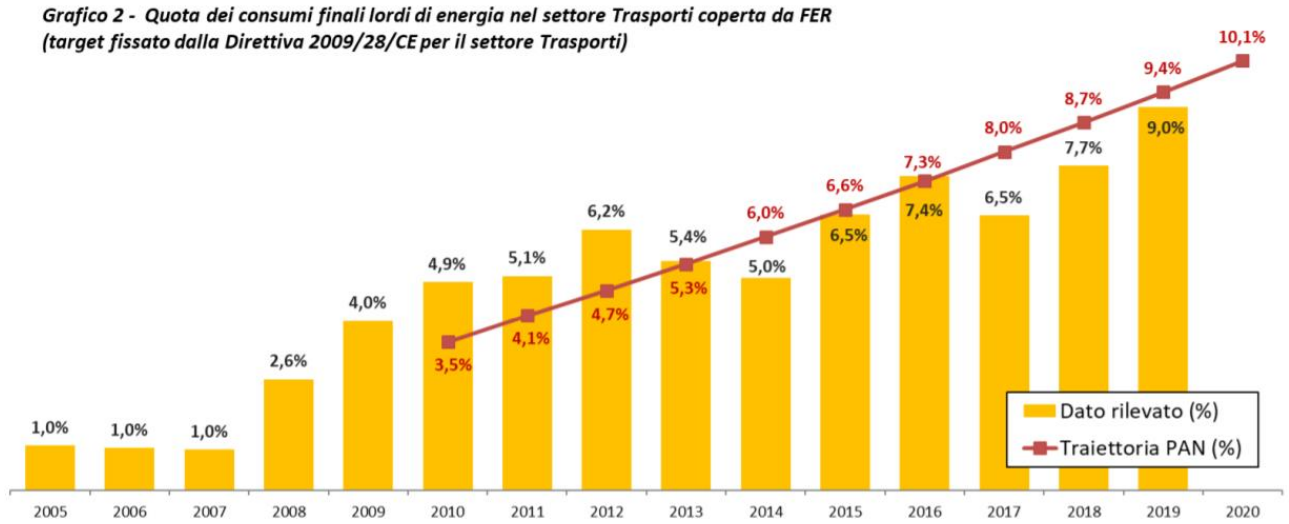

Figura 3 - Quota dei consumi finali lordi di energia nel settore Termico coperta da FER (Fonte: GSE, 2020)

Rispetto a tali risultati, condividendo l'orientamento comunitario degli ultimi anni, anche il Governo italiano si è impegnato a rafforzare ulteriormente l'impegno per la decarbonizzazione dell'economia. Pertanto, oltre alla **Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici -** (MATTM, 2015)[27], dal 2017 in poi ha approvato diversi documenti pianificatori, tra cui:

- **Verso un modello di economia circolare per l'Italia** – Documento di inquadramento e posizionamento strategico (MiSE, 2017)[28];
- **Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile – SNSvS** (CIPE, 2017)[29];
- **Elementi per una Roadmap della Mobilità Sostenibile** (MATTM, 2017)[30];
- **Piano Nazionale Infrastrutturale per la Ricarica dei veicoli alimentati a energia Elettrica – PNire** (MIT, 2016)[31];
- **Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica amministrazione** (MATTM, 2008)[32];
- **Piano d'azione in materia di produzione e consumo sostenibile – PAN SCP** (MATTM, 2013)[33];
- **Quadro strategico nazionale per lo sviluppo del mercato dei combustibili alternativi nel settore dei trasporti e la realizzazione delle relative infrastrutture** (D.lgs. 16.12.2016, n.257)[34].

La **Strategia Energetica Nazionale** (d.m. 10 novembre 2017)[35] è stata approvata con lo scopo di definire i principali obiettivi che l'Italia si pone di raggiungere nel breve, medio e lungo periodo, fino al 2050. Tra questi ci sono la riduzione del gap di costo dell'energia con allineamento ai prezzi europei, il raggiungimento degli obiettivi ambientali definiti dal "Pacchetto 20-20-20", la crescita economica sostenibile attraverso lo sviluppo del settore energetico.

Nel 2020, in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999 e dei nuovi scenari di sviluppo proposti a livello comunitario, il governo italiano ha provveduto ad inoltrare alla Commissione Europea il proprio **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)**[36]. Il documento, in linea con l'approccio olistico di cui al suindicato Regolamento Governance e con le cinque dimensioni di sviluppo, fissa i seguenti obiettivi per l'Italia:

a. accelerare il percorso di **decarbonizzazione**, considerando il 2030 come una tappa intermedia verso una decarbonizzazione profonda del settore energetico entro il 2050 e integrando la variabile ambiente nelle altre politiche pubbliche;

---

[27] https://www.mite.gov.it/notizie/strategia-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici-0#:~:text=Il%20documento%20%E2%80%9CElementi%20per%20una,per%20la%20mitigazione%20degli%20impatti.

[28] http://consultazione-economiacircolare.minambiente.it/sites/default/files/verso-un-nuovo-modello-di-economia-circolare_HR.pdf

[29] https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio_immagini/Galletti/Comunicati/snsvs_ottobre2017.pdf

[30] https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio_immagini/comunicati/roadmap_della_mobilita_sostenibile_v5_interno.pdf

[31] https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNire.pdf

[32] https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/GPP/all.to_19_PAN_GPP_definitivo__21_12_2007.pdf

[33] https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/GPP/scp_proposta_piano_gennaio2013.pdf

[34] https://temi.camera.it/leg17/post/il_recepimento_della_direttiva_dafi_sui_combustibili_alternativi.html?tema=temi/fonti_rinnovabili

[35] https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/Testo-integrale-SEN-2017.pdf

[36] https://www.mise.gov.it/index.php/it/2040668

b. mettere il cittadino e le imprese (in particolare piccole e medie) al centro, in modo che siano protagonisti e beneficiari della trasformazione energetica e non solo soggetti finanziatori delle politiche attive; ciò significa **promozione dell'autoconsumo e delle comunità dell'energia rinnovabile**, ma anche massima regolazione e massima trasparenza del segmento della vendita, in modo che il consumatore possa trarre benefici da un mercato concorrenziale;
c. favorire l'**evoluzione del sistema energetico**, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle **fonti rinnovabili**;
d. adottare misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili di contribuire alla sicurezza e, nel contempo, favorire assetti, infrastrutture e regole di mercato che, a loro volta contribuiscano all'integrazione delle rinnovabili;
e. continuare a garantire adeguati approvvigionamenti delle fonti convenzionali, perseguendo **la sicurezza e la continuità della fornitura**, con la consapevolezza del progressivo calo di fabbisogno di tali fonti convenzionali, sia per la crescita delle rinnovabili che per l'efficienza energetica;
f. promuovere l'**efficienza energetica** in tutti i settori, come strumento per la tutela dell'ambiente, il miglioramento della sicurezza energetica e la riduzione della spesa energetica per famiglie e imprese;
g. promuovere l'**elettrificazione dei consumi**, in particolare nel settore civile e nei trasporti, come strumento per migliorare anche la qualità dell'aria e dell'ambiente;
h. accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con **attività di ricerca e innovazione** che, in coerenza con gli orientamenti europei e con le necessità della decarbonizzazione profonda, sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'economicità di forniture basate in modo crescente su energia rinnovabile in tutti i settori d'uso e favoriscano il riorientamento del sistema produttivo verso processi e prodotti a basso impatto di emissioni di carbonio che trovino opportunità anche nella domanda indotta da altre misure di sostegno;
i. adottare, anche tenendo conto delle conclusioni del processo di Valutazione Ambientale Strategica e del connesso monitoraggio ambientale, misure e accorgimenti che riducano i potenziali impatti negativi della trasformazione energetica su altri obiettivi parimenti rilevanti, quali la qualità dell'aria e dei corpi idrici, il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio;
j. continuare il processo di **integrazione del sistema energetico** nazionale in quello dell'Unione.

Dal punto di vista quantitativo, **con il PNIEC l'Italia si impegna a ridurre del 33% le emissioni di gas serra rispetto ai livelli del 2005**.

Tabella 1 – Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030 Fonte: PNIEC)

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
Emissioni gas serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
Interconnettività elettrica				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10%[1]
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

Le **fonti rinnovabili** hanno ancora una volta un ruolo centrale nella politica energetica e di contrasto al cambiamento climatico; in particolare, per l'Italia si prevede di raggiungere una quota di produzione di energia da fonti rinnovabili pari al **30%** dei consumi finali lordi entro il 2030 e il **22%** dei consumi finali lordi di energia nei trasporti. Per le FER elettriche, la quota di consumi da raggiungere entro il 2030 è pari al **55%**.

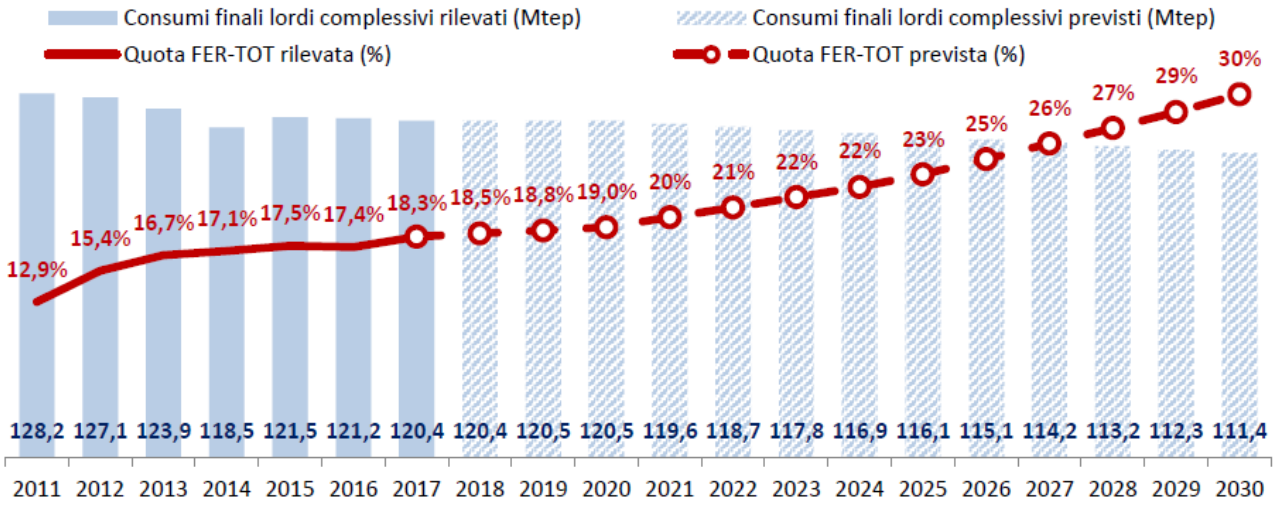

Figura 4 – Traiettoria della quota FER complessiva (Fonte: GSE e RSE, in: PNIEC)

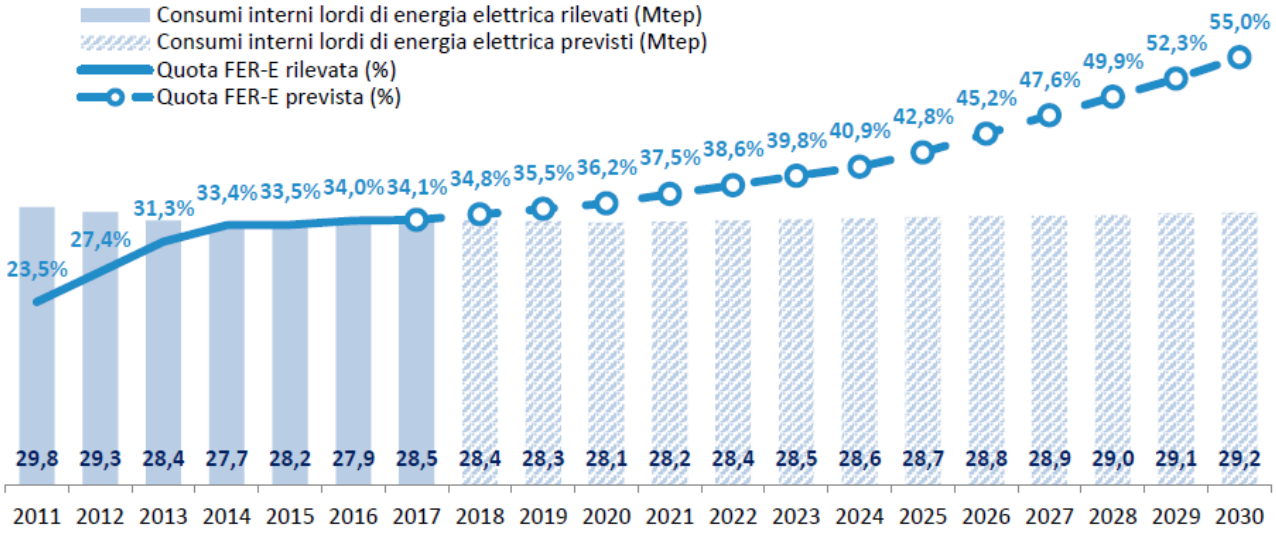

Figura 5– Traiettoria della quota FER elettrica (Fonte: GSE e RSE, in: PNIEC)

Tale obiettivo si prevede possa essere raggiunto attraverso la promozione della generazione distribuita e dei piccoli impianti, ma le simulazioni eseguite ai fini della pianificazione nazionale, evidenziano comunque la necessità di **grandi impianti, eolici e fotovoltaici** (Presidenza del Consiglio dei Ministri, 2019 [37]). La penetrazione delle tecnologie di produzione elettrica rinnovabile (principalmente eolico e fotovoltaico) è forte al punto da intravedere un ruolo chiave, nell'ambito della preannunciata transizione energetica, dell'elettrificazione dei consumi e almeno di una parte della mobilità. Sarà anche promossa la diffusione e l'uso di **sistemi di accumulo dell'energia, tra cui l'idroelettrico (pompaggio) e l'accumulo elettrochimico**, funzionali a contenere l'*overgeneration* da rinnovabili non programmabili.

Tabella 2 – Obiettivi di crescita della potenza (MW) da fonte rinnovabile al 2030 (Fonte: PNIEC)

Fonte	2016	2017	2025	2030
Idrica	18.641	18.863	19.140	19.200
Geotermica	815	813	920	950
Eolica	9.410	9.766	15.950	19.300
di cui off shore	0	0	300	900
Bioenergie	4.124	4.135	3.570	3.760
Solare	19.269	19.682	28.550	52.000
di cui CSP	0	0	250	880
Totale	**52.258**	**53.259**	**68.130**	**95.210**

Secondo quanto riportato nello stesso PNIEC, l'entità degli obiettivi sulle rinnovabili, unitamente al fatto che gli incrementi di produzione elettrica siano attesi sostanzialmente da eolico e fotovoltaico, implica l'**esigenza di significative superfici da adibire a tali impianti**. In virtù di ciò, fermo restando che per il fotovoltaico saranno valorizzate prioritariamente superfici dell'edificato, aree compromesse e non utilizzabili per altri scopi, la condivisione degli obiettivi nazionali con le

[37] Presidenza del Consiglio dei Ministri (Autorità Procedente), Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (2019). Rapporto ambientale del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (https://va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/7040/10060).

Regioni sarà perseguita definendo un quadro regolatorio nazionale che, in coerenza con le esigenze di tutela delle aree agricole e forestali, del patrimonio culturale e del paesaggio, della qualità dell'aria e dei corpi idrici, stabilisca **criteri (condivisi con le Regioni) sulla cui base le Regioni stesse procedano alla definizione delle superfici e delle aree idonee e non idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili**. In ogni caso, i meccanismi di sostegno dovranno orientare le scelte localizzative, privilegiando installazioni a ridotto impatto ambientale quali quelle su edifici e su aree non idonee ad altri usi.

Per il raggiungimento degli obiettivi relativi alle rinnovabili al 2030 sarà necessario non solo stimolare la nuova produzione, ma anche preservare quella esistente e anzi, laddove possibile, incrementarla promuovendo il ***revamping*** e il ***repowering*** di impianti, con componenti più evoluti ed efficienti, sfruttando le caratteristiche di siti noti (ad esempio, per l'eolico, dal punto di vista anemologico), limitando l'impatto sul consumo di suolo.

Dal punto di vista procedurale, il PNIEC ritiene necessario assicurare l'uniformità e la certezza dei tempi dell'iter autorizzativo, unitamente a una necessaria semplificazione dello stesso, e promuovere un maggior coordinamento Stato - Regioni, anche attraverso l'adozione di un format standardizzato per il rilascio delle autorizzazioni a livello nazionale, equiparando tempi, modalità e procedure. Per quanto concerne il *revamping*, il *repowering* e le riconversioni, si ribadisce la necessità di adottare procedure autorizzative semplificate, anche per la VIA/screening[38], di fissare condizioni e limiti più favorevoli alla realizzazione degli interventi più semplici con comunicazione[39], una migliore informazione in merito alle prestazioni dei diversi tipi di impianti veicolata dal GSE.

A seguito della presentazione del *Green New Deal* europeo, il Governo, anche in virtù di quanto stabilito dall'art.15 del Regolamento UE Governance, ha adottato una propria **Strategia di lungo termine sulla riduzione delle emissioni di gas serra** (MiTE-MiSE-MIT-MIPAAF, 2021[40]), in attuazione dell'articolo 15 del Regolamento (UE) Governance. Al fine di quantificare lo sforzo da compiere, la Strategia individua i possibili percorsi per conseguire la "***neutralità climatica***" entro il 2050, in linea con gli orientamenti politici europei e nazionali, tracciando innanzitutto, come primo passo, uno scenario di riferimento caratterizzato da tre elementi essenziali:

i. **centra gli obiettivi previsti dal PNIEC, "trascinando" fino al 2050 le conseguenti tendenze energetico-ambientali virtuose**;
ii. **adotta dinamiche "esogene" di PIL e popolazione in linea con il set di previsioni ISTAT più aggiornato**, che dovrebbe essere integrato anche nel prossimo "round" di simulazioni europee;
iii. **integra gli effetti dei cambiamenti climatici**, in termini di variazioni potenziali dei gradi giorno, di resa delle colture e di frequenza degli incendi. L'uso delle aggiornate previsioni di PIL e popolazione (punto ii) precedente) comporta una differenza rispetto ai parametri delle stesse grandezze utilizzati nell'ambito del PNIEC, per il quale si fece ricorso, anche su invito della Commissione, ai valori dell'EU *reference* scenario del 2016. Le analisi svolte evidenziano differenze contenute al 2030, che non incidono significativamente in termini di raggiungimento degli obiettivi del PNIEC e sullo sviluppo delle infrastrutture.

[38] In particolare, per le valutazioni ambientali si intende favorire un approccio basato sulla valutazione delle sole variazioni di impatto rispetto alla situazione *ex ante*.

[39] Definendo con maggiore chiarezza le varianti sostanziali e non sostanziali.

[40] https://www.mite.gov.it/sites/default/files/lts_gennaio_2021.pdf

In esito alle simulazioni europee, **il primo aggiornamento del PNIEC**, da proporre alla Commissione europea entro il 30 giugno 2023 ai sensi dell'articolo 14 del Regolamento Governance (UE), **costituirà occasione per un più compiuto allineamento tra i due strumenti**.

Successivamente, partendo dal gap emissivo restituito dallo Scenario di riferimento, sono stati poi condotti più esercizi per individuare combinazioni, sinergie e criticità delle potenziali leve attivabili per raggiungere al 2050 la neutralità climatica (Scenario di decarbonizzazione). Queste leve possono essere ricondotte a tre principali tipologie:

i. una **riduzione spinta della domanda di energia**, connessa in particolare ad un calo dei consumi per la mobilità privata e dei consumi del settore civile;
ii. un **cambio radicale nel mix energetico a favore delle rinnovabili (FER)**, coniugato ad una profonda elettrificazione degli usi finali e alla produzione di idrogeno, da usare tal quale o trasformato in altri combustibili, anche per la decarbonizzazione degli usi non elettrici;
iii. un **aumento degli assorbimenti garantiti dalle superfici forestali** (compresi i suoli forestali) ottenuti attraverso la gestione sostenibile, il ripristino delle superfici degradate e interventi di rimboschimento, accompagnato, eventualmente, dal ricorso a forme di CCS-CCU.

Gli Scenari delineati non tengono conto dell'impatto, ancora di difficile quantificazione, dell'emergenza sanitaria legata al virus SARS-CoV-2 e saranno compiutamente affrontati in un prossimo aggiornamento della Strategia.

Anche in questo caso, dunque, emerge **la decisa spinta in favore dell'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili del PNIEC, nell'ambito del quale si colloca anche il progetto in esame, in virtù della sua riconducibilità alla categoria di impianti indicata dall'allegato I al d.l. 77/2021 (c.d. "decreto semplificazioni"), punto 1.2.1**[41].

In particolare, tra i vari aspetti presi in considerazione, dal punto di vista dell'offerta di energia la Strategia indica la necessità di:

- Incrementare di più del doppio dell'attuale produzione di **energia da fonti rinnovabili**, fino a 600-700 TWh, con quota di consumi coperta da FER del 95-100%;
- Sfruttare l'**eolico off-shore** e il potenziale di **sviluppo del solare**;
- Adeguare la rete elettrica coerentemente con l'incremento esponenziale dell'energia da FER auspicato, anche attraverso lo **sfruttamento dei pompaggi e dei sistemi di accumulo** (i sistemi di accumulo elettrochimico dovrebbero arrivare a 30-40 GW, ovvero 4-5 volte in più di quelli previsti dal PNIEC);
- Dedicare una parte dell'energia elettrica da FER prodotta, in particolare nella fase di *overgeneration*, alla produzione di **idrogeno**;
- Sviluppare i c.d. ***e-fuels*** combinando idrogeno prodotto da FER e CO_2 catturata di origine "bio" per produrre biometano e carburanti simili a quelli convenzionali;
- **Adeguare la rete di distribuzione del gas**, in vista della progressiva sostituzione con idrogeno;
- Dirimere gli aspetti di **localizzazione/autorizzazione/accettazione**, individuando modalità efficaci per ricomporre/risolvere i potenziali conflitti tra sviluppo delle rinnovabili e "altri" obiettivi ambientali (es. consumo di suolo, tutela del paesaggio).

[41] Cfr l. 27.07.2021, n.108 recante "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure".

In merito a quest'ultimo aspetto, nel documento il Governo sottolinea che troppo spesso il percorso verso la decarbonizzazione incontra molte resistenze da parte dei diversi livelli istituzionali e dei cittadini, richiedendo una maggiore condivisione delle scelte strategiche.

Il contributo offerto dalla combinazione tra riduzione dei consumi ed incremento della produzione da fonti rinnovabili è tale che lo stock emissivo residuo risulti compreso all'interno di un *range* variabile tra 15 e 35 Mt di $CO_{2\ eq}$, riconducibili alle emissioni residue del settore industriale, in cui permane una quota di gas anche nell'ipotesi di completa uscita delle fossili dalla generazione elettrica e di riconversione all'idrogeno dell'acciaio (limite inferiore del range), e alle emissioni nei trasporti e nel settore civile, comunque sostanzialmente azzerabili con la combinazione di elettricità da FER, bioenergie e idrogeno.

Per quanto concerne il settore non energetico, le emissioni rappresentano lo zoccolo duro più difficilmente comprimibile, tenendo conto che i margini di miglioramento sembrano dell'ordine del 20%, con uno stock residuo di circa 50 Mt di $CO_{2\ eq}$. In particolare, per l'agricoltura si può immaginare in miglioramento, comunque relativo, della gestione degli allevamenti e l'adozione di tecniche agronomiche che possano incrementare il livello di stock di Carbonio nel suolo.

La compensazione delle emissioni residue (settori *energy* e non *energy*), corrispondenti a 65-85 Mt di $CO_{2\ eq}$, presuppongono interventi a favore di:

- Incremento della capacità di assorbimento di Carbonio nel comparto forestale (LULUCF), anche attraverso politiche più efficaci di contrasto agli incendi e di gestione sostenibile dei popolamenti (45 Mt di $CO_{2\ eq}$);
- Sfruttamento del potenziale residuo disponibile per lo stoccaggio della CO_2 catturata (CCS), oppure, in alternativa (anche parziale), attraverso ulteriori cambiamenti nelle abitudini, nelle tecnologie e nei modi di produzione che impattano direttamente quei segmenti dove le emissioni sono più difficili da abbattere (20-40 Mt di $CO_{2\ eq}$).

Sempre nel 2021 il Governo ha presentato il **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)**[42], focalizzando il testo sulle sei dimensioni proposte dal Regolamento comunitario RRF e dal programma NGEU (nel PNRR si parla di "Missioni").

Il PNRR, in virtù dell'ottima collocazione dell'Italia rispetto ai target 2020, rappresenta un'occasione straordinaria per accelerare la radicale transizione ecologica auspicata a più riprese, da realizzarsi senza nocumento significativo nei confronti dell'ambiente, e superare barriere che si sono rilevate critiche in passato.

Con riferimento alla **rivoluzione verde e alla transizione ecologica**, i campi di intervento sono i seguenti:

- C1 – Economia circolare e agricoltura sostenibile.
- C2 – Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile;
- C3 – Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici;
- C4 – Tutela del territorio e della risorsa idrica.

Nell'ambito degli interventi a supporto dell'economia circolare e dell'agricoltura sostenibile, il PNRR si pone l'obiettivo di incentivare l'installazione di pannelli ad energia solare su di una superficie complessiva senza consumo di suolo pari a 4,3 milioni di mq, con una potenza installata di circa 0,43GW, realizzando contestualmente una riqualificazione delle strutture produttive oggetto di intervento, con la rimozione dell'eternit/amianto sui tetti, ove presente, e/o il miglioramento della coibentazione e dell'areazione.

[42] https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR.pdf

Con riferimento al tema dell'**incremento della quota di energia da fonti rinnovabili**, gli interventi del PNRR saranno finalizzati a:

- Sviluppo dell'**agro-voltaico** (**+1.04 GW**, pari a **1.300 GWh/anno**, con riduzione delle emissioni di gas serra di circa **0.8 Mt di CO_2**) o lo sfruttamento di **bacini idrici tramite soluzioni galleggianti**;
- Promozione delle rinnovabili per **comunità energetiche** e per l'**auto-consumo** (**+2 GW** di nuova capacità di generazione elettrica, corrispondente a **2.500 GWh/anno** di energia – qualora interamente imputabile a fotovoltaico, con una riduzione di emissioni di circa **1.5 Mt di CO_2**);
- Promozione di **impianti innovativi, incluso l'off-shore**, combinando tecnologie ad alto potenziale di sviluppo con tecnologie sperimentali, in assetti innovativi e integrati da **sistemi di accumulo** (**+200 MW** per circa **490 GWh/anno** di energia, con riduzione delle emissioni di circa **286.000 t di CO_2**);
- **Sviluppo del biometano**, massimizzando il recupero energetico dei residui organici (**2.3-2.5 Gm^3**).

Per quanto concerne gli **impianti FER caratterizzati da tecnologia più matura (eolico e fotovoltaico *on-shore*)** e già oggi competitiva, si prevede di **accelerare l'iter autorizzativo previa semplificazione delle procedure**, in modo tale che l'obiettivo fissato dal PNIEC (un incremento di 15 GW entro il 2025 in confronto al 2017) possa essere rivisto al rialzo.

In effetti, il conseguimento degli ambiziosi obiettivi prefissati non può avvenire in assenza di un'altrettanto importante e complessa **transizione burocratica.** Il tema è particolarmente importante considerato che sulla base dell'attuale tasso di rilascio dei titoli autorizzativi per la costruzione ed esercizio di impianti rinnovabili, sarebbero necessari **24 anni per raggiungere i target del Paese**. Pertanto, per il tema di interesse, il PNRR prevede di:

- omogeneizzare le procedure autorizzative su tutto il territorio nazionale;
- semplificare le procedure per la realizzazione di impianti di generazione di energia rinnovabile off-shore;
- semplificare le procedure di impatto ambientale;
- condividere a livello regionale un piano di identificazione e sviluppo di aree adatte a fonti rinnovabili;
- potenziare gli investimenti privati;
- incentivare lo sviluppo di meccanismi di accumulo di energia;
- incentivare gli investimenti pubblico-privati nel settore.

In particolare, si prevede di **sottoporre le opere previste dal PNRR e dal PNIEC ad una speciale VIA statale con tempi più rapidi di conclusione del procedimento, demandando ad un'apposita commissione per lo svolgimento delle valutazioni** (cfr d.l. 77/2021). Inoltre, si ritiene di dover ampliare l'operatività del **Provvedimento Unico in materia Ambientale (PUA)**, che deve diventare disciplina ordinaria anche a livello statale.

2.4 Strumenti di pianificazione regionale

Il notevole fermento appena rilevato a livello comunitario e nazionale sui temi legati alle azioni di contrasto al cambiamento climatico, non trova al momento riscontro negli strumenti di pianificazione e programmazione della Regione Basilicata.

Allo stato, infatti, il principale strumento di pianificazione settoriale regionale è rappresentato dal **Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale (PIEAR)**[43]. Il documento, approvato con legge regionale n. 1 del 19 gennaio 2010, contiene la strategia energetica della Regione da attuarsi fino al **2020** e si colloca pertanto nell'ambito della strategia comunitaria nota sotto il nome di "Pacchetto 20-20-20", che risulta **attualmente superato**. Di conseguenza, nel PIEAR gli obiettivi sono meno ambiziosi di quelli proposti a livello comunitario e nazionale e sono:

1. **Riduzione dei consumi energetici e della bolletta energetica**, sostenendo la spontanea tendenza all'efficientamento degli impianti e delle reti (già rilevabile all'atto di approvazione del PIEAR), fino ad una quota di abbattimento dei consumi pari al **20%**;

Tabella 3 – Risparmi di energia per usi finali previsti per il 2020 (Fonte: PIEAR Basilicata)

Energia per usi finali al 2020	ktep	%
Domanda Scenario 1: nessun intervento spontaneo + nessun intervento PIEAR	1.330	-
Risparmio interventi spontanei	133	10
Risparmio interventi PIEAR	133	10
Risparmio complessivo	266	20
Domanda Scenario 2: interventi spontanei + interventi PIEAR	1.064	-

2. **Incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili**, fino al soddisfacimento del deficit produzione/consumi previsto al 2020 e coprire oltre il **20%** dei consumi da FER;

Tabella 4 – Scenari relativi alla produzione di energia elettrica per il 2020 (Fonte: PIEAR Basilicata)

	MW	GWh	ktep	%	Note
Anno 2007					
Produzione netta energia elettrica (e.e.)	573,0	1.537,8	132,3	-	1
/ Non rinnovabili	291,0	1.048,6	90,2	68,2	1
/ Rinnovabili	282,0	489,2	42,1	31,8	1
Fabbisogno e.e.	-	3.162,7	272,0	-	1
Saldo e.e.	-	-1.624,9	-139,7	-51,4	-
Fabbisogno energetico	-	13.351,2	1.148,2	-	-
Anno 2020 - Scenario S1: nessun intervento spontaneo + nessun intervento PIEAR					
Risparmio energetico	-	0,0	0,0	0,0	-
Produzione netta e.e. (= prod. netta e.e. 2007)	573,0	1.537,8	132,3	-	-
Fabbisogno e.e.	-	4.143,8	356,4	-	-
Saldo e.e.	-	-2.606,0	-224,1	-62,9	-
Fabbisogno energetico	-	15.838,7	1.362,1	-	-
Anno 2020 - Scenario S2: interventi spontanei + interventi PIEAR					
Risparmio energetico	-	3.167,7	272,4	20,0	-
/ E.E.	-	316,8	27,2	2,0	2
/ Altre fonti	-	2.851,0	245,2	18,0	-
Produzione netta e.e.	2.011,3	3.827,0	329,1	-	-
/ Non rinnovabili (= non rinn. 2007)	291,0	1.048,6	90,2	27,4	3
/ Rinnovabili	1.720,3	2.778,4	238,9	72,6	-
/ Rinnovabili 2007	282,0	489,2	42,1	17,6	-
/ Incremento rinnovabili 2008-20 (= |saldo e.e. S1| - risp. e.e. S2)	1.438,3	2.289,2	196,9	82,4	-
Fabbisogno e.e. (= fabb. e.e. S1 - risp. e.e. S2)	-	3.827,0	329,1	-	-
Saldo e.e.	-	0,0	0,0	0,0	-
Fabbisogno energetico (= fabb. energ. S1 - risp. energ. S2)	-	12.671,0	1.089,7	-	-
Rinnovabili / fabbisogno energetico	-	-	-	**21,9**	-
Rinnovabili / fabbisogno energetico - obiettivo UE	-	-	-	**20,0**	-

1. Fonte dati a consuntivo 2007 su fabbisogno e produzione di e.e.:Terna.
2. Stima effettuata facendo riferimento allo studio "Scenari energetici nazionali al 2020" di ENEA – CESI ricerca.
3. Si assume che la produzione netta di energia elettrica da fonti non rinnovabili nel periodo 2008-2020 rimanga invariata rispetto a quella del 2007.

3. **Incremento della produzione di energia termica da fonti rinnovabili**, principalmente biomasse legnose e biocombustibili provenienti da gestione sostenibile del patrimonio boschivo, agricolo e zootecnico locale, oltre che industriale;
4. **Creazione di un distretto energetico in Val d'Agri**, avente le seguenti finalità:

[43] https://www.regione.basilicata.it/giunta/files/docs/DOCUMENT_FILE_543546.pdf

a. Sviluppo di attività di ricerca e innovazione tecnologica in campo energetico;
b. Creazione di un centro permanente di formazione su temi legati all'energia;
c. Insediamento di imprese innovative specializzate nella produzione di materiali, impiantistica e componentistica per il miglioramento dell'efficienza energetica degli usi finali;
d. Attivazione di filiere produttive incentrate sull'adozione di tecnologie innovative per la produzione di energia;
e. Realizzazione di impianti innovativi e sperimentali per la produzione di energia fonti rinnovabili;
f. Svolgimento di attività di ricerca e di sperimentazione sulla produzione di biocarburanti;
g. Implementazione di attività di formazione nel settore energetico e trasferimento tecnologico alle PMI locali;
h. Realizzazione di un parco energetico ("Valle dell'Energia") finalizzato ad evidenziare le più avanzate tecnologie nel settore delle fonti energetiche rinnovabili e dell'efficienza energetica.

Il conseguimento di tali obiettivi, secondo quanto indicato nel PIEAR, comporta anche una significativa **riduzione delle emissioni di gas serra, fino ai livelli del 1990** (benché non inferiore al 20% rispetto ad essi).

Tabella 5 – Quadro riassuntivo sulla riduzione delle emissioni di CO_2 per il 2020 (Fonte: PIEAR Basilicata)

	Emissioni CO_2 kt	Confronto con 1990 %
Emissioni CO_2 stimate per il 1990	3058	-
Obiettivo UE riduzione del 20% delle emissioni	2446	-20,0
Emissioni stimate al 2020 scenario tendenziale	5033	+64,6
Emissioni stimate al 2020 con risparmio energetico spontaneo	4708	+54,0
Emissioni stimate al 2020 con interventi PIEAR Regione Basilicata	3389	+10,8
Emissioni stmate al 2020 con interventi PIEAR + Interv. Spontanei	3064	+0,2

Nel corso del periodo di programmazione sono stati definiti ulteriori strumenti a supporto della realizzazione degli interventi previsti dal PIEAR; di seguito i principali:

- **D.G.R. 2260/2010** (Disciplinare di cui all'art.3, comma 2, della l.r. 1/2010) in cui vengono definite le procedure per l'attuazione degli obiettivi del Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale (PIEAR) e la disciplina del procedimento di cui all'art.12 del d.lgs. 387/2003;
- **L.r. 8/2012** recante "*Disposizioni in materia di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili*";
- **L.r. 54/2015** recante il "*Recepimento dei criteri per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio degli impianti da fonti di energia rinnovabili ai sensi del D.M. 10 settembre 2010*";
- **D.G.R. 41/2016** recante "*D.LGS 28/2011, L.R. 8/2012 e L.R. n.17/2012 – Modifiche e integrazioni al Disciplinare approvato con D.G.R. n.2260/2010*".

Diversi altri provvedimenti sono stati approvati, ma sempre lo scopo di modificare, aggiornare o integrare le soprarichiamate disposizioni, benché spesso dichiarate illegittime dalla **Corte Costituzionale**, specie per i diversi tentativi di introdurre limiti generali e inderogabili, anche nella forma di distanze minime, senza una previa istruttoria alla realizzazione di impianti eolici e fotovoltaici, nonché alla individuazione delle aree e siti non idonei in violazione del carattere residuale dell'ambito di competenza regionale. Ciò vale anche per le aree non idonee individuate

dalla l.r. 54/2015, che in base a quanto ribadito in una recente sentenza del TAR Basilicata (Sent. TAR Bas. 103/2021) possono essere presi in considerazione solo con finalità orientative, come soglie di maggiore rilevanza dei beni protetti e non come apodittici limiti.

Infatti, alcune elaborazioni (peraltro parziali, non esaustive e cautelative) condotte in ambiente GIS[44] evidenziano che oltre il 95% di territorio regionale risulterebbe non idoneo alla realizzazione di impianti da FER e pertanto in contrasto con le Linee Guida di cui al D.M. 10.09.2010[45], secondo cui l'individuazione delle aree e dei siti non idonei non può riguardare porzioni significative di territorio e, peraltro, in nessun caso può qualificarsi come divieto preliminare.

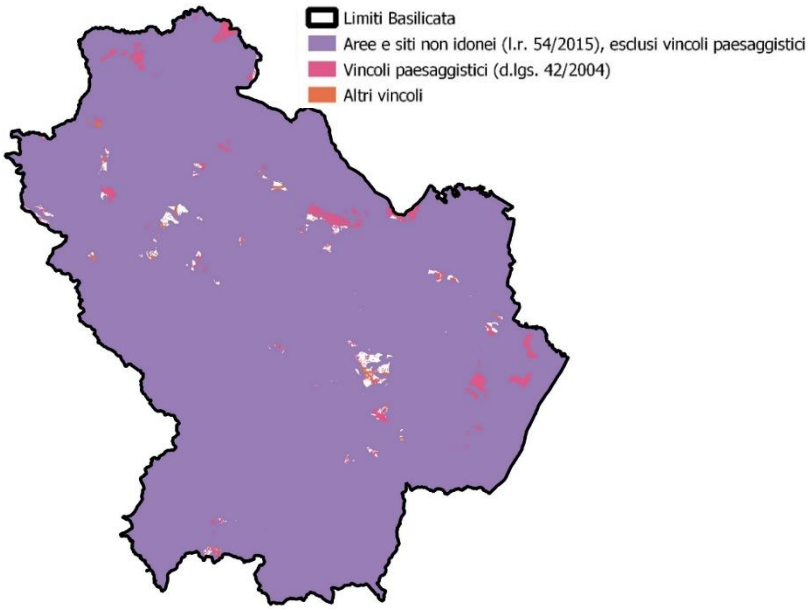

Figura 6: Individuazione delle aree non idonee ex l.r. 54/2015 dei vincoli paesaggistici e di altri vincoli indicati come escludenti dalle norme regionali (fonte: ns. elaborazione su dati Geoportale Regionale RSDI, Agenzia delle Entrate, dati comunali relativi a delimitazione di centri storici e ambiti urbani)

Nonostante il quadro normativo non sempre favorevole appena sommariamente descritto, le attività di monitoraggio condotte dal GSE (2020[46]) sul raggiungimento degli obiettivi definiti e quantificati, per la Basilicata, con il citato Decreto Burden Sharing (BS), evidenziano in ogni caso che al 2019 i consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili (escluso il settore Trasporti) sono pari a 477 ktep, a fronte di un obiettivo BS al 2020 di 372 (lo scenario PIEAR prevedeva 239 ktep). Tale valore rappresenta il **49.5% dei consumi finali lordi complessivi** (964 ktep nel 2019, a fronte di un obiettivo BS di 1.126 ktep e un obiettivo PIEAR di 1.064 ktep), a fronte di un **obiettivo BS al 2020 del 33.1%**.

L'incidenza delle fonti rinnovabili rispetto ai consumi totali, che anche per cause economiche hanno subito maggiori contrazioni rispetto a quanto preventivato, è superiore alle previsioni sia per il settore elettrico (303 ktep nel 2019 a fronte di un obiettivo BS al 2020 pari a 234) che per il settore termico (173 ktep nel 2019 a fronte di un obiettivo BS al 2020 pari a 138 ktep).

[44] https://www.staffettaonline.com/articolo.aspx?id=352232
[45] https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2010/09/18/10A11230/sg
[46] https://www.gse.it/documenti_site/Documenti%20GSE/Rapporti%20statistici/Rapporto%20statistico%20di%20monitoraggio%20di%20cui%20al%20DM%2011-5-15%20art%207_anni%202012-2019.pdf

Tuttavia, gli incoraggianti risultati finora conseguiti dalla Regione non sono sufficienti a garantire un adeguato contributo al conseguimento dei più ambiziosi obiettivi comunitari e nazionali, rendendo necessario **il superamento o comunque un aggiornamento del PIEAR – ad oggi scaduto – nonché una ridefinizione dei criteri autorizzativi e delle aree idonee e non idonee alla realizzazione di impianti da fonti rinnovabili maggiormente in linea con i più recenti indirizzi, inclusi quelli inerenti la tutela paesaggistica ed ambientale, nonché l'esigenza di preservare il consumo di suolo e la frammentazione del territorio**.

All'interno di tali auspici va in effetti collocata l'approvazione della **D.G.R. n.1011/2021** con la quale sono state definite le **prime indicazioni per la redazione del nuovo Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale**. In senso opposto sembra invece collocarsi la **l.r. n.30/2021**, che introduce **nuovi o comunque più restrittivi limiti o criteri per la realizzazione di impianti eolici e fotovoltaici**. Nel caso del fotovoltaico, peraltro, la limitazione della taglia degli impianti a 3 MW appare controproducente rispetto all'esigenza di contenere il più possibile il consumo di suolo e la frammentazione del territorio. In virtù di ciò la norma è stata recentemente impugnata dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri per violazione dell'art.117 della Costituzione.

In ogni caso, in linea di principio, **l'Amministrazione regionale è allineata sulla necessità di un adeguamento dei propri strumenti di pianificazione con gli indirizzi internazionali, comunitari e nazionali finora descritti**, avendolo peraltro richiesto al Ministero della Transizione Ecologica nell'ambito del procedimento di valutazione ambientale strategica propedeutico all'approvazione del **Piano per la Transizione Energetica Sostenibile delle Aree Idonee (PiTESAI)**. Infatti, con D.G.R. n.349/2021 la Regione Basilicata ha approvato le osservazioni e considerazioni sul PiTESAI, ritenendo "[…] *indispensabile che lo stesso abbia* ***la più totale coerenza e conformità*** *agli atti di indirizzo e pianificazione che la Comunità internazionale, l'Unione Europea e il Governo nazionale hanno adottato al fine di assicurare alle generazioni future un pianeta più prospero, pulito e centrato sulle persone. Tra questi in particolare:*

- ***La risoluzione dell'Assemblea Generale delle Nazioni Unite*** *'Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile', Agenza 2030 ed i relativi Obiettivi di Sostenibilità (SDGs);*
- ***Le decisioni della Conferenza sul clima di Parigi (COP21) del dicembre 2015****, dove 195 Paesi, tra cui l'Italia, hanno adottato un accordo universale legalmente vincolante per la lotta ai cambiamenti climatici;*
- ***Il 'Clean Energy for all Europeans Package'****, con il quale la Commissione Europea ha predisposto alla fine del 2016 un corpus di proposte legislative* ***pensate per favorire la transizione dai combustibili fossili alle fonti di energia pulite, rinnovabili e sostenibili e per rispettare gli impegni assunti a Parigi in materia di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra****;*
- ***La Strategia Energetica Nazionale (SEN 2017)*** *con la quale il Governo nazionale pone un orizzonte di azioni da conseguire al 2030 in linea con il Piano dell'Unione dell'Energia:*
    1. ***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;*
    2. ***Raggiugere e superare in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo****, in linea con i futuri traguardi stabiliti dalla COP21;*

3. *Continuare a **migliorare la sicurezza** di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche;*

- ***La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS)** approvata dal CIPE il 22 dicembre 2017, con Delibera n.108/2017 con la quale l'Italia ha adottato e programmato l'attuazione dell'Agenza 2030, **declinando gli obiettivi energetici in un processo di decarbonizzazione**;*
- ***Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)**, pubblicato a gennaio 2020 dal Ministero dello Sviluppo Economico ed avente come obiettivo quello di realizzare **una nuova politica energetica che assicuri la piena sostenibilità ambientale, sociale ed economica del territorio nazionale e accompagni tale transizione**".*[47]

[47] Con successiva D.G.R. n.719/2021 la Regione Basilicata a rilevato che il Rapporto Ambientale e la proposta di Piano "*colgono, in generale, l'obiettivo di individuare i contenuti* […] *ed i criteri generali* […] *in coerenza con la finalità espressa dalla normativa che lo ha previsto* […] *nel perseguimento dell'obiettivo di una 'transizione energetica sostenibile' che contribuisca al raggiungimento degli obiettivi ambientali fissati dall'UE per la decarbonizzazione al 2050, in coerenza con gli atti di indirizzo e pianificazione che la Comunità internazionale, l'Unione Europea e il Governo nazionale hanno adottato* […]".