

Comune
di Morcone



Regione Campania



Comune
di Pontelandolfo



Committente:

RWE

RENEWABLES ITALIA S.R.L.
Via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma
P.IVA/C.F. 06400370968
pec: rwerenewablesitaliasrl@legalmail.it

Titolo del Progetto:

Progetto per la realizzazione di una centrale eolica da 48,00 MW denominata "Lisa" nei comuni di Morcone (BN) e Pontelandolfo (BN), quale completamento del parco eolico "Morcone"

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

Richiesta Autorizzazione Unica ai sensi del D. Lgs. 387 del 29/09/2003

N° Documento:

PELS_A.17.a.2

ID PROGETTO:	PELS	DISCIPLINA:	A	TIPOLOGIA:	R	FORMATO:	A4
--------------	-------------	-------------	----------	------------	----------	----------	-----------

Elaborato:

Studio di Impatto Ambientale 2 di 3

FOGLIO:	2 di 3	SCALA:		Nome file:	PELS_A.17.a.2_Studio_di_Impatto_Ambientale_2_di_3.pdf
---------	---------------	--------	--	------------	--

Progettazione:

R.T.P. D'Occhio - De Blasis
Via S. Angelo, 10 - 82020 Campolattaro (BN)

Progettisti:



Ing. Giuseppe Antonio De Blasis



Arch. Carmine D'Occhio

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	21/09/2020	Prima emissione	R.T.P.D'Occhio - De Blasis	RWE	RWE

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA CENTRALE EOLICA DA 48,00 MW DENOMINATA “LISA”, NEI COMUNI DI MORCONE (BN) E PONTELANDOLFO (BN), QUALE COMPLETAMENTO DEL PARCO EOLICO “MORCONE”

Proponente: RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Sommario

1	PREMESSA	5
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
3	MOTIVAZIONI DEL PROGETTO	11
4	PROGRAMMAZIONE ENERGETICA.....	12
4.1	PIANIFICAZIONE ENERGETICA EUROPEA ED INTERNAZIONALE	12
4.2	PIANIFICAZIONE ENERGETICA NAZIONALE	14
4.3	STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE 2017 (SEN)	16
4.4	PROPOSTA DI PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L’ENERGIA ED IL CLIMA (PNIEC).....	17
4.5	PIANIFICAZIONE ENERGETICA DELLA REGIONE CAMPANIA	18
4.6	STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE REGIONALE PER IL 2014 – 2020	20
4.7	PIANO ENERGETICO AMBIENTALE (P.E.A.) DELLA PROVINCIA DI BENEVENTO.....	22
4.7.1	LE INFRASTRUTTURE ENERGETICHE DELLA PROVINCIA DI BENEVENTO.....	22
4.7.2	L’OFFERTA POTENZIALE DI ENERGIA RINNOVABILE – ENERGIA EOLICA.....	24
5	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	28
5.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL’AREA INTERESSATA DALL’INTERVENTO	28
5.2	CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE E PRODUCIBILITÀ DELL’IMPIANTO	29
5.3	DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE DA REALIZZARE.....	30
5.3.1	CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI AEROGENERATORI.....	31
5.3.2	ESECUZIONE DELLE OPERE	31
5.4	VIABILITÀ.....	33
5.4.1	PIAZZOLE DI MONTAGGIO	34
5.4.2	AREA DI STOCCAGGIO	35
5.5	MOVIMENTI TERRA.....	37
5.6	OPERE ELETTRICHE E OPERE DI RETE	37
5.6.1	LINEE INTERRATE 30 kV	39
5.6.2	CARATTERISTICHE DEL CAVO.....	39
5.6.3	PROFONDITÀ DI POSA E DISPOSIZIONE DEI CAVI	40
5.6.4	RETE DI TERRA	40
5.6.5	CADUTE DI TENSIONE E PERDITA DI POTENZA	40

5.6.6	STAZIONE DI TRASFORMAZIONE 30/150 KV (SET)	41
5.6.7	STAZIONE A 150 KV	42
5.6.8	CARATTERISTICHE APPARATI	43
6	MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO D.M. 10.09.2010: “LINEE GUIDA PER L’AUTORIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI ALIMENTATI DA FONTI RINNOVABILI” - VERIFICA COMPATIBILITÀ	44
7	COMPATIBILITÀ CON LA LEGGE REGIONALE N. 6/2016 – D.G.R. 532/2016 - D.G.R. 533/2016	50
8	TUTELE E VINCOLI DEL PAESAGGIO	59
8.1	AREE PROTETTE AI SENSI DELLA LEGGE 394/91 (AREE EUAP) – LEGGE QUADRO SULLE AREE PROTETTE	59
8.2	LA RETE ECOLOGICA NATURA 2000	63
8.3	AREE IBA	66
8.4	LA CONVENZIONE RAMSAR SULLE ZONE UMIDE	68
8.5	DECRETO LEGISLATIVO 22 GENNAIO 2004, N. 42 CODICE DEI BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO, AI SENSI DELL’ARTICOLO 10 DELLA LEGGE 6 LUGLIO 2002, N. 137	69
8.5.1	ALBERI MONUMENTALI	74
8.5.2	BOSCHI	74
8.5.3	ZONA DI INTERESSE ARCHEOLOGICO (ART. 142, LETT. M)	75
8.5.4	BENI ART.142, C. 1 , LETT. B - D. Lgs 42/2004 (LAGHI ED INVASI ARTIFICIALI)	77
8.5.5	AREE PERCORSE DAL FUOCO (ART.10 L. 353/2000)	77
8.5.6	VINCOLI IDROGEOLOGICI.....	78
8.5.7	VINCOLI FAUNISTICI.....	80
9	AREE NATURA 2000	82
10	PIANI PAESISTICI	90
10.1	PPR (PRELIMINARE DI PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE) DI CUI ALLA D.G. R. 560 DEL 12/11/2019.....	91
11	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E LOCALE	102
11.1	PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR)	102
11.2	PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)	116
	RETE ECOLOGICA PROVINCIALE	119
11.3	COMUNITÀ MONTANA DEL TITERNO E ALTO TAMMARO	124
11.4	PIANO FORESTALE GENERALE	124
11.5	PIANO REGIONALE DEI RIFIUTI	124
11.6	PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE (PRAE)	127
11.7	PIANO GENERALE TRASPORTI E LOGISTICA.....	129
12	PIANIFICAZIONE DI BACINO	130
12.1	PIANO STRALCIO ASSETTO IDROGEOLOGICO	130
12.2	PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE	132
13	PIANIFICAZIONE COMUNALE.....	136
13.1.1	PIANIFICAZIONE DEL COMUNE DI MORCONE	136
13.1.2	PIANIFICAZIONE DEL COMUNE DI PONTELANDOLFO	138
13.2	UTILIZZAZIONE ATTUALE DEL TERRITORIO	139
13.2.1	CAPACITA’ DI CARICO.....	140
13.2.2	PROGETTO DI MITIGAZIONE	140

14	VALUTAZIONE DEL TIPO E DELLA QUANTITA' DEI RESIDUI E DELLE EMISSIONI PREVISTE	143
14.1.1	INTERAZIONI CON L'AMBIENTE IN FASE DI CANTIERE.....	143
14.2	INTERAZIONI CON L'AMBIENTE IN FASE DI ESERCIZIO	145
15	SOLUZIONI ALTERNATIVE DI PROGETTO.....	146
15.1.1	ALTERNATIVA ZERO	146
15.1.2	ALTERNATIVE TECNOLOGICHE	146
15.1.3	ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE.....	148
16	APPROCCIO E METODOLOGIA DELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO	151
16.1	METODO DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI	151
16.2	POTENZIALI IMPATTI NEGATIVI	153
16.3	POTENZIALI IMPATTI POSITIVI.....	154
16.4	POTENZIALI IMPATTI CUMULATIVI	154
16.5	COMPONENTI AMBIENTALI	154
17	DESCRIZIONE QUALITATIVA DELLO SCENARIO AMBIENTALE DI BASE	155
17.1	ARIA E CLIMA	156
17.1.1	STATO DI QUALITÀ DELL'ATMOSFERA NELL'AREA OGGETTO DI STUDIO.....	156
17.1.2	CONDIZIONI METEO-CLIMATICHE	172
17.1.3	TEMPERATURA.....	173
17.1.4	PIOVOSITÀ	177
17.2	ACQUA.....	180
17.2.1	AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	180
17.2.2	AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO	186
17.3	TERRITORIO E SUOLO	191
17.3.1	GEOLOGIA DELL'AREA E CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE DEI TERRENI	192
17.3.2	GEOMORFOLOGIA E IDROGRAFIA	194
17.3.3	CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	196
17.3.4	CARATTERISTICHE SISMICHE	197
17.4	BIODIVERSITA'	198
17.4.1	VEGETAZIONE	199
17.4.2	FAUNA	201
17.4.3	CONNESSIONI ECOLOGICHE.....	208
17.5	SISTEMA ANTROPICO: SALUTE E SICUREZZA PUBBLICA – VIABILITA' – PRODUZIONE DI RIFIUTI.....	209
17.5.1	RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI.....	210
17.5.2	SHADOW FLICKERING.....	211
17.5.3	ROTTURA ORGANI ROTANTI	212
17.5.4	VIABILITÀ.....	213
17.5.5	PRODUZIONE DI RIFIUTI.....	213
17.6	CLIMA ACUSTICO E VIBRAZIONI.....	213
17.7	PAESAGGIO.....	216
17.7.1	CARATTERI DEL PAESAGGIO.....	217
17.7.2	VISIBILITÀ.....	220
17.8	PATRIMONIO CULTURALE	222
17.8.1	BENI DI INTERESSE STORICO ED ARCHITETTONICO	224
17.8.2	ELEMENTI ARCHEOLOGICI	230
17.9	SERVIZI ECOSISTEMICI.....	231
17.9.1	PATRIMONIO AGROALIMENTARE	231
17.9.2	ASPETTI SOCIO-ECONOMICI E TURISMO.....	231

18	ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI	235
18.1	ARIA E CLIMA	235
18.1.1	POTENZIALI INTERFERENZE TRA L'OPERA E L'ATMOSFERA	235
18.1.2	VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO.....	235
18.2	ACQUA.....	237
18.2.1	POTENZIALI INTERFERENZE TRA L'OPERA E L'AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO	237
18.2.2	VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO.....	238
18.3	TERRITORIO E SUOLO	239
18.3.1	POTENZIALI INTERFERENZE TRA L'OPERA E LA COMPONENTE	239
18.3.2	VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO.....	240
18.4	BIODIVERSITA'	242
18.4.1	POTENZIALI INTERFERENZE TRA L'OPERA E FAUNA, FLORA ED ECOSISTEMI	242
18.4.2	VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO.....	242
18.5	SISTEMA ANTROPICO: SALUTE E SICUREZZA PUBBLICA – VIABILITA' – PRODUZIONE DI RIFIUTI.....	250
18.5.1	RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI: VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO 250	
18.5.2	SHADOW FLICKERING: VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO.....	253
18.5.3	DISTACCO DI ELEMENTI ROTANTI: VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO.....	256
18.5.4	VIABILITÀ: VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO	258
18.5.5	PRODUZIONE DI RIFIUTI: VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO.....	261
18.6	CLIMA ACUSTICO E VIBRAZIONI	263
18.6.1	POTENZIALI INTERFERENZE TRA L'OPERA ED IL CLIMA ACUSTICO.....	263
18.6.2	VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO.....	264
18.7	PAESAGGIO	270
18.7.1	POTENZIALI INTERFERENZE TRA L'OPERA ED IL PAESAGGIO	270
18.7.2	VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO.....	273
18.8	PATRIMONIO CULTURALE	318
18.8.1	POTENZIALI INTERFERENZE TRA L'OPERA ED IL PATRIMONIO CULTURALE	318
18.8.2	VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO.....	318
18.9	SERVIZI ECOSISTEMICI	319
18.9.1	POTENZIALI INTERFERENZE TRA L'OPERA E LE COMPONENTI PATRIMONIO AGROALIMENTARE E CONTESTO SOCIO- ECONOMICO 319	
18.9.2	PATRIMONIO AGROALIMENTARE: VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO	320
18.9.3	ASPETTI SOCIO-ECONOMICI E TURISMO: VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO 321	
18.10	VALUTAZIONE DELL'INDICE DI QUALITA' AMBIENTALE DELLE COMPONENTI E VALUTAZIONE GLOBALE DEGLI IMPATTI POTENZIALI 322	
19	MISURE DI MITIGAZIONE	332
19.1	MISURE DI MITIGAZIONE SU SUOLO E SOTTOSUOLO	332
19.2	MISURE DI MITIGAZIONE SULLA VEGETAZIONE, SULLA FLORA E SULLA FAUNA	333
19.3	MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI SUL PAESAGGIO	334
19.4	MISURE DI MITIGAZIONE PER UNA CORRETTA GESTIONE AMBIENTALE DEL CANTIERE.....	335
20	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	335
20.1	ACQUE SOTTERRANEE.....	336
20.2	SUOLO E SOTTOSUOLO	336
20.3	PUNTI DI INDAGINE LUNGO LA NUOVA VIABILITÀ E CAVIDOTTO.....	337
20.4	FAUNA	338
21	CONCLUSIONI	339

13 VALUTAZIONE DEL TIPO E DELLA QUANTITA' DEI RESIDUI E DELLE EMISSIONI PREVISTE

Nel presente paragrafo si effettua una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previste, quali inquinamento dell'acqua, del suolo e del sottosuolo, quantità e tipologia di rifiuti prodotti durante la fase di costruzione e funzionamento.

13.1.1 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE IN FASE DI CANTIERE

Emissioni inquinanti e gas serra in atmosfera

Con riferimento alle emissioni di inquinanti e gas serra in atmosfera, si ricordi che tali impatti sono dovuti principalmente all'impiego di mezzi e macchinari che saranno impiegati per la costruzione del nuovo impianto. Le emissioni di inquinanti sono connesse alle perdite accidentali di carburante, olii/liquidi a bordo dei mezzi per il loro corretto funzionamento.

Utilizzo di risorse idriche

L'impiego di risorse idriche si concretizzerà per il confezionamento del conglomerato cementizio armato delle opere di fondazione (pali e plinti) e per l'abbattimento di polveri che si formeranno a causa dei movimenti di terra necessari per la realizzazione delle opere civili (piazzole, nuova viabilità, adeguamenti di viabilità esistenti, realizzazione di trincee di scavo per la posa dei cavi).

Utilizzo di suolo

Nello studio del progetto, delle dimensioni della carreggiata e delle livellette, particolare attenzione è stata prestata nel limitare al minimo indispensabile i movimenti terra e quindi a ridurre al minimo l'impatto rispetto all'attuale orografia del terreno. I volumi di terra movimentati inizialmente per la fase di cantiere, così come lo strato vegetale del terreno verranno stoccati per poter essere riposizionati nella fase di sistemazione finale del sito.

In particolare saranno conservati separatamente i volumi della coltre superficiale (*scotico*) al fine di riutilizzarli nella fase di sistemazione delle scarpate come terreno vegetale opportunamente trattato con aggiunta di Compost.

Le compensazioni tra scavi e rinterri effettuate sul sito consentiranno un quasi completo riutilizzo delle terre di scavo anche per quanto riguarda gli scavi delle trincee degli elettrodotti.

Utilizzo di territorio

Il progetto prevede la disposizione di uno strato di terreno vegetale su una superficie con pendenza limitata, tale da garantire una maggiore possibilità di rinverdimento. Con una inclinazione di circa 35° è possibile intervenire con opere di limitata entità, con semine su biostuoie o con biotessili.

Nel caso in cui non fosse possibile effettuare una riduzione della pendenza, o l'arretramento della scarpata, sarà necessario ricorrere a tecniche di rinverdimento associate ad opere di sostegno come ad esempio le terre armate o rinforzate. Questi interventi, se ben realizzati, possono garantire la rivegetazione e la stabilità della scarpata ma implicano un dispendio energetico ed economico decisamente maggiore.

La stessa operazione per le strade può essere applicata nella realizzazione delle piazzole per lo stoccaggio e il montaggio degli aerogeneratori.

La viabilità interna dei parchi eolici costituisce la maggior parte della superficie sottratta al manto erboso originario e, per questo, può essere fonte di squilibri per l'ecosistema locale. I percorsi possono costituire vere e proprie "ferite" ai

sistemi pratici e il loro “non ripristino” può comportare serie ripercussioni, sia sulla stabilità degli habitat presenti, sia sugli equilibri idrogeologici dei versanti.

E' evidente che la viabilità deve consentire, per tutta la durata dell'impianto, oltre al passaggio dei mezzi degli addetti alla manutenzione ordinaria, il transito dei grandi veicoli eccezionali in caso di necessità.

Sarebbe quindi impensabile un ripristino totale di tali spazi attraverso interventi che richiedono lo smantellamento del fondo stradale, ma si può prevedere la ricostruzione della cotica erbosa al di sopra delle sedi stradali, con l'inserimento di pavimentazioni “verdi” che rivestono parzialmente tali superfici.

Le piazzole per lo stoccaggio ed il montaggio degli aerogeneratori presentano dimensioni minime necessarie per garantire la corretta realizzazione delle opere. In fase di cantiere le dimensioni delle piazzole sono determinate dagli spazi indispensabili per lo stoccaggio dei trami della torre, della navicella, dell'hub e delle tre lame.

E' stato necessario poi prevedere gli spazi per il montaggio della gru tralicciata e quindi per il posizionamento delle due gru di servizio.

La presenza di viabilità già esistente ha consentito, nella definizione del layout dell'impianto, di minimizzare il più possibile gli effetti derivanti sia da opere di accesso che da quelle necessarie per l'allacciamento alla rete di trasmissione nazionale.

L'ubicazione degli aerogeneratori è stata fatta sfruttando al massimo la viabilità esistente a servizio degli impianti in esercizio, che risulta già adeguata per le attività previste nel presente progetto.

Inoltre, al fine di limitare al minimo o addirittura escludere ulteriori interventi di adeguamento, sono state prese in considerazione nuove tecniche di trasporto finalizzate a ridurre al minimo gli spazi di manovra degli automezzi.

Infatti, rispetto alle tradizionali tecniche e metodologie di trasporto è previsto l'utilizzo di mezzi che permettono di modificare lo schema di carico durante il trasporto e di conseguenza limitare i raggi di curvatura, le dimensioni di carreggiata e quindi i movimenti terra e l'impatto sul territorio. Per i tratti di strada esistente da adeguare si rimanda allo specifico elaborato.



Smaltimento rifiuti

Con riferimento alla produzione di rifiuti, si consideri che le tipologie di rifiuti prodotte afferiscono alle seguenti tipologie: Imballaggi di varia natura; Sfridi di materiali da costruzione (acciai d'armatura, casseformi in legname o altro materiale equivalente, cavidotti in PEad corrugato); Terre e rocce da scavo

13.2 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE IN FASE DI ESERCIZIO

Emissioni inquinanti e gas serra in atmosfera

Con riferimento alle emissioni di inquinanti e gas serra si ricordi che tali impatti sono dovuti principalmente all'impiego di mezzi e macchinari che saranno utilizzati per la manutenzione del nuovo impianto. Le emissioni di inquinanti sono connesse alle perdite accidentali di carburante, olii/liquidi a bordo dei mezzi per il loro corretto funzionamento.

Utilizzo di risorse idriche

Durante la fase di esercizio non si prevede un grande impiego di risorse idriche, se non in caso di movimenti terra per la ricostituzione della piazzola di montaggio in occasione di manutenzioni straordinarie e per il ripristino come ante operam delle aree. Si ricordi, infatti, che i movimenti terra provocano il sollevamento di polveri per l'abbattimento delle quali è necessario l'impiego di acqua che può essere nebulizzata attraverso appositi cannoni, o semplicemente aspersa sul terreno e le viabilità.

Utilizzo di territorio

In fase di esercizio si procederà a ridurre al minimo la occupazione di territorio resasi necessaria in fase di costruzione. Si tratta, in particolare, di ridurre al minimo le dimensioni delle piazzole a servizio degli aerogeneratori, in modo da consentire le attività di manutenzione ordinaria. Va da sé che nel caso di manutenzioni straordinarie connesse con la sostituzione del rotore o di parte di esso o con la sostituzione integrale della navicella, sarà necessario ricostituire la piazzola di montaggio progettata e realizzata in fase di costruzione.

Smaltimento rifiuti

Per il regolare esercizio degli aerogeneratori, le squadre che si occuperanno della manutenzione ordinaria produrranno le seguenti tipologie di rifiuto:

- *Oli per motori, ingranaggi e lubrificazione.*
- *Imballaggi in materiali misti.*
- *Imballaggi misti contaminati.*
- *Materiale filtrante, stracci.*
- *Filtri dell'olio.*
- *Componenti non specificati altrimenti.*
- *Apparecchiature elettriche fuori uso.*
- *Batterie al piombo.*
- *Neon esausti integri.*
- *Liquido antigelo.*
- *Materiale elettronico.*

14 SOLUZIONI ALTERNATIVE DI PROGETTO

Per la definizione del layout sono state analizzate preventivamente una serie di ipotesi, prima tra tutte l'ipotesi zero, così come prescritto nell'allegato VII del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. che impone *“una descrizione delle principali alternative prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e la loro comparazione con il progetto presentato”*.

14.1.1 Alternativa zero

L'ipotesi ZERO è quella che prevede di mantenere integri i territori senza realizzare alcuna opera e lasciando che il sistema persegua i suoi schemi di sviluppo.

In questo caso si eviterebbero sicuramente gli impatti negativi indotti dell'opera in progetto, ma non si sfrutterebbero le potenzialità e i vantaggi derivanti dall'energia rinnovabile quali la riduzione di emissioni di CO₂.

14.1.2 Alternative Tecnologiche

Il parco eolico in progetto prevede la realizzazione di n. 8 aerogeneratori di nuova generazione, del tipo VESTAS V162 con potenza nominale pari a 6,00 MW/cad.

La scelta di queste turbine è determinata dal fatto che si riescono ad ottenere ben 48,00 MW di potenza nominale installata con solo otto aerogeneratori, limitando in tal modo l'effetto “selva” e l'impatto visivo.

Inoltre con queste macchine si ottiene un minor consumo di suolo ed evidente riduzione dei costi di realizzazione e di manutenzione.

La ridotta velocità di rotazione (*circa 12 giri al minuto*) minimizza gli effetti di shadow flickering, riduce le gittate in caso di rottura accidentale degli organi rotanti, riduce le interferenze con la fauna oltre all'impatto acustico nell'area circostante.

Alternativa tecnologica 1

Per quanto riguarda le eventuali alternative di carattere tecnologico è stata valutata la realizzazione di un campo eolico della medesima potenza complessiva mediante aerogeneratori di taglia minore rispetto a quella di progetto.

In linea generale, dal punto di vista delle dimensioni, gli aerogeneratori si possono suddividere nelle seguenti taglie:

- *macchine di piccola taglia, con potenza compresa nell'intervallo 5-200 kW, diametro del rotore da 3 a 25 m, altezza del mozzo variabile tra 10 e 35 m;*
- *macchine di media taglia, con potenza compresa nell'intervallo 100-800 kW, diametro del rotore da 25 a 60 m, altezza del mozzo variabile tra 35 e 60 m;*
- *macchine di grande taglia, con potenza compresa nell'intervallo superiore a 1.000 kW, diametro del rotore superiore a 60 m, altezza del mozzo variabile tra 80 e 110 m.*

Per quanto riguarda la piccola taglia, tali macchine hanno un campo applicativo efficace soprattutto nell'alimentazione delle utenze remote, singolarmente o abbinate ad altri sistemi (fotovoltaico e diesel).

Si tratta di impianti di scarsa efficienza, anche in considerazione della loro modesta altezza, e che producono una significativa occupazione di suolo per Watt prodotto.

Per ottenere la potenza installata equivalente si dovrebbe fare ricorso a più di 150 macchine di piccola taglia, con un'ampissima superficie occupata, impatti notevoli, anche sul paesaggio, dovendo essere diffusi su ampie superfici, e scarsa economicità.

Nel caso in oggetto, si è pertanto ritenuto utile effettuare un confronto con impianti di media taglia.

Supponendo di utilizzare macchine con potenza di 800 kW, che costituisce una tipica taglia commerciale per aerogeneratori di taglia media, occorrerebbe installarne 38 anziché 8 per poter raggiungere la potenza prevista di progetto (48,00 MW).

Le principali differenze tra i due tipi di progetto sono di seguito riportate.

1. Utilizzando macchine di media taglia a parità di potenza complessiva installata, l'energia prodotta sarebbe comunque minore, poiché queste macchine hanno una efficienza sicuramente inferiore alle macchine di grande taglia. Con molta probabilità l'investimento potrebbe non essere remunerativo.
2. L'utilizzo del territorio aumenta sia per la realizzazione delle piazzole sia per la realizzazione delle piste di accesso agli aerogeneratori, con conseguenti maggiori disturbi su flora, fauna, consumo di terreno agricolo, impatto su elementi caratteristici del paesaggio agrario (muretti a secco).
3. Il numero maggiore di aerogeneratori sicuramente comporta la possibilità di coinvolgere un numero maggiore di ricettori sensibili al rumore prodotto dalla rotazione delle pale degli aerogeneratori.
4. Trattandosi di un'area pianeggiante la disposizione sarebbe a cluster con aerogeneratori più vicini poiché dotati di rotor più piccoli. Potrebbe pertanto verificarsi un maggiore impatto visivo prodotto dal cosiddetto effetto selva. Sottolineiamo inoltre che gli aerogeneratori di media taglia hanno comunque altezze considerevoli (60 metri circa) e rotor con diametri non trascurabili (50-60 m). A causa delle dimensioni pertanto, producono anch'essi un impatto visivo non trascurabile.
5. La realizzazione di un numero maggiore di aerogeneratori produce maggiori impatti in fase di costruzione e dismissione dell'impianto.

Possiamo pertanto concludere che l'alternativa tecnologica di utilizzare aerogeneratori di media taglia invece di quelli di grossa taglia, previsti in progetto, diminuisce la produzione di energia (a parità di potenza installata) e sostanzialmente aumenta gli impatti.

Alternativa tecnologica 2

Un'altra alternativa tecnologica potrebbe essere quella di realizzare un impianto fotovoltaico.

Di seguito le principali differenze rispetto alla realizzazione dell'impianto eolico proposto in progetto:

1. A parità di potenza installata (48.00 MW), l'impianto eolico ha una produzione di almeno 163 GWh/anno, l'impianto fotovoltaico non supera i 75 GWh/anno. In termini di costo i due impianti sostanzialmente si equivalgono.
2. L'impianto fotovoltaico con potenza di 48 MW, occuperebbe una superficie di circa 65 ettari.

Dal punto di vista dell'impatto ambientale, invece, le principali differenze sono rappresentate da:

- *Impatto visivo*. L'impatto visivo prodotto dall'impianto eolico è di gran lunga maggiore, sebbene un impianto fotovoltaico di estensione pari a 50 ha, produce sicuramente un impatto visivo ed un utilizzo del suolo non trascurabile almeno nell'area ristretta limitrofa all'impianto.

- *Impatto su flora, fauna ed ecosistema.* Come vedremo nel presente studio, l'impatto prodotto dall'impianto eolico in progetto su flora, fauna ed ecosistema è basso e reversibile.
- L'impatto prodotto dall'impianto fotovoltaico che, come detto, occuperebbe un'area di almeno 65 ettari è sicuramente non trascurabile. Inoltre l'utilizzazione di un'area così vasta per un periodo di tempo medio (superiore a 20 anni), potrebbe provocare dei danni su flora, fauna ma soprattutto sull'ecosistema non reversibili o reversibili in un periodo di tempo molto lungo.
- *Rumore.* L'impatto prodotto dal parco eolico sarebbe non trascurabile anche se ovviamente reversibile, mentre praticamente trascurabile quello prodotto dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico.
- *Impatto elettromagnetico.* Per l'impianto eolico l'impatto è trascurabile, per quello fotovoltaico è anche trascurabile anche se di maggiore entità nelle aree immediatamente limitrofe al perimetro dell'impianto.

In definitiva si può concludere che:

- a. A parità di potenza installata l'impianto eolico produce di più con un costo praticamente uguale a quello dell'impianto fotovoltaico.
- b. L'impianto eolico produce un impatto visivo e paesaggistico non trascurabile, ma sicuramente reversibile al momento dello smantellamento dell'impianto.
- c. L'impianto fotovoltaico, avendo una estensione notevole, rischia di produrre un impatto su flora fauna ed ecosistema non reversibile o reversibile in un tempo medio lungo, dopo lo smantellamento dell'impianto.

Per quanto sopra esposto si ritiene meno impattante ed economicamente più vantaggioso realizzare l'impianto eolico.

14.1.3 Alternative di localizzazione

Sono state prese in considerazione diverse alternative per la localizzazione del Parco eolico, analizzando e valutando molteplici parametri quali classe sismica, uso del suolo, vincoli, distanza dall'elettrodotto, rumore, distanza da abitazioni, accessibilità ed anemologia del sito.

Il solo aspetto anemologico non è sufficiente a definire il layout in quanto entrano in gioco le caratteristiche vincolistiche in relazione agli aspetti ambientali e alle fasce di rispetto alle abitazioni e alle infrastrutture presenti nell'area.

Ulteriori restrizioni derivano dall'uso del suolo ai fini agricoli e dalla stabilità delle aree.

La prima stesura progettuale, elaborata sulla scorta delle indicazioni dettate dalle norme, portava ad un'idea di parco eolico composto da nove aerogeneratori di potenza complessiva pari a 54,00 MW/h.

Per ottenere il massimo dall'investimento economico, si erano localizzate le macchine secondo i criteri che garantivano la massima efficienza energetica e quindi impegnando anche aree boscate.

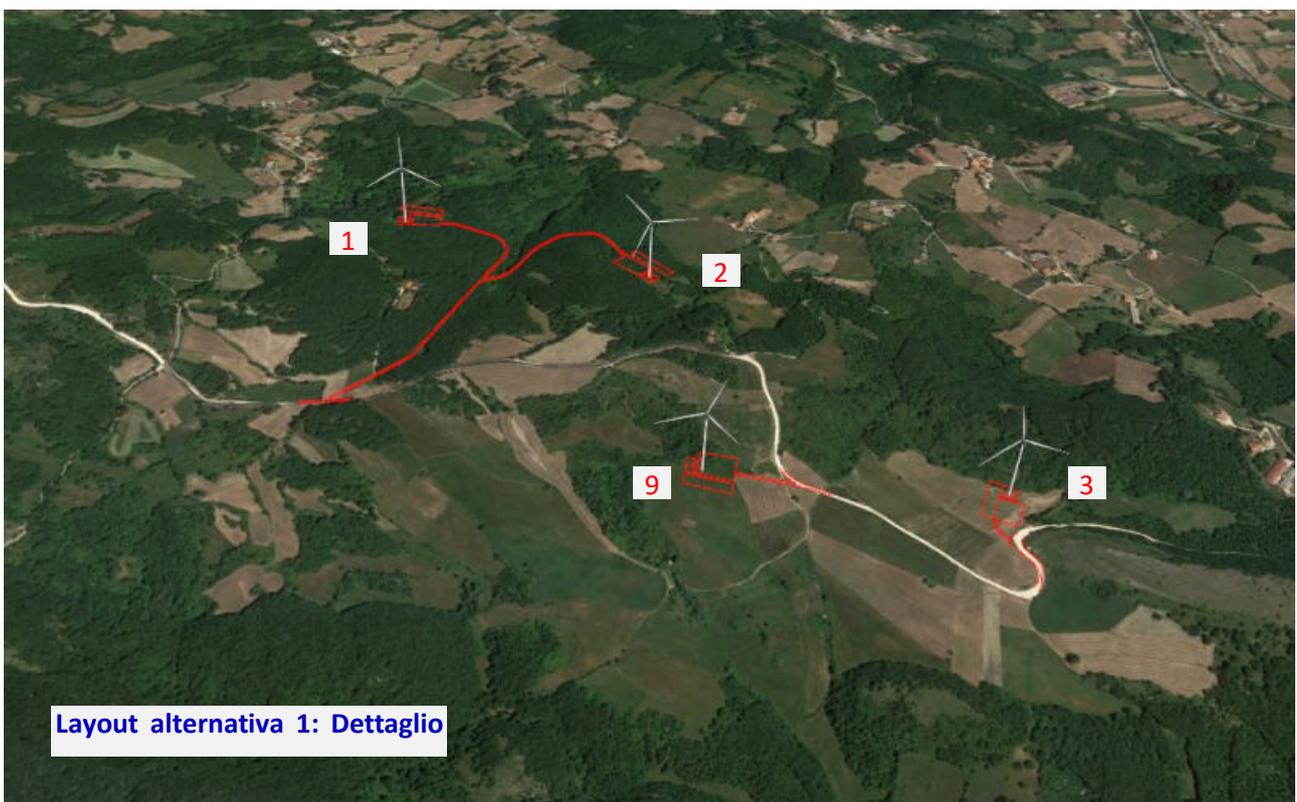
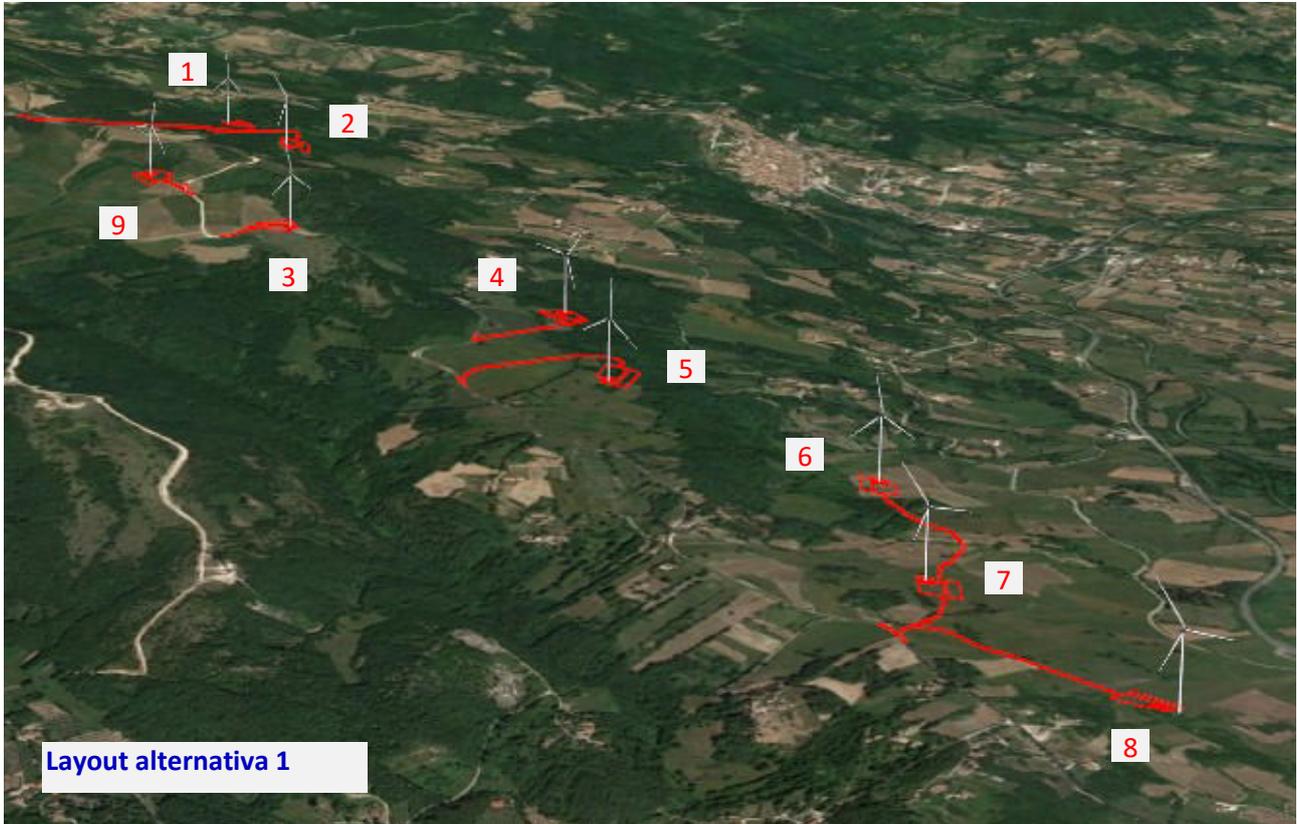
Complessivamente 2 aerogeneratori (WTG01, WTG02) ricadevano interamente in aree coperte da boschi.

Si procedeva ad un'analisi dei siti prescelti e si ipotizzava un intervento compensativo ai sensi degli art. 153 e 155 del regolamento n°8/2018 vigente per la Regione Campania.

Tale soluzione pur compatibile con le prescrizioni tecniche e normative, è stata scartata dalla committenza in quanto la realizzazione degli aerogeneratori 1 e 2, avrebbero altresì comportato la realizzazione di strade e la relative piattaforme, in un'area appunto boscata che costituisce l'anticamera alle emergenze flora faunistiche, ricadenti nelle

prossime ZSC: IT8020009 (Pendici meridionali del Monte Mutria), ZSC: IT8020001 (Alta Valle del Fiume Tammaro) e ZPS: 8020015 (Invaso sul fiume Tammaro).

La scelta fatta con la riduzione del numero di aerogeneratori da 9 a 8 e la delocalizzazione della WTG02, è stata quindi dettata non da una mera valutazione economica, ma da uno spiccato senso di civico al fine di garantire uno sviluppo sostenibile nel rispetto degli aspetti tipologici del paesaggio e della sua naturalità.



L'unica alternativa al layout proposto, tenendo in considerazione quanto sopra esposto, scaturito dagli approfondimenti tecnici condotti, è l'**Alternativa Zero** che, sebbene non produca azioni impattanti sull'ambiente, compromette i principi della direttiva comunitaria a vantaggio della promozione energetica da fonti rinnovabili, oltre che precludere la possibilità di generare nuovo reddito e nuova occupazione.

IPOTESI ALTERNATIVA	VANTAGGI	SVANTAGGI
Ipotesi Zero	Nessuna modifica dell'ecosistema terrestre	Maggiore inquinamento atmosferico
		Approvvigionamento del combustibile da altre regioni/nazioni
	Nessun cambiamento dei luoghi	Peggioramento delle condizioni strategiche del sistema energetico della zona
		Nessun impiego della manodopera locale per la realizzazione dell'opera

La realizzazione dell'intervento prevede la necessità di risorse da impegnare sia nella fase di cantiere che di gestione dell'impianto, aggiungendo opportunità di lavoro a quelle che derivano dalla coltivazione dei suoli.

Tale opportunità è tanto più importante se si pensa che le zone interessate dalla realizzazione si caratterizzano per essere tra quelle che in Italia presentano livelli di disoccupazione alti.

In fase di realizzazione del campo oltretutto, le figure altamente specializzate che debbono intervenire da trasferta utilizzeranno le strutture ricettive dell'area e gli operatori di cantiere si serviranno dei locali servizi di ristorazione, generando un indotto decisamente maggiore durante tutta la durata del cantiere.

Quindi appare innegabilmente rilevante e positivo il riflesso occupazionale ed in termini economici che avrebbe la realizzazione del progetto a scala locale. Così come innegabili e rilevanti sono gli impatti positivi dell'impianto a scala globale in termini ambientali.

In definitiva, l'alternativa zero, sebbene non produce azioni impattanti sull'ambiente, compromette i principi della direttiva comunitaria a vantaggio della promozione energetica da fonti rinnovabili, oltre che precludere la possibilità di generare nuovo reddito e nuova occupazione.

Tali circostanze dimostrano che l'alternativa zero, rispetto agli scenari che prevedono la realizzazione dell'intervento, non è auspicabile per il contesto in cui si va ad inserire e, pertanto, si può ritenere che possa essere respinta.

Per quanto concerne la cosiddetta **Alternativa UNO**, ovvero la delocalizzazione del parco eolico in altro sito, i criteri informativi del progetto sono derivati da considerazioni tecniche vincolate alle caratteristiche dei luoghi ed alle caratteristiche di ventosità. Pertanto, pur essendo state valutate anche altre soluzioni tecniche di progetto, le stesse non sono state considerate oltre la soglia di ipotesi, essendo essenziali le caratteristiche generali del territorio per un'adeguata soluzione progettuale che si concretizzi in un minore impatto ambientale e con ogni garanzia per gli assetti del Territorio e per gli effetti indotti.

Per tutte le ragioni su riportate e per quanto analizzato si è pervenuto all'individuazione dell'attuale layout quale equo bilanciamento tra la ragioni di sviluppo e quelle di tutela, andando a minimizzare gli impatti in termini paesaggistici ed ottimizzando gli impatti positivi in termini ambientali e socio economici: tra le numerose opzioni, quindi, è stata scelta quella che permette il miglior compromesso tra impatto ambientale e paesaggistico, realizzabilità tecnica e infine tornaconto economico.

15 APPROCCIO E METODOLOGIA DELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO

Nel presente capitolo si propone una disamina dei rapporti tra la proposta di realizzazione dell'impianto eolico ed il territorio nel suo intorno, sotto il profilo dei possibili impatti sulle componenti naturalistiche, sul paesaggio e sugli aspetti storico-culturali, evidenziando le eventuali criticità presenti.

Si procederà, quindi, con l'analisi delle componenti naturalistiche ed antropiche interessate dal progetto e le interazioni tra queste e il sistema ambientale preso nella sua globalità, individuando gli impatti indotti dall'opera sull'ambiente circostante nelle diverse fasi della vita dell'opera.

Verranno analizzate le modifiche dei livelli di qualità preesistenti in relazione alle opere ed alle attività del progetto, sia nel breve che nel lungo periodo ed inoltre verranno definiti gli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni.

15.1 METODO DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

La valutazione degli impatti ambientali di un'opera sull'ambiente può essere condotta mediante diverse metodologie tra le quali i metodi matriciali classici risultano essere i più utilizzati per la facilità di rappresentazione delle relazioni che intercorrono tra le azioni legate al progetto e gli impatti ambientali che esse generano sulle diverse componenti ambientali.

Le matrici sono un metodo quali - quantitativo di valutazione degli impatti ambientali molto diffuso, poiché sono di semplice applicazione, anche se non tengono conto delle sequenze temporali e presentano in alcuni casi una soggettività nella scelta dei fattori e delle componenti ambientali; tuttavia è doveroso osservare che poiché la casistica di applicazioni con il metodo matriciale è in rapida crescita la soggettività può essere controllata dal confronto con altri studi di impatti ambientali su opere analoghe.

Tra i metodi atti a stimare le interazioni, in termini di impatti (*positivi o negativi*), tra progetto e ambiente in cui si inserisce vi è quello delle matrici di interazione. Tali matrici mettono in relazione dei network i quali rappresentano le catene di impatti generati dalle attività di progetto e delle check-list di indicatori e parametri. La check-list rappresenta un elenco selezionato di fattori ambientali (da quelli naturali a quelli antropici) che consentono di guidare l'analisi.

Tale metodologia consente di evidenziare tanto le conseguenze dirette generate dalle azioni di progetto quanto gli effetti indiretti.

Con l'utilizzo delle matrici di tipo quantitativo non solo viene evidenziata l'esistenza dell'impatto ma ne vengono stimate l'intensità e l'importanza nell'ambito del caso oggetto di studio mediante l'attribuzione di un punteggio numerico. Queste matrici presentano numerosi problemi sia di carattere gestionale, a causa della numerosità delle azioni e degli aspetti ambientali considerati, che di metodo, in quanto consentono di mettere in evidenza soltanto l'impatto delle azioni elementari sulle componenti ambientali, mentre vengono trascurati gli impatti di ordine superiore.

L'approccio utilizzato per la stima degli impatti è rappresentato dalle liste di controllo che differiscono tra loro per il grado di strutturazione del procedimento di identificazione e di valutazione degli impatti.

Le matrici d'interazione che consistono in check list bidimensionali in cui una lista di attività di progetto è messa in relazione con una lista di componenti ambientali per identificare le potenziali aree di impatto.

Per ogni intersezione tra gli elementi delle due liste si può verificare l'effettiva presenza dell'impatto ed eventualmente darne già una valutazione del relativo effetto assegnando un valore di una scala scelta e giustificata. Si ottiene così una rappresentazione bidimensionale delle relazioni causa-effetto tra le attività di progetto ed i fattori ambientali potenzialmente suscettibili di impatti.

Si riportano di seguito le attività (*azioni progettuali*) prese in considerazione, schematizzate secondo le fasi di Costruzione, Esercizio, Dismissione.

Fase	Azione
Fase di costruzione	- Adeguamento viabilità - Stoccaggio del materiale - Realizzazione delle opere connesse all'impianto - Trasporto ed installazione - Posa dei cavidotti
Fase di esercizio	- Attività di esercizio dell'impianto - Manutenzione ordinaria - Manutenzione straordinaria
Fase di dismissione	- Smantellamento opere - Trasporto dei materiali - Ripristino dei luoghi allo stato ex-ante

Il metodo adottato è l'Environmental Evaluation System (EES) – Metodo Battelle che rappresenta una check-list pesata, in quanto include informazioni sulla durata dell'impatto e sulla sua eventuale irreversibilità e si basa su una lista di controllo.

Il metodo si prefigge l'obiettivo di giungere ad una valutazione sistemica degli impatti sull'ambiente, mediante l'utilizzo di **indicatori** ricondotti ad una scala di misurazione omogenea. Si basa su una check list di "n" parametri ambientali e socio-economici. A partire dagli "n" parametri iniziali, si scelgono quelli effettivamente interessati dal progetto (ni). Ciascun parametro viene quantificato nella sua unità di misura.

I valori ottenuti vengono trasformati in *Indici di Qualità Ambientale (IQn)* nella scala comune prescelta (1-5), allo scopo di costruire una base comune di valutazione.

Il punto cruciale del metodo risiede nella determinazione a priori dei pesi di valutazione (valori – guida) per ciascuno dei fattori identificati.

La qualità ambientale viene valutata nelle fasi ante-operam, nella fase di costruzione e dismissione, nella fase di esercizio e di post-dismissione secondo la seguente scala di valori:

Qualità	Valore IQn
Molto scadente	1
Scadente	2
Normale	3
Buona	4
Molto buona	5

I valori dei parametri vengono trasformati in punteggi di qualità ambientale mediante l'uso di funzioni di valore stabilite per ciascun parametro. A ciascun degli "n" parametri viene assegnato un coefficiente di ponderazione medio o Peso (Pn) in ragione dell'opera da realizzare, secondo la seguente scala:

Giudizio sul parametro	Valore Pn
Basso – Molto basso	0.1
Piuttosto basso - Basso	0.2
Medio	0.3
Piuttosto alto - Alto	0.4
Alto – Molto alto	0.5

L'Indice di Impatto Ambientale relativo al parametro "n" è dato da:

$$IIAn = IQn \times Pn$$

Normalizzati i parametri è possibile valutare gli impatti potenziali complessivi per ogni fase considerata, ottenendo la **Qualità Ambientale** del sito esaminato:

$$IIA = IIA1 + IIA2 + \dots + IIAn$$

Si può infine procedere al confronto tra la qualità ambientale nei diversi momenti analizzati: Stato ante-operam, fase di costruzione e dismissione, fase di esercizio e fase di post-dismissione.

15.2 POTENZIALI IMPATTI NEGATIVI

Per valutare i potenziali impatti negativi, occorre analizzare i potenziali disturbi indotti dalla realizzazione del parco eolico, ovvero:

- *consumo di materie prime;*
- *emissione di polveri;*
- *emissione rumore e vibrazioni;*
- *sottrazione della vegetazione;*
- *sottrazione di habitat e collisione con specie faunistiche;*
- *incremento traffico veicolare;*
- *produzione di rifiuti;*
- *perdita di suolo ed occupazione del territorio;*
- *emissioni gassose;*
- *impatto visivo;*
- *scariche atmosferiche;*
- *campi elettromagnetici.*

Ai fini di un corretto inserimento dell'opera nel contesto saranno adottate tutte le possibili misure di mitigazione per ridurre gli impatti negativi connessi alla realizzazione dell'opera.

15.3 POTENZIALI IMPATTI POSITIVI

I possibili impatti positivi connessi alla realizzazione del parco eolico sono i seguenti:

- *produzione da fonte rinnovabile ed emissioni di gas: l'energia elettrica prodotta dagli impianti eolici sostituisce l'energia prodotta da impianti termoelettrici evitando in questo modo le emissioni di gas;*
- *ricadute occupazionali positive;*
- *miglioramento della viabilità locale;*
- *eventuale stabilizzazione dei versanti;*
- *ripristino dei luoghi al termine della vita utile dell'impianto con miglioramento dei luoghi di intervento dal punto di vista naturalistico.*

15.4 POTENZIALI IMPATTI CUMULATIVI

Il parco eolico in progetto si inserisce in un'area già interessata da altri parchi eolici, pertanto i potenziali impatti indotti dalla realizzazione del parco in oggetto saranno valutati tenendo conto della presenza degli altri parchi esistenti.

15.5 COMPONENTI AMBIENTALI

Si riportano di seguito le componenti ed i fattori ambientali per i quali saranno stimati gli impatti potenziali in termini qualitativi:

- **Aria e Clima:** qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica;
- **Acqua:** ambiente idrico superficiale (acque dolci, salmastre e marine) ed ambiente idrico sotterraneo, intesi come componenti, come ambienti e come risorse;
- **Territorio e suolo:** suolo e sottosuolo intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico nel quadro dell'ambiente in esame ed anche come risorsa non rinnovabile;
- **Biodiversità:** Flora, fauna ed ecosistemi ovvero formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
- **Sistema antropico:** salute e sicurezza pubblica (effetti derivanti dalle radiazioni elettromagnetiche, effetti derivanti dallo Shadow flickering e dal possibile distacco di elementi rotanti); viabilità intesa come analisi della modifica della viabilità in relazione all'intervento proposto; produzione di rifiuti dovuti all'impianto eolico;
- **Clima acustico e vibrazioni:** considerati in relazione alle aree prossime alla zone di intervento;
- **Paesaggio:** un elemento che deve essere valutato facendo riferimento a criteri quanto più oggettivi;
- **Patrimonio culturale:** Beni culturali, archeologia;
- **Servizi ecosistemici:** Patrimonio agroalimentare, aspetti socio-economici e Turismo.

16 DESCRIZIONE QUALITATIVA DELLO SCENARIO AMBIENTALE DI BASE

Per definizione l'inquinamento è l'introduzione diretta o indiretta, a seguito di attività umana, di sostanze o di calore nell'aria, nell'acqua e nel terreno che possono nuocere alla salute umana o alla qualità degli ecosistemi, perturbando, deturpando o deteriorando i valori ricreativi o altri legittimi usi dell'ambiente. Per cui si deve considerare, ove possibile, l'eventuale variazione dei livelli di qualità delle componenti ambientali coinvolte.

Nei seguenti paragrafi si riporta il dettaglio della valutazione degli impatti prodotti dall'opera (in ogni sua fase) sulle diverse componenti ambientali, in fase di costruzione, di esercizio, di dismissione e post-dismissione, al fine di analizzare come le azioni previste possano interagire con le componenti ambientali.

Le componenti ambientali sono state aggregate in Check-list, che compongono la matrice quantitativa derivata da Leopold.

Componenti ambientali

1. *Aria e Clima*: descrive la qualità dell'aria e fornisce la caratterizzazione meteo climatica dell'area interessata dalla proposta progettuale. Obiettivo della caratterizzazione di questa componente ambientale è stabilire la compatibilità della proposta progettuale sia in termini di emissioni, sia di eventuali cause di perturbazione meteo-climatiche;
2. *Acqua*: descrive il regime idrografico superficiale e sotterraneo. Obiettivo della caratterizzazione di questa componente ambientale è stabilire la compatibilità della proposta progettuale in termini di modificazioni fisiche, chimiche e biologiche;
3. *Territorio e suolo*: suolo e sottosuolo vengono analizzati tenendo conto che rappresentano risorse non rinnovabili e descritti dal punto di vista geologico e geomorfologico. Obiettivo della caratterizzazione di questa componente ambientale è stabilire la compatibilità della proposta progettuale in termini di modificazioni fisiche, chimiche e biologiche;
4. *Biodiversità*: si procede con la descrizione delle formazioni vegetali più significative ed inoltre si descrivono le associazioni animali più significative;
5. *Sistema antropico*: interessa gli individui e le comunità. Obiettivo della caratterizzazione è quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette e indirette delle opere e del loro esercizio con gli standard ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo; all'interno della componente si analizzano: effetti derivanti da radiazioni elettromagnetiche, shadow flickering e rottura degli organi rotanti; viabilità; produzione di rifiuti;
6. *Clima acustico e vibrazioni*: si valutano gli effetti indotti dalle opere in progetto sull'ambiente, con particolare riguardo alla presenza di ricettori sensibili;
7. *Paesaggio*: descrive la qualità del paesaggio con particolare riferimento agli aspetti naturali;
8. *Patrimonio culturale*: si descrivono gli aspetti antropici e storico-culturali.
9. *Servizi ecosistemici*: si descrive il patrimonio agro-alimentare, gli aspetti socio-economici e turistici.

16.1 ARIA E CLIMA

L'inquinamento atmosferico è un fenomeno generato da qualsiasi modificazione della composizione dell'aria dovuto all'introduzione nella stessa, di una o più sostanze in quantità o con caratteristiche tali da ledere o poter costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente.

Le sostanze inquinanti emesse in atmosfera sono in gran parte di origine antropica (*attività industriali, centrali termoelettriche, trasporti, etc.*) e solo in misura minore di origine naturale (*esalazioni vulcaniche, pulviscolo, decomposizione di materiale organico, incendi*). Le concentrazioni e le deposizioni degli inquinanti dipendono dalla massa totale degli emessi in atmosfera e dalla loro distribuzione spazio temporale, dai meccanismi di trasporto e trasformazione in atmosfera e dai processi di deposizione "secca ed umida".

La caratterizzazione della componente atmosfera richiede una appropriata conoscenza del livello di qualità dell'aria e delle condizioni meteorologiche, ottenibile attraverso il reperimento delle indispensabili informazioni di base, ivi comprese, se necessarie, le emissioni dei singoli processi. Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria e delle condizioni meteorologiche è quello di stabilire la compatibilità ambientale sia di eventuali emissioni, anche da sorgenti mobili, con le normative vigenti, sia di eventuali cause di perturbazione meteorologiche.

Pertanto la valutazione qualitativa degli impatti indotti sull'atmosfera da una qualsiasi opera richiede una valutazione dei dati meteorologici convenzionali (temperatura, precipitazioni, umidità relativa, vento), riferiti ad un periodo di tempo significativo, nonché eventuali dati supplementari (radiazione solare ecc.) e dati di concentrazione di specie gassose e di materiale particolato, la localizzazione e caratterizzazione delle fonti inquinanti per determinare gli effetti che tali emissioni inducono sulla componente atmosfera.

16.1.1 Stato di qualità dell'atmosfera nell'area oggetto di studio

Il Piano di tutela della qualità dell'aria trova il suo inquadramento nell'ambito del Decreto Legislativo n. 155/2010 che ha, tra le sue principali finalità, l'individuazione di "obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana" e "mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove buona, e migliorarla negli altri casi".

Spetta alle Regioni la valutazione della qualità dell'aria ambiente, la classificazione del territorio regionale in zone ed agglomerati, nonché l'elaborazione di piani e programmi finalizzati al mantenimento della qualità dell'aria ambiente laddove è buona e per migliorarla, negli altri casi.

La valutazione della qualità dell'aria e l'individuazione di eventuali criticità sono effettuate ogni anno tramite misurazioni e stime, utilizzando metodi coerenti con i criteri previsti dalla normativa.

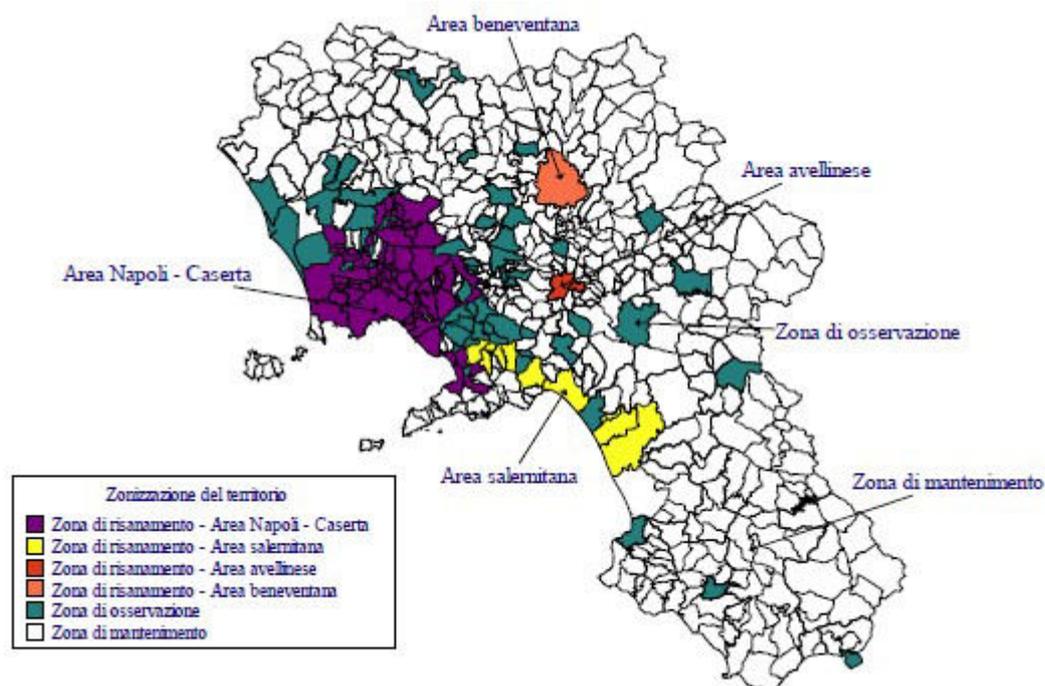
La regione Campania dispone del "Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della qualità dell'aria", approvato in via definitiva, con emendamenti, con Consiglio Regionale nella seduta del 27 giugno 2007 e successivamente integrato dalle successive DGR n. 811 del 27/12/2012 e DGR n. 683 del 23/12/2014.

Il Piano individuava le seguenti zone e le misure da attuare nelle zone di risanamento e di osservazione per conseguire un miglioramento della qualità dell'aria, ovvero per prevenirne il peggioramento nelle zone di mantenimento:

- zone di risanamento: zone in cui almeno un inquinante supera il limite più il margine di tolleranza fissato dalla legislazione di settore vigente;
- zone di osservazione: zone in cui almeno un inquinante supera il limite fissato dalla legislazione ma non del relativo margine di tolleranza;

- zone di mantenimento: zone in cui nessun inquinante supera il limite fissato dalla legislazione.

I territori interessati dall'intervento che comprendono i comuni di Morcone e Pontelandolfo risultavano essere zone di mantenimento, senza evidenza, pertanto, di criticità o di necessità di interventi prioritari di contenimento delle emissioni in atmosfera.



Stralcio della prima cartografia di zonizzazione del territorio regionale

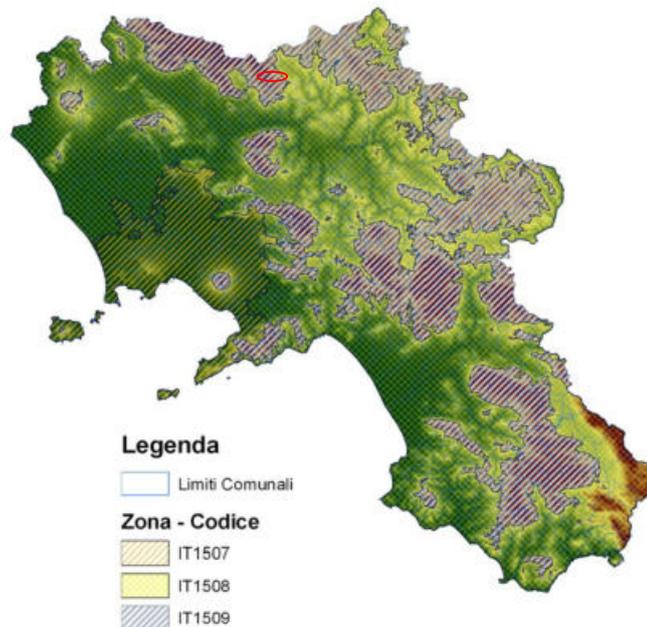
E' in corso la predisposizione di un "Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria" (PRQA) che include misure di tutela volte alla riduzione delle emissioni dei principali inquinanti provenienti dai settori che maggiormente contribuiscono ai livelli emissivi regionali.

La zonizzazione del territorio è il presupposto su cui si organizza l'attività di valutazione della qualità dell'aria ambiente. A seguito della zonizzazione del territorio, ciascuna zona o agglomerato è classificata allo scopo di individuare le modalità di valutazione mediante misurazioni e mediante altre tecniche disposte dal decreto stesso.

La zonizzazione in vigore in Regione Campania, ai sensi dell'articolo 3 del D. Lgs. 155/2010, è stata adottata nel dicembre 2014, integrando il pregresso Piano di Qualità dell'Aria.

La zonizzazione prevede le seguenti tre zone:

- Agglomerato Napoli - Caserta (IT1507);
- Zona costiera-collinare (IT1508);
- Zona montuosa (IT1509).



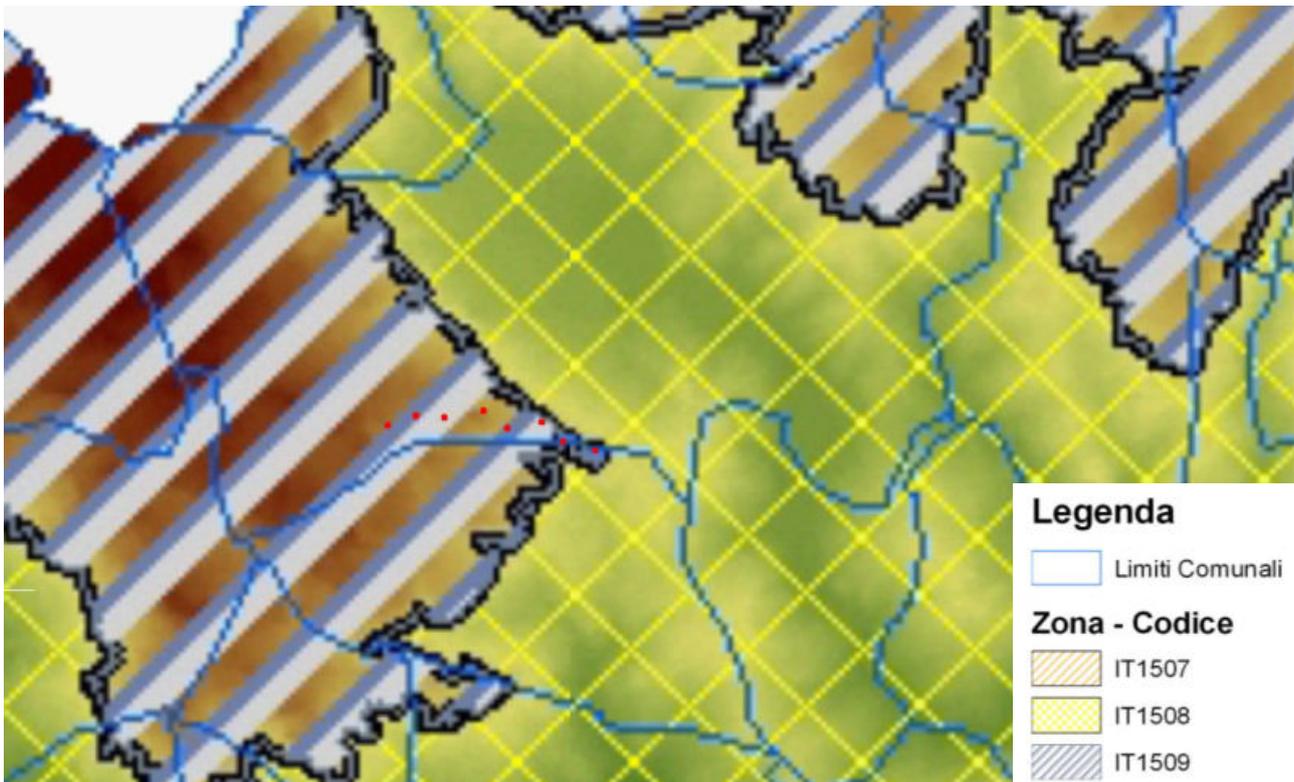
Zonizzazione della Regione Campania ai fini della valutazione e gestione della qualità dell'aria

L'Agglomerato Napoli - Caserta è caratterizzato dalla presenza di un esteso territorio pianeggiante delimitato ai margini dai rilievi della catena appenninica che ostacolano il ricambio delle masse d'aria quando si verificano condizioni di alta pressione e bassa quota dello strato limite planetario.

Sono state, poi, definite altre due zone al di sotto e al di sopra dei 600 metri s.l.m., suddividendo la zona costiera-collinare dalla zona montuosa:

- la zona IT1508 in base all'omogeneità territoriale ed alla presenza all'interno della stessa dei tre maggiori centri urbani (*Salerno, Benevento e Avellino*) nonché delle più importanti fonti di emissioni di inquinanti (*reti viarie, porti, aeroporti, industrie, commerciale e residenziale...*); localmente si riscontra la variabilità delle condizioni meteorologiche all'interno della stessa zona;
- la zona IT1509 in quanto omogenea dal punto di vista territoriale con presenza di poche centinaia di migliaia di abitanti sparsi e con assenza di emissioni di inquinanti concentrate ed elevate, dal punto di vista climatico si tratta di territori con un clima temperato, con precipitazioni superiori rispetto alla media regionale e con regime anemometrico caratterizzato da venti più intensi rispetto alla media regionale.

L'area di intervento ricade nella zona IT1509, zona omogenea dal punto di vista territoriale con presenza di poche centinaia di migliaia di abitanti sparsi e con assenza di emissioni di inquinanti concentrate ed elevate. Dal punto di vista climatico si tratta di territori con un clima temperato, con precipitazioni superiori rispetto alla media regionale e con regime anemometrico caratterizzato da venti più intensi rispetto alla media regionale.



● Aerogeneratori di progetto

Stralcio della carta di Zonizzazione della Regione Campania

Tabella 1– Classificazione vigente in Regione Campania ai fini della valutazione e gestione della qualità dell’aria

	NO ₂	SO ₂	CO	PM	C ₆ H ₆	IPA e metalli	Pb	O ₃
IT1507	SVS	SVI	SVS-SVI	SVS	SVS-SVI	SVS	SVI	SVS
IT1508	SVS	SVI	SVS-SVI	SVS	SVS-SVI	SVS	SVI	SVS
IT1509	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVS

La classificazione adottata si basa sui dati del monitoraggio della qualità dell’aria del quinquennio 2006-2010. Tale classificazione, è in corso di verifica, nell’ambito delle attività di redazione del Piano, con i dati del monitoraggio relativi al quinquennio 2014-2018 ed i dati derivanti dalla applicazione della modellistica della qualità dell’aria al 2016. La struttura della Rete di Monitoraggio della qualità dell’aria in essere in Regione Campania, è stata adottata nel dicembre 2014 in concomitanza con la nuova zonizzazione regionale.

Nel seguito sono analizzati i dati provenienti dalla rete a partire dall’anno 2013 e fino al 2017, utilizzando per gli anni 2013 e 2014 i dati delle centraline esistenti che sono state integrate nella nuova rete.

Nelle tabelle seguenti è riportata l’analisi per gli inquinanti che presentano problematiche con riferimento ai limiti legislativi, riportati nelle ultime righe delle tabelle stesse. In particolare sono mostrati i risultati per il PM₁₀, il PM_{2,5}, l’NO_x, l’O₃, il benzo(a)pirene ed i metalli.

Per la media annuale il verde indica un valore inferiore alla soglia di valutazione inferiore, il giallo un valore tra le soglie inferiore e superiore, l’arancione un valore tra la soglia di valutazione superiore ed il valore limite ed il rosso un valore superiore al valore limite; per i superamenti della media giornaliera il verde indica un valore inferiore ed il rosso

un valore superiore al valore limite. Per la media massima giornaliera calcolata su 8 ore dell'ozono il colore rosso indica il superamento del valore obiettivo per la protezione della salute ed il giallo il superamento del valore obiettivo a lungo termine. Per l'ozono tuttavia, per il quale i limiti sono da calcolare su tre anni consecutivi e a causa dei pochi dati disponibili, non è stato assegnato il colore ai valori.

Con riferimento al particolato la situazione regionale presenta delle persistenti criticità sia per l'agglomerato Napoli-Caserta che, in misura maggiore, per la zona costiera-collinare mentre non si hanno informazioni, fino al 2017, sulla zona montuosa. La criticità è in particolare evidente, pur nella limitatezza dei dati, per i superamenti della media giornaliera del PM10 dove la concomitanza del maggiore contributo delle sorgenti emmissive in periodo invernale e della situazione meteorologica creano condizioni favorevoli al superamento dei limiti.

Tabella 2 – Rete di rilevamento della qualità dell'aria: media annuale PM₁₀ (µg/m³)

Zona	Nome Stazione	2013	2014	2015	2016	2017	2018
IT1507	Acerra Scuola Caporale	-	-	-	-	37	
	Acerra Zona Industriale	-	-	-	-	34	
	Casoria Scuola Palizzi (Cam)	-	-	-	-	36	
	CE51 Istituto Manzoni	27	26	36	-	24	
	CE52 Scuola De Amicis	31	38	-	-	33	
	CE54 Scuola Settembrini	28	27	-	-	30	
	NA01 Osservatorio Astronomico	35	26	-	-	26	
	NA02 Ospedale Santobono	33	24	25	-	25	
	NA06 Museo Nazionale	31	36	33	-	31	
	NA07 Ente Ferrovie	46	28	36	-	35	
NA08 Ospedale Nuovo Pellegrini	36	23	34	-	-		

Zona	Nome Stazione	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
	NA09 I.T.I.S. Argine	39	29	39	-	34		
	Portici Parco Reggia	-	-	-	-	28		
	San Vitaliano Scuola Elementare Marconi			-	-	48		
IT1508	AV41 Scuola V Circolo	30	29	35	-	-		
	Avellino Scuola Alighieri	-	-	-	-	31		
	Battipaglia Parco Fiume	-	-	-	-	23		
	Benevento Zona Industriale	-	-	-	23	19		
	BN32 Via Flora	47	43	-	-	29		
	Cava De' Tirreni Stadio	-	-	-	-	27		
	Nocera Inferiore Scuola Solimene	-	-	-	-	35		
	Salemo Parco Mercatello	-	-	-	-	20		
	Pignataro	-	-	-	-	34		
	SA22 Ospedale Via Vernieri	44	29	36	-	24		
	San Felice A Cancelli Complesso Scolastico	-	-	-	-	31		
	Solofra Zona Industriale	-	-	-	25	23		
	Sparanise	-	-	-	-	32		
	Valore limite		40	40	40	40	40	40
	Soglia di valutazione superiore		28	28	28	28	28	28
Soglia di valutazione inferiore		20	20	20	20	20	20	

Tabella 3 – Rete di rilevamento della qualità dell'aria: superamenti media giornaliera PM₁₀

Zona	Nome Stazione	2013	2014	2015	2016	2017	2018
IT1507	CE51 Istituto Manzoni	22	18	50	-	6	
	CE52 Scuola De Amicis	29	45				
	CE54 Scuola Settembrini	35	12				
	NA01 Osservatorio Astronomico	49	18				
	NA02 Ospedale Santobono	45	14	12	-	4	
	NA06 Museo Nazionale	43	32	28	-	18	
	NA07 Ente Ferrovie	120	16	48	-	43	
	NA08 Ospedale Nuovo Pellegrini	63	13	46	-	-	
	NA09 I.T.I.S. Argine	67	36	74	-	28	
IT1508	AV41 Scuola V Circolo	41	39	50	-	-	
	BN32 Via Flora	89	75	-	-	29	
	Pignataro	-	-	-	-	55	
	SA22 Ospedale Via Vermieri	74	23	40	-	11	
	Sparanise	-	-	-	-	48	
Valore limite	35	35	35	35	35	35	

Zona	Nome Stazione	2013	2014	2015	2016	2017	2018
IT1508	San Vitaliano Scuola Elementare Marconi	-	-	-	-	18	
	Avellino Scuola Alighieri	-	-	-	-	18	
	Battipaglia Parco Fiume	-	-	-	11	10	
	Benevento Campo Sportivo	-	-	-	21	18	
	BN32 Via Flora	19	19	24	-	20	
	Cava De' Tirreni Stadio	-	-	-	-	15	
	Nocera Inferiore Scuola Solimene	-	-	-	-	18	
	Salemo Parco Mercatello	-	-	-	-	9	
	SA22 Ospedale Via Vermieri	22	15	17	-	14	
	San Felice a Cancellò Complesso Scolastico	-	-	-	-	16	
Solofra Zona Industriale	-	-	-	15	12		
Valore limite	25	25	25	25	25	25	
Soglia di valutazione superiore	17	17	17	17	17	17	
Soglia di valutazione inferiore	12	12	12	12	12	12	

Tabella 4 – Rete di rilevamento della qualità dell'aria: media annuale PM_{2,5} (µg/m³)

Zona	Nome Stazione	2013	2014	2015	2016	2017	2018
IT1507	Acerra scuola Caporale	-	-	-	-	15	
	Acerra Zona Industriale	-	-	-	-	16	
	Casoria Scuola Palizzi (CAM)	-	-	-	-	18	
	CE51 Istituto Manzoni	-	-	-	-	14	
	CE52 Scuola De Amicis	18	19	-	-	11	
	NA01 Osservatorio Astronomico	16	13	-	-	11	
	NA06 Museo Nazionale	-	-	18	-	18	
	NA07 Ente Ferrovie	24	16	-	-	-	
	NA09 I.T.I.S. Argine	-	-	-	-	22	
	Nocera Inferiore scuola Solimene	-	-	-	-	3	
Portici parco reggia	-	-	-	-	11		

Con riferimento al biossido di azoto si rileva una situazione di assoluta criticità per il biossido di azoto con riferimento alla media annuale sia nell'agglomerato, in particolare nella città di Napoli, che nella zona costiera-collinare, in particolare nella città di Salerno. Superamenti sono rilevati nelle stesse zone anche per la media oraria.

Tabella 5 – Rete di rilevamento della qualità dell'aria: media annuale NO₂ (µg/m³)

Zona	Nome Stazione	2013	2014	2015	2016	2017	2018
IT1507	Acerra Scuola Caporale					23	
	Acerra Zona Industriale				29	24	
	Aversa scuola Cirillo					30	
	Casoria Scuola Palizzi (Cam)					28	
	CE51 Istituto Manzoni	38	33	26	23	22	
	CE52 Scuola De Amicis		28			35	
	CE54 Scuola Settembrini	30	25		17	24	
	Marcianise SET					25	
	NA01 Osservatorio Astronomico	28	27	24	23	22	
	NA02 Ospedale Santobono	38	40	41	40	42	
	NA06 Museo Nazionale	50	54	55	44	45	
	NA07 Ente Ferrovie	61	53	57	56	61	
	NA08 Ospedale Nuovo Pellegrini	46	46	49	47	50	
	NA09 I.T.I.S. Argine	48	38	35	46	44	
	Pomigliano d'Arco Area ASI					21	
	Portici Parco Reggia					22	
	San Vitaliano Scuola Elementare Marconi				34	27	
	Teverola SET					32	
	Tirrenopower Via Epomeo					33	
	Tirrenopower Volla					31	
IT1508	AV41 Scuola V Circolo	29	28	24		23	
	Avellino Scuola Alighieri					24	
	Battipaglia Parco Fiume				20	22	
	Benevento Campo Sportivo				21	18	
	Benevento Zona Industriale				9	9	
	BN32 Via Flora	33	30	28		32	
	Cava De' Tirreni Stadio				15	25	
	Nocera Inferiore Scuola Solimene					30	
	Salerno Parco Mercatello					13	
	Pignataro					33	
	Polla					21	
	SA22 Ospedale Via Vernieri	40	42	43	38	35	
	SA23 Scuola Osvaldo Conti	43	42	43	40	41	
San Felice A Canello Complesso Scolastico				23	21		

Zona	Nome Stazione	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	Solofra Zona Industriale					13	
	Sparanise					15	
IT1509	Ariano Irpino Villa Comunale					7	
Valore limite		40	40	40	40	40	40
Soglia di valutazione superiore		32	32	32	32	32	32
Soglia di valutazione inferiore		26	26	26	26	26	26

Tabella 6 – Rete di rilevamento della qualità dell'aria: Superamenti media oraria NO₂

Zona	Nome Stazione	2013	2014	2015	2016	2017	2018
IT1507	Acerra Scuola Caporale					0	
	Acerra Zona Industriale				0	0	
	Aversa scuola Cirillo					0	
	Casoria Scuola Palizzi (Cam)					0	
	CE51 Istituto Manzoni	0	0	0	0	0	
	CE52 Scuola De Amicis		0			0	
	CE54 Scuola Settembrini	0	0		0	0	
	Marcianise SET					0	
	NA01 Osservatorio Astronomico	0	0	0	0	0	
	NA02 Ospedale Santobono	0	0	0	0	0	
	NA06 Museo Nazionale	1	1	6	0	0	
	NA07 Ente Ferrovie	11	0	18	0	4	
	NA08 Ospedale Nuovo Pellegrini	0	0	0	0	0	
	NA09 I.T.I.S. Argine	0	0	0	0	1	
	Pomigliano d'Arco Area ASI					0	
	Portici Parco Reggia					0	
	San Vitaliano Scuola Elementare Marconi				0	0	
	Teverola SET					0	
	Tirrenopower Via Epomeo					0	
	Tirrenopower Volla					0	
IT1508	AV41 Scuola V Circolo	0	0	0		0	
	Avellino Scuola Alighieri					0	
	Battipaglia Parco Fiume				0	0	
	Benevento Campo Sportivo				0	0	
	Benevento Zona Industriale				0	0	
	BN32 Via Flora	0	0	0		0	
	Cava De' Tirreni Stadio				0	0	
	Nocera Inferiore Scuola Solimene					2	
	Salemo Parco Mercatello					0	
	Pignataro					0	
IT1508	Polla					0	
	SA22 Ospedale Via Vernieri	0	0	0	0	5	
	SA23 Scuola Osvaldo Conti	0	0	0	0	0	
	San Felice A Cancellò Complesso Scolastico				0	0	
	Solofra Zona Industriale					0	
IT1509	Sparanise					0	
	Ariano Irpino Villa Comunale					0	
Valore limite		0	0	0	0	0	0

Per l'ozono, pur nella forte discontinuità dei dati, si rileva una situazione globalmente critica in tutte le zone sia per il rispetto dei valori obiettivo sulla media di otto ore, che per la soglia di informazione ed in alcuni casi della soglia di allarme per la media oraria.

Tabella 7 – Rete di rilevamento della qualità dell'aria: Superamenti media mobile 8 ore O₃

Zona	Nome Stazione	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	Casoria Scuola Palizzi (Cam)					23	

Zona	Nome Stazione	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	CE51 Istituto Manzoni	9	0	23	17	30	
	CE54 Scuola Settembrini	1	6		5	19	
	Marcianise SET					0	
	NA01 Osservatorio Astronomico	16	11		18	56	
	NA02 Ospedale Santobono	13	4				
	NA06 Museo Nazionale	0	0				
	NA07 Ente Ferrovie	5	0				
	NA08 Ospedale Nuovo Pellegrini	26	5				
	NA09 I.T.I.S. Argine	32	12				
	Portici Parco Reggia					87	
	Pozzuoli					14	
	San Vitaliano Scuola Elementare Marconi				6	49	
IT1508	AV41 Scuola V Circolo					71	
	Battipaglia Parco Fiume				0	0	
	Benevento Campo Sportivo				24	77	
	Benevento Zona Industriale				9	0	
	BN32 Via Flora	28	3				
	Cava De' Tirreni Stadio					0	
	Salemo Parco Mercatello					28	
	Pignataro					11	
	SA22 Ospedale Via Vernieri	4	2				
	SA23 Scuola Osvaldo Conti	5	2		4	2	
San Felice A Cancellò Complesso Scolastico				5	3		
IT1509	Ariano Irpino Villa Comunale					76	
Valore obiettivo (media su tre anni)		25	25	25	25	25	25
Valore obiettivo lungo termine (media su tre anni)		0	0	0	0	0	0

Tabella 8 – Rete di rilevamento della qualità dell'aria: Superamenti soglia informazione O₃

Zona	Nome Stazione	2013	2014	2015	2016	2017	2018
IT1507	Casoria Scuola Palizzi (Cam)					0	
	CE51 Istituto Manzoni	4	0	16	0	5	
	CE54 Scuola Settembrini	0	0		0	2	
	Marcianise SET					0	
	NA01 Osservatorio Astronomico	0	1		0	1	
	NA02 Ospedale Santobono	0	0				
	NA06 Museo Nazionale	0	0				
	NA07 Ente Ferrovie	1	0				
	NA08 Ospedale Nuovo Pellegrini	0	0				
	NA09 I.T.I.S. Argine	0	0				
	Portici Parco Reggia					16	
	Pozzuoli					36	
IT1508	San Vitaliano Scuola Elementare Marconi				0	13	
	AV41 Scuola V Circolo					35	
	Battipaglia Parco Fiume				0	0	
	Benevento Campo Sportivo				4	24	
	Benevento Zona Industriale				0	0	
	BN32 Via Flora	15	0				
	Cava De' Tirreni Stadio					0	
	Salemo Parco Mercatello					0	
	Pignataro					0	
	SA22 Ospedale Via Vernieri	0	0				

Zona	Nome Stazione	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	SA23 Scuola Osvaldo Conti	0	0		0	0	
	San Felice A Cannello Complesso Scolastico				0	0	
IT1509	Ariano Irpino Villa Comunale					29	

Tabella 9 – Rete di rilevamento della qualità dell’aria: Superamenti soglia allarme O₃

Zona	Nome Stazione	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	Casoria Scuola Palizzi (Cam)					0	
	CE51 Istituto Manzoni	0	0	0	0	0	
	CE54 Scuola Settembrini	0	0		0	0	
	Marcianise SET					0	
	NA01 Osservatorio Astronomico	0	0		0	0	
	NA02 Ospedale Santobono	0	0				
	NA06 Museo Nazionale	0	0				
	NA07 Ente Ferrovie	0	0				
	NA08 Ospedale Nuovo Pellegrini	0	0				
	NA09 I.T.I.S. Argine	0	0				
	Portici Parco Reggia					4	
	Pozzuoli					1	
	San Vitaliano Scuola Elementare Marconi				0	0	
	AV41 Scuola V Circolo					0	
	Battipaglia Parco Fiume				0	0	
	Benevento Campo Sportivo				0	0	
	Benevento Zona Industriale				0	0	
IT1508	BN32 Via Flora	0	0				
	Cava De' Tirreni Stadio					0	
	Salemo Parco Mercatello					0	
	Pignataro					0	
	SA22 Ospedale Via Vernieri	0	0				
	SA23 Scuola Osvaldo Conti	0	0		0	0	
	San Felice A Cannello Complesso Scolastico				0	0	
IT1509	Ariano Irpino Villa Comunale					1	

Infine per il benzo(a)pirene, pur con le cautele già segnalate sulla completezza del rilevamento, si rileva il superamento del valore obiettivo sia nell’Agglomerato Napoli – Caserta che nella Zona costiera-collinare.

Per il Monossido di Carbonio e gli Ossidi di Zolfo non esistono problematiche rilevanti e oramai da molti anni tutte le stazioni presentano valori al di sotto della soglia di valutazione inferiore.

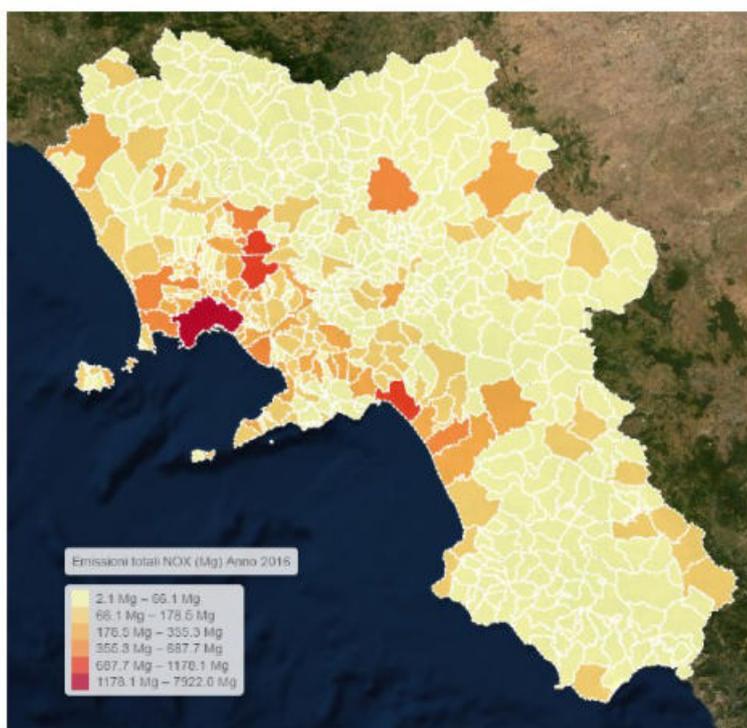
Per il benzene non esistono problematiche rilevanti e oramai da molti anni tutte le stazioni presentano valori al di sotto della soglia di valutazione superiore ed ora quasi ovunque al di sotto della soglia di valutazione inferiore.

Infine per i metalli, pur con le già ricordate cautele sulla completezza del rilevamento, tutte le stazioni presentano valori al di sotto della soglia di valutazione inferiore.

Tabella 10 – Rete di rilevamento della qualità dell’aria: media annuale IPA e metalli (ng/m³)

Zona	Nome Stazione	Benzopirene		arsenico		cadmio		nicel		piombo	
		2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
IT1507	Acerra Zona Industriale	0,4	0,2	0,6	0,6	0,2	0,2	3,0	2,6		
	CE52 Scuola De Amicis	0,2	0,1	0,5	0,5	0,2	0,1		1,9	6,0	
	NA01 Osserv. Astronomico	0,1	0,1	0,5	0,5	0,2	0,1	2,4	2,0		
	Pomigliano d'Arco Area ASI	0,6	0,3	0,5	0,5	0,2	0,2	2,7	3,0		
	Portici Parco Reggia	0,1	0,1	0,5	0,6	0,1	0,1	1,3	3,1		
	San Vitaliano Sc. El. Marconi	1,1	0,6	0,6	0,6	0,4	0,3	2,0	1,5		
IT1508	Avellino Scuola Alighieri	0,6	1,0	1,3	0,5	1,7	0,3	8,9	2,0	17,4	14,2
	Benevento Campo Sportivo	0,5	0,8	0,5	0,5	0,8	0,2	2,9		10,8	14,3
	Nocera Inferiore Sc.Solimene	0,3	0,1	0,5	0,5	0,2	0,1	2,1	2,6		
	Salemo Parco Mercatello	0,1	0,1	0,5	0,5	0,3	0,1	1,9	2,0		
IT1509	Ariano Irpino Villa Comunale		0,1								
Valore obiettivo		1,0	1,0	3,6	3,6	3,0	3,0	14,0	14,0	250	250
Soglia di valutazione superiore		0,6	0,6	2,4	2,4	2,0	2,0	10,0	10,0	350	350
Soglia di valutazione inferiore		0,4	0,4	6,0	6,0	5,0	5,0	20,0	20,0	500	500

Ossidi di azoto



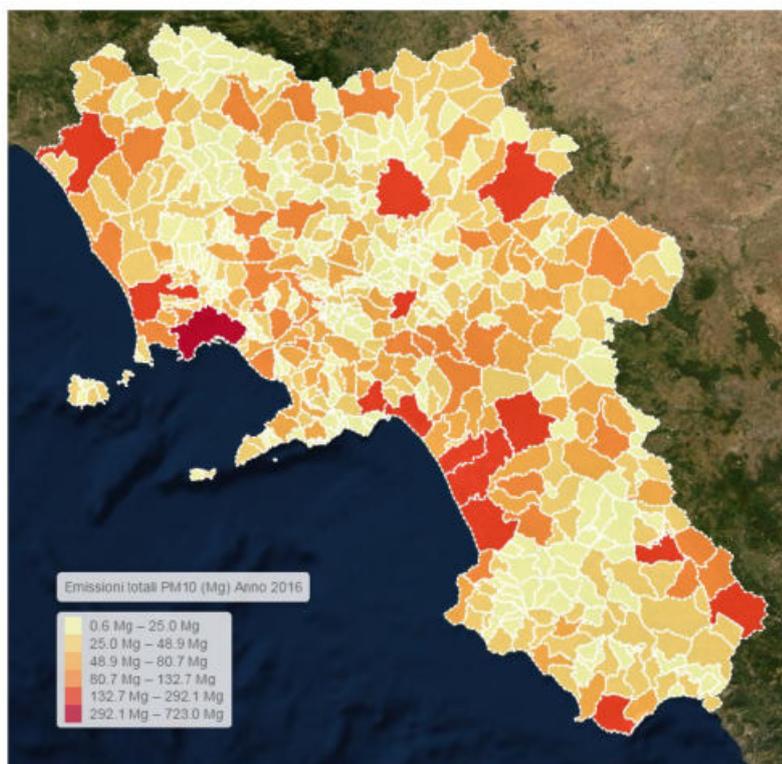
Con riferimento agli ossidi di azoto, le emissioni relative al 2016 (circa 45.500 Mg) sono dovute principalmente ai Trasporti che complessivamente contribuiscono per circa l’81% alle emissioni totali, di queste circa il 65% sono dovute ai Trasporti stradali (circa 29.400 Mg) e più del 16% alle Altre Sorgenti mobili (circa 7.400 Mg). Gli Impianti di combustione industriale e processi con combustione contribuiscono per circa il 9% (con circa 4.000 Mg), mentre gli Impianti di combustione non industriali contribuiscono per il 6,4% (con poco più di 2.900 Mg).

Relativamente alla zona di interesse (*Zona montuosa IT1509*) nella Tabella seguente sono riportati i risultati relativi agli ossidi di azoto (NOx). È evidente dall’analisi che la maggior parte delle emissioni (63% circa) proviene dal Traffico stradale le cui emissioni sono circa il 67% delle emissioni totali. Un ulteriore 8% è causato dagli Impianti di combustione residenziali (8% circa) e un 6% dalla Combustione industriale in caldaie, turbine a gas e motori fissi.

Tabella 23 - Categorie principali per le emissioni degli ossidi di azoto (NO_x) da tutte le tipologie di sorgente nella Zona montuosa (dati 2016)

Attività	Emissioni (Mg)	contributo %	% cumulata
Totale complessivo	16.665,5		
Traffico stradale	10.544,8	63,3%	63%
di cui:			
Automobili	4075,2	24,5%	
Veicoli pesanti P > 3.5 t	3353,5	20,1%	
Veicoli leggeri P < 3.5 t	2165,2	13,0%	
Motocicli cc < 50 cm ³	917,2	5,5%	
Impianti di combustione residenziali	1.361,3	8,2%	71%
Combustione in caldaie, turbine a gas e motori fissi	1.051,4	6,3%	78%

Particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron



Le emissioni di PM₁₀ sono principalmente dovute agli Impianti di combustione non industriali che contribuiscono per oltre il 67% con oltre 14.200 Mg al 2016. I Trasporti stradali sono causa di circa il 13% delle emissioni con circa 2.700 Mg. Il settore dell'Agricoltura è responsabile di oltre il 9% delle emissioni, con circa 2.000 Mg ed i Processi industriali senza combustione per circa il 4% con circa 760 Mg. Un contributo non trascurabile deriva dagli Incendi boschivi (3% e 640 Mg).

La distribuzione territoriale, su base comunale, delle emissioni totali di particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron per l'anno 2016 evidenzia le zone con maggiore utilizzo della legna e con minore penetrazione del gas naturale.

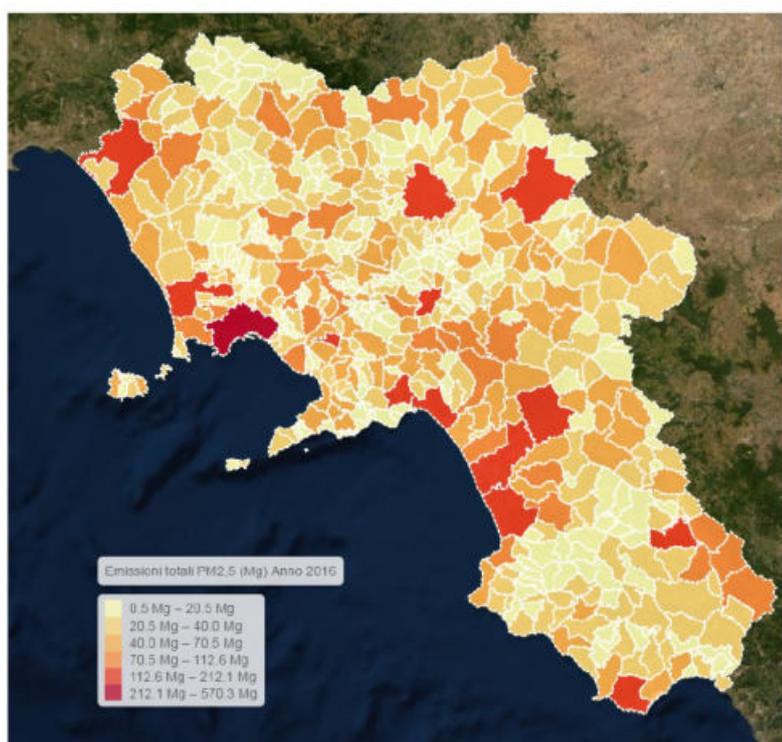
Di seguito sono riportati i risultati relativi alle particelle sospese con diametro inferiore a 10 µm (PM10) nella zona interessata dal progetto (Zona montuosa IT1509). È evidente dall'analisi dei risultati l'importanza degli Impianti di combustione residenziali, a legna, le cui emissioni sono circa il 70% delle emissioni totali. Un ulteriore 11% è causato dalla Agricoltura ed un ulteriore circa 4% è causato dal Traffico stradale nella componente combustione. Rilevante, infine, il contributo (pari a quasi al 4%) che deriva dagli Incendi forestali.

Tabella 24 - Categorie principali per le emissioni delle particelle sospese con diametro inferiore a 10 µm (PM₁₀) da tutte le tipologie di sorgente nella Zona montuosa (dati 2016)

Attività	Emissioni (Mg)	contributo %	% cumulata
Totale complessivo	13.528,8		
Impianti di combustione residenziali	9.660,4	71,4%	71%
Agricoltura	1.456,6	10,8%	82%
di cui			
Coltivazioni con fertilizzanti	1.266,5	9,4%	
Allevamento di bestiame – escrementi	190,1	1,4%	
Traffico stradale	544,4	4,0%	86%
di cui			
Veicoli leggeri P < 3,5 t	188,0	1,4%	
Automobili	163,4	1,2%	
Motocicli cc < 50 cm ³	100,8	0,7%	
Veicoli pesanti P > 3,5 t	90,5	0,7%	
Incendi forestali	504,3	3,7%	90%

Particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 micron

Le emissioni di PM_{2,5} sono principalmente dovute agli Impianti di combustione non industriali che contribuiscono per oltre il 77% con circa 13.900 Mg al 2016. I Trasporti Stradali contribuiscono per il 12%, con circa 2.150 Mg. Un contributo non trascurabile deriva dagli Incendi boschivi (3,5% e 640 Mg).



In figura è riportata la distribuzione territoriale, su base comunale, delle emissioni totali di particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 micron per l'anno 2016. Anche in questo caso, la distribuzione evidenzia le zone con maggiore utilizzo della legna e con minore penetrazione del gas naturale.

Nella Tabella seguente sono riportati i risultati relativi alle particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 µm (PM_{2,5}) per la zona interessata dal progetto (Zona montuosa IT1509). Le considerazioni fatte per il PM₁₀ relativamente ad un contributo maggiore degli Impianti di combustione residenziali, a legna, sono ancora più evidenti in questo caso, con un contributo di circa l'82%. Seguono con percentuali molto minori le emissioni da Traffico stradale (4%) e da Incendi forestali (poco meno del 4%).

Tabella 25 - Categorie principali per le emissioni delle particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 µm (PM_{2,5}) da tutte le tipologie di sorgente nella Zona montuosa (dati 2016)

Attività	Emissioni (Mg)	contributo %	% cumulata
Totale complessivo	11.516,7		
Impianti di combustione residenziali	9.423,0	81,8%	82%
Traffico stradale	192,7	4,0%	86%
di cui			
<i>Veicoli leggeri P < 3.5 t</i>	66,5	1,4%	
<i>Automobili</i>	60,6	1,2%	
<i>Motocicli cc < 50 cm3</i>	34,5	0,7%	
<i>Veicoli pesanti P > 3.5 t</i>	30,4	0,7%	
Incendi forestali	504,3	3,7%	90%

Idrocarburi Policiclici Aromatici, benzene e black carbon

Per questi inquinanti il contributo prevalente deriva dagli Impianti di combustione non industriale ed in particolare dalla combustione della legna in sistemi tradizionali. Il macrosettore copre l'82% delle emissioni di benzo(a)pirene, oltre il 78% delle emissioni di benzo(b)fluorantene, il 77% delle emissioni di benzo(k)fluorantene, l'89% delle emissioni di indenopirene, il 66% delle emissioni di benzene ed il 55% di quelle di black carbon. Il Traffico stradale è responsabile per il 32% delle emissioni di benzene ed il 34% delle emissioni di black carbon. Il Trattamento e smaltimento rifiuti copre il 5% delle emissioni di benzo(a)pirene, l'11% delle emissioni di benzo(b)fluorantene, il 7% delle emissioni di benzo(k)fluorantene. Le emissioni per questo macrosettore sono dovute alla Combustione all'aperto di residui agricoli. Infine, a causa degli Incendi forestali, le Altre sorgenti/natura contribuiscono per l'11% alle emissioni di benzo(a)pirene, il 7% delle emissioni di benzo(b)fluorantene, il 9% delle emissioni di benzo(k)fluorantene e l'8% delle emissioni di indenopirene.

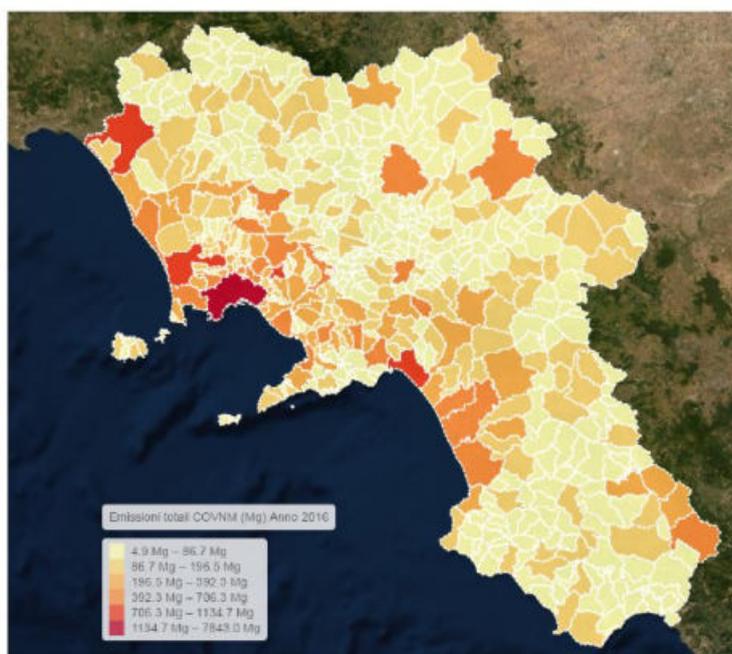
Di seguito sono riportati i risultati relativi al benzo(a)pirene dominati dal contributo degli Impianti di combustione residenziali, a legna, (80%), con un contributo importante degli Incendi forestali (13%) per la zona interessata dal progetto (*Zona montuosa IT1509*).

Tabella 26 - Categorie principali per le emissioni del benzo(a)pirene da tutte le tipologie di sorgente nella Zona montuosa (dati 2016)

Attività	Emissioni (Mg)	contributo %	% cumulata
Totale complessivo	2.181,6		
Impianti di combustione residenziali	1.750,1	80,2%	80%
Incendi forestali	279,3	12,8%	93%

Composti organici volatili

Nel 2016 le emissioni sono dovute per quasi il 39% (circa 27.000 Mg) al settore Uso di solventi. Contribuisce per il 24%, quello dei Trasporti stradali (circa 16.600 Mg) e per il 16% quello degli Impianti di combustione non industriali con oltre 10.900 Mg. Il settore Altre sorgenti/natura, con circa 6.000 Mg di emissioni provenienti dalla vegetazione, contribuisce per circa il 9%.



In figura è riportata la distribuzione territoriale, su base comunale, delle emissioni totali di composti organici volatili non metanici per l'anno 2016. La distribuzione evidenzia le zone più antropizzate, con maggiore traffico stradale ed un uso maggiore dei solventi, insieme alle zone con maggiore utilizzo della legna e con minore penetrazione del gas naturale

Nella Tabella seguente sono riportati i risultati relativi ai composti organici volatili non metanici. Nella zona di interesse (*Zona montuosa IT1509*).

La tabella evidenzia i forti contributi dei settori degli Impianti di combustione residenziali (23%), dell'Applicazione di vernici e dell'Altro uso di solventi e relative attività (rispettivamente 17% e 12%), dell'Allevamento di bestiame - escrementi (7%), dei veicoli a benzina (Motocicli cc < 50 cm³, Emissioni evaporative dai veicoli e Automobili) con il 16% e delle Foreste (13%).

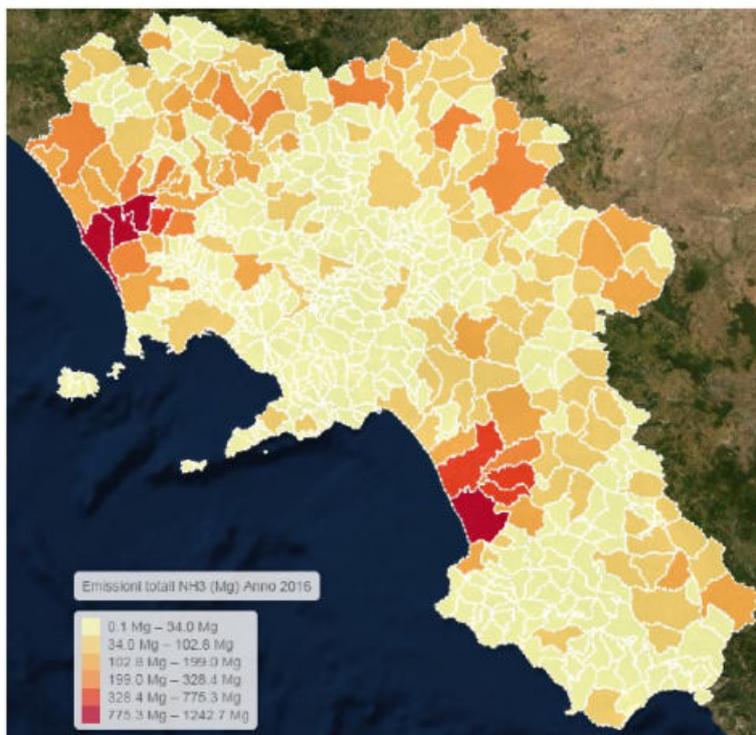
Tabella 27 - Categorie principali per le emissioni di composti organici volatili non metanici da tutte le tipologie di sorgente nella Zona montuosa (dati 2016)

Attività	Emissioni (Mg)	contributo %	% cumulata
Totale complessivo	10.348,7		
Impianti di combustione residenziali	7.400,8	22,5%	23%
Applicazione di vernici	5.713,4	17,4%	40%
Foreste ed altra vegetazione	4.315,0	13,1%	53%
Altro uso di solventi e relative attività	3.895,2	11,8%	65%
Motocicli cc < 50 cm ³	3.249,4	9,9%	75%
Allevamento di bestiame - escrementi	2.452,6	7,5%	82%
Emissioni evaporative dai veicoli	1.231,5	3,7%	86%
Automobili	704,2	2,1%	88%
Proc. nelle ind. legno/pasta-carta/alim./bevande e altre industrie	682,3	2,1%	90%

Ammoniaca

Per quanto riguarda l'ammoniaca, le emissioni sono dovute per oltre il 91% al settore dell'Agricoltura (con oltre 22.800 Mg) principalmente a causa delle attività di allevamento di bestiame. Il 5% è emesso dagli Impianti di combustione non industriali (circa 1.350 Mg).

In figura è riportata la distribuzione territoriale, su base comunale, delle emissioni totali di ammoniaca per l'anno 2016. La distribuzione rispecchia la distribuzione delle zone a maggiore vocazione agricola e con maggiore concentrazione di allevamenti di bestiame.



Infine, sono riportati i risultati relativi all'ammoniaca dominati dal contributo dell'Allevamento di bestiame - escrementi (69%) e delle Coltivazioni con fertilizzanti (22%) nella zona interessata dal progetto (Zona montuosa IT1509).

Tabella 28 - Categorie principali per le emissioni di ammoniaca da tutte le tipologie di sorgente nella Zona montuosa (dati 2016)

Attività	Emissioni (Mg)	contributo %	% cumulata
Totale complessivo	13.395,4		
Allevamento di bestiame – escrementi	9.171,2	68,5%	68%
Coltivazioni con fertilizzanti	2.972,8	22,2%	91%

Il controllo dei parametri relativi alla qualità dell'aria rappresenta una delle principali attività istituzionali dell'Arpac che, infatti, gestisce la rete di monitoraggio - attualmente in fase di adeguamento alle specifiche contenute nel progetto approvato dalla Regione Campania con DGRC n.683 del 23/12/2014.

I dati della rete di monitoraggio vengono diffusi ogni giorno sul sito internet www.arpacampania.it, attraverso un bollettino quotidiano per ogni zona che riporta i valori di concentrazione massimi orari e medi giornalieri per inquinanti come biossido di azoto, monossido di carbonio, ozono, benzene, biossido di zolfo, particolato PM10 e PM2,5.

Si riportano i dati riportati sul sito ARPAC e relativi al mese di maggio 2020:

PROSPETTO DI SINTESI DATI DI QUALITA' DELL'ARIA AMBIENTE RILEVATI DALLE ORE 00:01 ALLE ORE 24:00 DEL 31-05-2020

POSTAZIONI	NO2				PM10		PM2.5	O3				SO2			
	max orario	ora	media giorno	ore sup.	media giorno	giorni sup.	media giorno	max orario	ora	media giorno	ore sup.	max orario	ora	media giorno	ore sup.
Ariano Irpino Stadio	2	21	0	0	*	*	*	101	16	91	0	*	*	*	*
Ottafi Alburni	2	18	2	0	nv	0	5	109	14	90	0	3,5	22,0	2,3	0
S. Gregorio Matese Lago	np	-	np	0	np	0	np	np	-	np	0	*	*	*	*

IL MONTORAGGIO E I CRITERI DI VALUTAZIONE SONO DEFINITI DAL D.LGS. 155/2010 e s.m.i. E DALLA D.G.R.C. 663/2014

LEGENDA

*: analizzatore non previsto dalla DGRC 663/2014
 m: analizzatore in manutenzione
 nv: dati non validabili
 np: dati non personali
 *: stazione con analizzatori aggiuntivi rispetto alla DGRC 663/2014

Intensità di inquinamento

L'impianto oggetto di studio è ubicato in zona agricola ad una idonea distanza dal centro abitato e da potenziali fonti (es. attività industriali) di effluenti gassosi che possano contenere sostanze inquinanti per l'atmosfera. Nell'area in oggetto non ci sono emissioni che perturbano la componente atmosfera ed anche dal punto di vista delle emissioni da trasporto nell'area attinente al parco non si rilevano importanti volumi di traffico tali da poter significativamente interferire con la componente atmosfera.

16.1.2 Condizioni meteo-climatiche

Il clima della Campania è, in prevalenza, di tipo mediterraneo. Più secco e arido lungo le coste e sulle isole, più umido sulle zone interne, specie in quelle montuose. Nelle località a quote più elevate, lungo la dorsale appenninica, si riscontrano condizioni climatiche più rigide, con innervamenti invernali persistenti ed estati meno calde.

La circolazione troposferica nel bacino del Mediterraneo dipende dalla distribuzione spaziale occupata nei diversi periodi dell'anno dagli anticicloni delle Azzorre, Siberiano e Nordafricano e dalle basse pressioni dell'Islanda e delle Aleutine. Le estati sono calde e secche, mentre gli inverni sono moderatamente freddi e piovosi.

Le zone climatiche della Campania sono essenzialmente due:

- la zona a clima più **mite**, quella chiaramente più influenzata dalla presenza del mare, ovvero la costa del casertano, il napoletano, la costa del salernitano e ovviamente l'area dell'arcipelago;
- la zona a clima più **rigido**, cioè le aree più interne e montuose.

E' qui che in inverno si hanno le temperature più rigide, ma anche nelle valli non mancano gelate e banchi di nebbia, talvolta accompagnate da nevicate che si fanno sempre più copiose man mano che ci si addentra nell'entroterra e si sale di altezza.

Gran parte della Campania è esposta ai venti umidi occidentali o sud-occidentali e quando si realizza tale condizione sinottica, la relativa vicinanza della dorsale appenninica alla fascia costiera provoca valori piuttosto abbondanti anche lungo le coste (media attorno ai 1.000 mm annui, salvo alcuni valori leggermente inferiori lungo il litorale casertano).

I valori minimi di pioggia si registrano più nell'entroterra, al di là dello spartiacque appenninico, che tende a far salire ad ovest fino a 2.000 mm i valori pluviometrici di alcune località dell'Irpinia, mentre oltre lo spartiacque ad est (nelle zone confinanti con la Puglia) si scende rapidamente fino a 600-700 mm (ombra pluviometrica).

Il clima della provincia di Benevento presenta inverni freddi, con gelate e brinate che si presentano spesso al mattino dopo nottate con cielo sereno. Nelle conche appenniniche, dove peraltro si trova il capoluogo, si ha il fenomeno

dell'inversione termica, (che favorisce la marcata discesa di temperatura dopo il tramonto per irraggiamento notturno) per il quale spesso la temperatura scende anche al di sotto degli 0° in mancanza di vento e di nubi.

Le precipitazioni sono scarse, con accumuli annuali che mediamente non superano i 600-700 mm. Fa eccezione la zona pedemontana al confine col Molise, dove, grazie all'effetto Stau indotto dal Matese, le precipitazioni aumentano sensibilmente con accumuli annuali che arrivano sino a 2000 mm. D'inverno la neve cade in abbondanza sul massiccio del Matese ed in generale sopra i 400–500 m; la neve si spinge a quote inferiori solo in occasione di poderose irruzioni di aria gelida dai Balcani. Un evento nevoso molto importante nella provincia di Benevento ci fu nel febbraio 2012, quando il beneventano, fu colpito da gelo e neve fino al piano, con accumuli nevosi fino a 35 cm nel capoluogo.

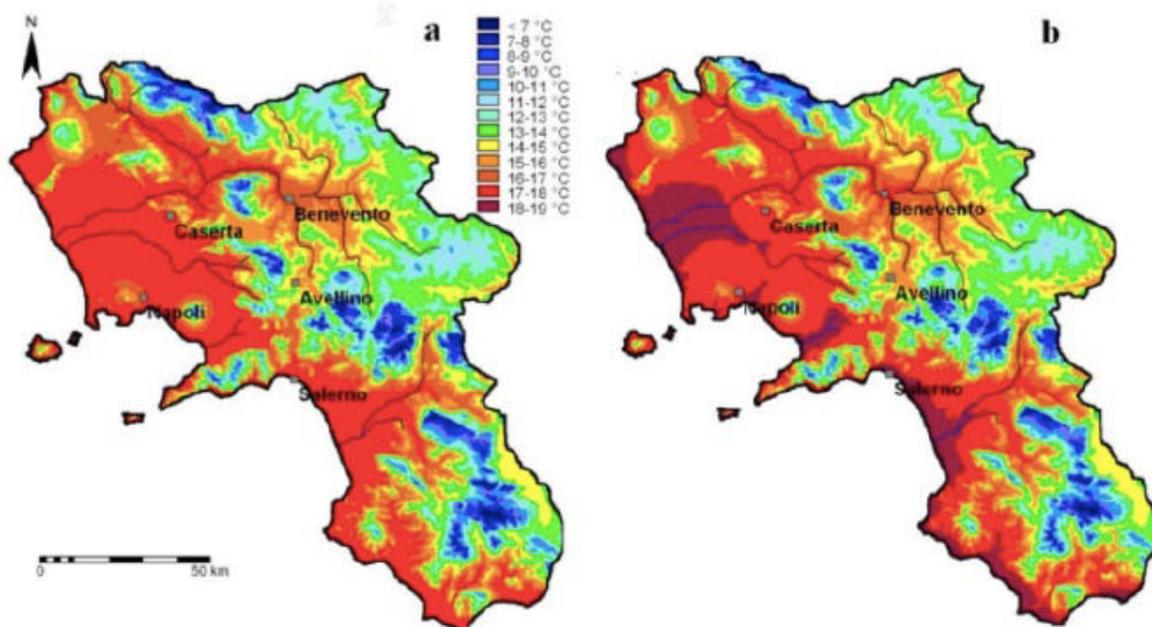
Attraverso l'indagine dei vari regimi meteorologici, si è evinto il carattere atmosferico della zona in esame e non sono risultate condizioni particolarmente sfavorevoli alla fattibilità del progetto.

16.1.3 Temperatura

Secondo quanto riportato nel *Piano di Tutela della Qualità dell'Aria - Rapporto Ambientale Preliminare* della Regione Campania, le temperature medie annue variano tra i 10° C dei settori montuosi interni, i 15.5°C delle pianure alla base dei massicci carbonatici e raggiungono i 18°C lungo la costa, correlandosi linearmente con le quote.

Poiché in tutta la regione il numero di stazioni con dati di temperatura affidabili e continui è limitato e data la forte correlazione fra temperature e altimetria, la temperatura è stata stimata dal Modello Digitale del terreno (DEM) attraverso una regressione lineare (gradiente medio di circa -0.75°C ogni 100 m).

La variabilità della temperatura è stata osservata comparando carte raster annuali di temperatura (1951-99, escludendo l'anno 1991 con sole due stazioni funzionanti), costruite dal DEM in ambiente GIS. Gli aumenti di temperatura più elevati si sono avuti in corrispondenza delle aree montuose e quelli più contenuti in corrispondenza delle pianure costiere. Il confronto statistico ha permesso di individuare le differenze tra il periodo 1951-1980 e il periodo più caldo 1981-1999, in cui si è avuto un incremento medio di 0.3 °C (da 0.2 nelle aree costiere pianeggianti a 0.5 °C nelle aree montuose).



Temperatura media annua in °C relativa al periodo 1951-1980 (a) e 1981-1999 (b)

La temperatura è funzione del periodo stagionale: le temperature massime si registrano nel periodo tra Luglio ed Agosto mentre le minime tra Dicembre e Febbraio.

Come innanzi detto, la Regione Campania è caratterizzata da una notevole variabilità climatica, determinata dalla notevole complessità morfologica del suo territorio.

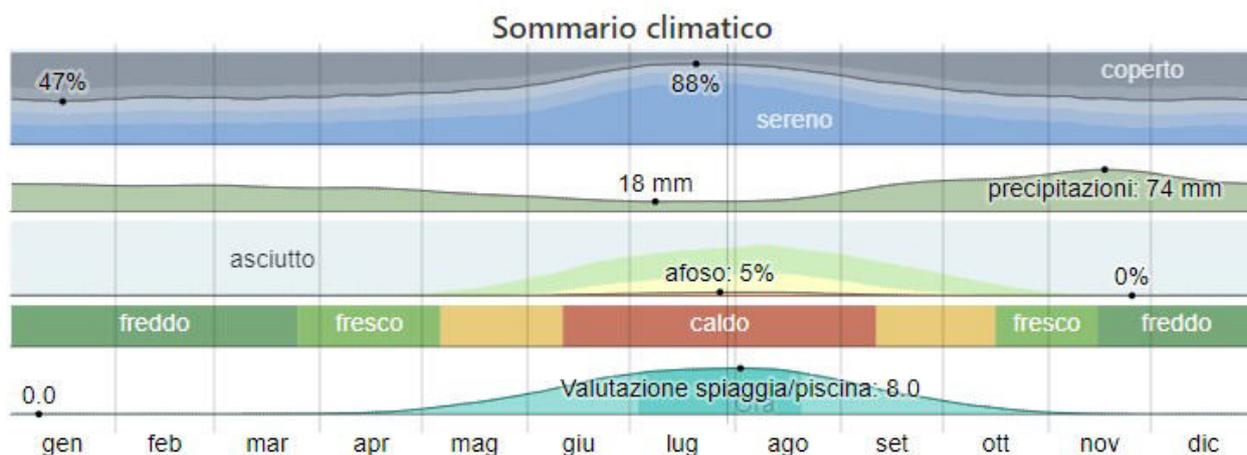
Caratteristiche climatiche dei principali ambiti territoriali della regione:

- a. le pianure costiere e le loro inserzioni vallive, con temperatura media annua tra i 16 e 17 °C (media del mese più freddo 8 °C, media del mese più caldo 25 ÷ 26 °C), minime estreme poco al disotto di 0 °C e massime assolute intorno ai 38 °C.;
- b. la parte bassa dei rilievi con temperatura media annua di 15 °C (media del mese più freddo 5 °C, del mese più caldo 24 °C). Forti escursioni termiche con valori estremi da 2 °C a 40 °C.;
- c. la parte alta dei rilievi con una temperatura media annua tra 8 e 13 °C (media del mese più freddo da -3 °C a +3 °C a, media del mese più caldo tra 18 °C e 23 °C).

Il territorio di Morcone presenta delle peculiarità dovute alla sua posizione di confine e quindi di transizione climatica particolareggiata: essa subisce l'influenza orografica della catena appenninica. Il clima della zona è freddo arido con piovosità e precipitazioni nevose concentrate nei periodi autunnali e invernali, con frequenti gelate primaverili e massima siccità nel periodo estivo.

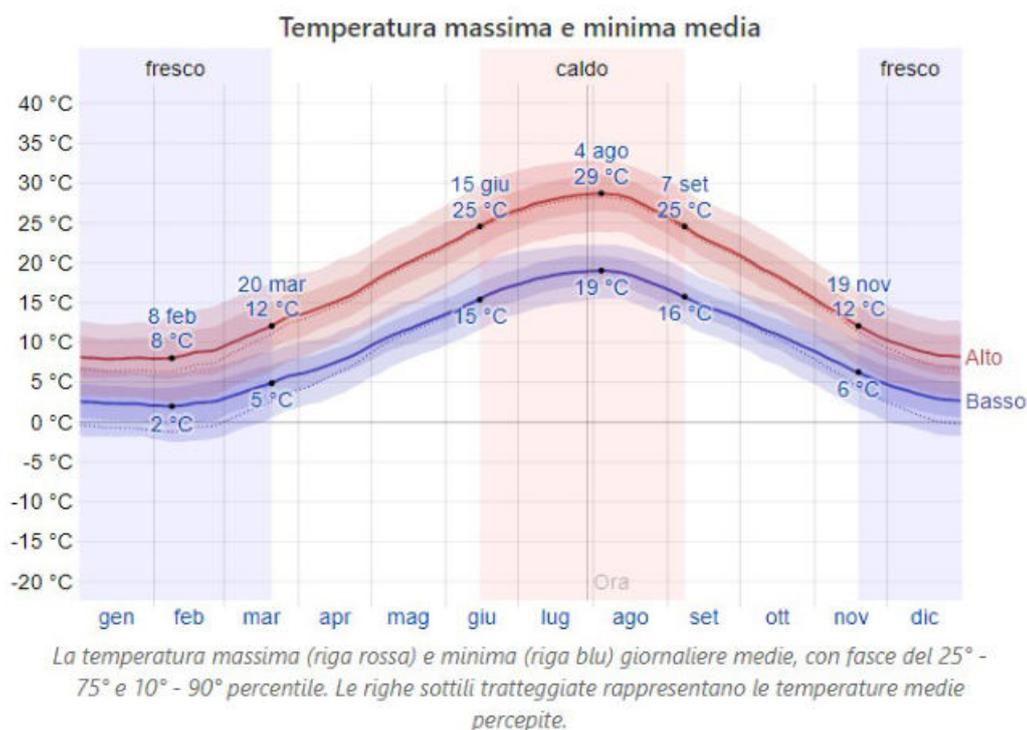
I dati di seguito riportati sono stati desunti da un rapporto che illustra il clima tipico a Morcone, in base a un'analisi statistica dei rapporti meteo orari cronologici e alle ricostruzioni dei modelli nel periodo 1 gennaio 1980 - 31 dicembre 2016.

A Morcone, le estati sono breve, caldo, asciutto e prevalentemente sereno e gli inverni sono lungo, molto freddo e parzialmente nuvoloso. Durante l'anno, la temperatura in genere va da 2 °C a 29 °C ed è raramente inferiore a -3 °C o superiore a 33 °C.



La stagione calda dura 2,8 mesi, dal 15 giugno al 7 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 25 °C. Il giorno più caldo dell'anno è il 4 agosto, con una temperatura massima di 29 °C e minima di 19 °C.

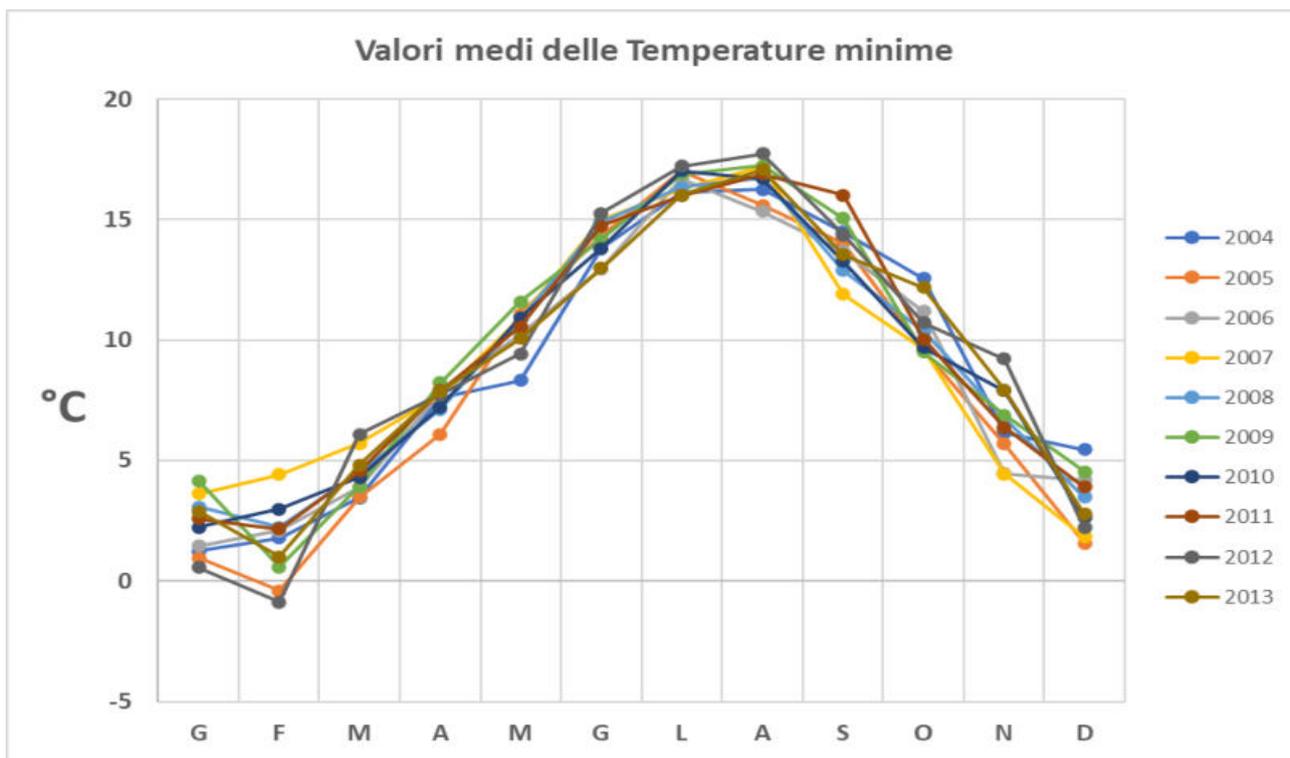
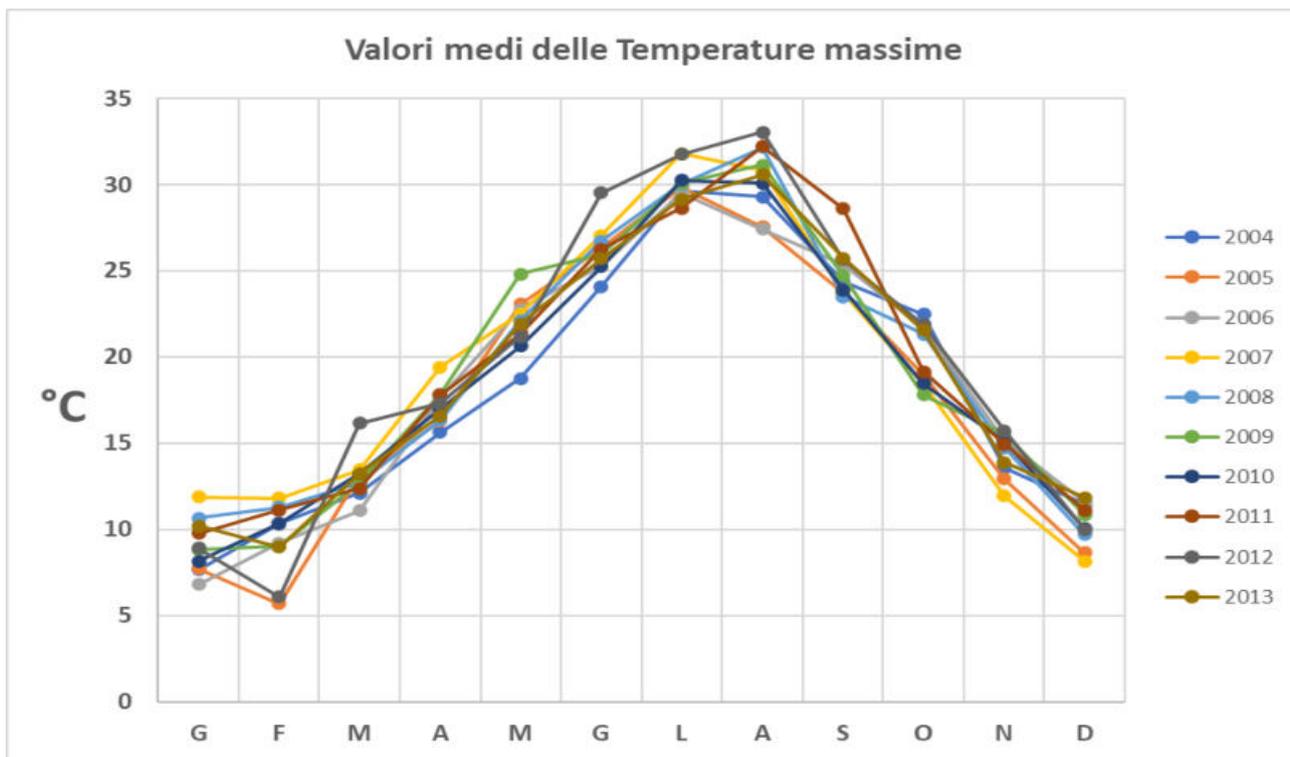
La stagione fresca dura 4,0 mesi, da 19 novembre a 20 marzo, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 12 °C. Il giorno più freddo dell'anno è l'8 febbraio, con una temperatura minima media di 2 °C e massima di 8 °C.



Inoltre, i dati utili alla caratterizzazione della termometria relativa al territorio interessato dalle opere sono stati reperiti, con specifico riferimento alla stazione di Morcone, dalla Regione Campania – Assessorato all’Agricoltura e alle attività produttive, sezione di Agrometeorologia per gli anni compresi tra il 2004 ed il 2013.

L’altitudine della stazione di misura di Morcone è pari a 550 m s.l.m..

Nei grafici seguenti si riportano i valori delle temperature mensili massime e minime registrate.



Il valore massimo delle temperature registrato per l'intervallo di tempo considerato si ha nei mesi di Luglio ed Agosto ed oscilla tra i 29 °C ed i 33 °C.

Le temperature minime, invece, si registrano nei mesi di Dicembre, Gennaio e Febbraio ed oscillano tra -1 °C ed i 2 °C.

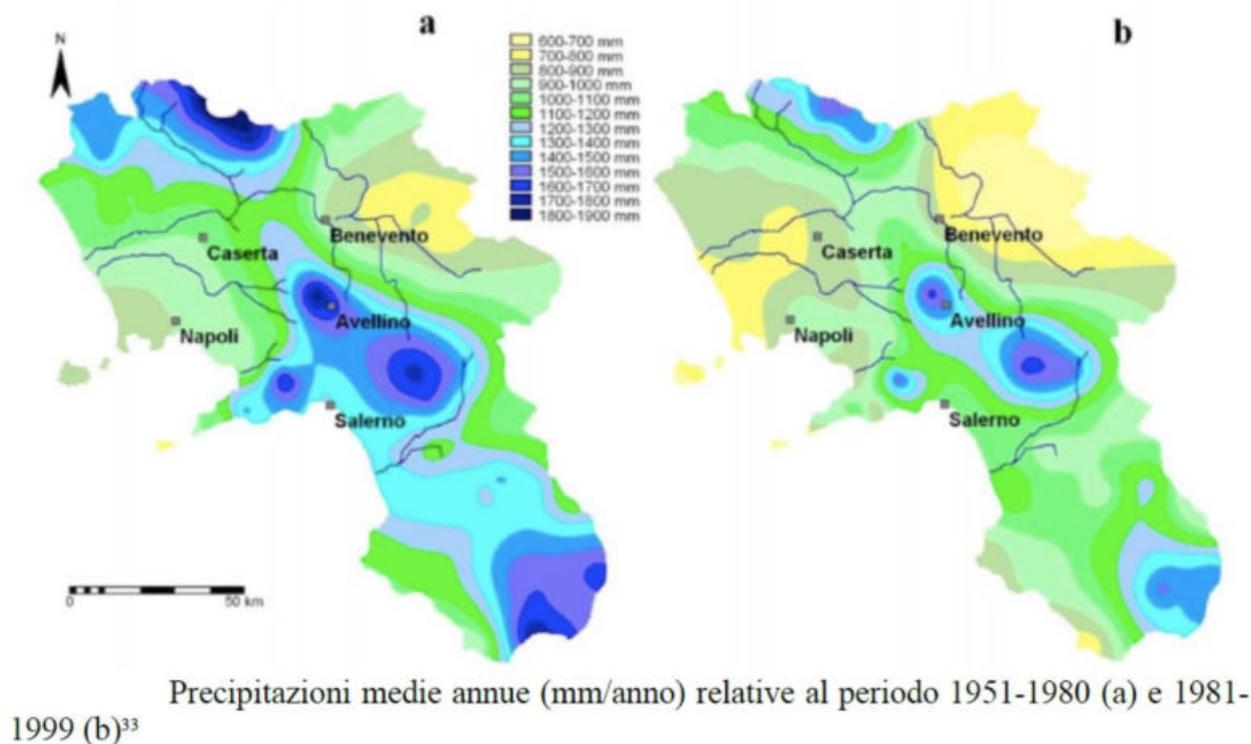
16.1.4 Piovosità

In Italia vengono distinti quattro tipi fondamentali di regime pluviometrico: continentale alpino, sublitoraneo alpino, sublitoraneo appenninico e marittimo. La Campania rientra nell'ambito del regime pluviometrico sublitoraneo appenninico, caratterizzato da un massimo periodo di piovosità in autunno-inverno.

Le precipitazioni della Campania sono fortemente condizionate dalla presenza delle catene montuose che si elevano fino a 1500-2000 m s.l.m., dall'orientamento delle creste (effetto barriera) e dalla prossimità di queste ultime al mar Tirreno.

Nell'elaborazione del *Piano di Tutela della Qualità dell'Aria - Rapporto Ambientale Preliminare* della Regione Campania, la variabilità delle precipitazioni è stata osservata comparando le carte annuali mette in evidenza le differenze tra il periodo 1951- 1980 e il periodo 1981-1999, più secco. Dall'analisi di tali dati si è evinto che i valori più bassi di piogge medie annue, circa 700 mm, si registrano nel settore più orientale della regione, dall'altro lato dello spartiacque appenninico; quelli più alti, circa 1800 mm, lungo l'asse della catena appenninica.

Gli eventi alluvionali e le frane indotte che avvengono in Campania in autunno e inverno dipendono da piccole aree cicloniche, le cui dinamiche seguono la genesi dei cicloni tropicali (uragani), ma mostrano un livello energetico più basso. Tali sistemi meteorologici, insieme ai sistemi convettivi ed alla pioggia orografica, possono essere intensificati dal maggiore contributo di calore della superficie del mare e spesso causano improvvisi fenomeni alluvionali nelle regioni litoranee e nelle regioni montuose esposte ai venti marini.

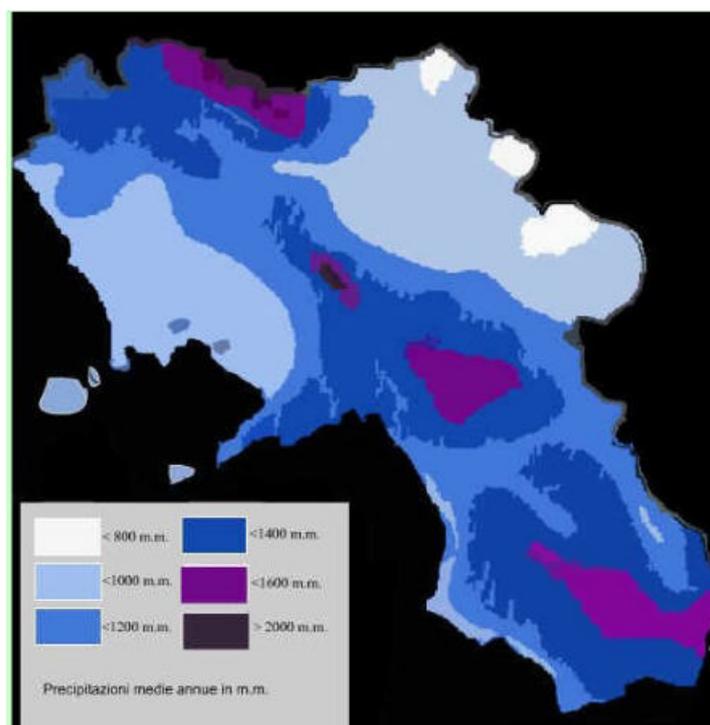


Il tratto comune al clima del territorio regionale riguarda la distribuzione irregolare delle piogge, che mostrano un massimo autunno-invernale e un minimo estivo, quest'ultimo mitigato dall'altitudine. Si tratta di una distribuzione delle piogge peculiare del clima mediterraneo.

L'altopiano del Matese e il Partenio (1000 mt) sono le zone più piovose della regione Campania con più di 2000 m.m. di precipitazioni annui, spesso nevosi. Nella zona interna del beneventano e del salernitano al confine con Puglia e

Basilicata si riscontrano invece, le zone meno piovose con 500-600 m.m. annui. Lungo la costa le medie si aggirano sui 1000-1200 m.m. con frequenti temporali autunnali e primaverili. Frequenti temporali estivi pomeridiani interessano le zone montuose.

Come si evince dalla Carta delle precipitazioni medie annue in Campania, due sole aree presentano precipitazioni superiori ai 2000 m.m.: una sul massiccio del Matese e un'altra in corrispondenza del massiccio di Montevegine. Altre aree con piovosità intorno ai 1600 m.m. sono la zona dei monti Picentini e la zona del Cilento corrispondente al M.Alburno e il M.Cervati. Poco piovose invece le zone al confine con la Puglia ove si registrano meno di 800 m.m. annui. Nel complesso la regione si presenta piuttosto piovosa specie sui versanti esposti a S-SW ove il Libeccio favorisce l'effetto Stau con abbondanti precipitazioni sui versanti esposti al vento umido proveniente dal mare.



I dati di seguito riportati sono stati desunti da un rapporto che illustra il clima tipico a Morcone, in base a un'analisi statistica dei rapporti meteo orari cronologici e alle ricostruzioni dei modelli nel periodo 1 gennaio 1980 - 31 dicembre 2016.

La possibilità di giorni piovosi a Morcone varia durante l'anno e la stagione più piovosa dura 8,0 mesi, dal 10 settembre al 10 maggio, con una probabilità di oltre 21% che un dato giorno sia piovoso.

La probabilità di un giorno piovoso è al massimo il 32% il 27 novembre.

La stagione più asciutta dura 4,0 mesi, dal 10 maggio al 10 settembre. La minima probabilità di un giorno piovoso è il 10% il 19 luglio.

Fra i giorni piovosi, si distingue fra giorni con solo pioggia, solo neve, o un misto dei due. In base a questa categorizzazione, la forma più comune di precipitazioni durante l'anno è solo pioggia, con la massima probabilità di 32% il 19 novembre.

Probabilità giornaliera di precipitazioni

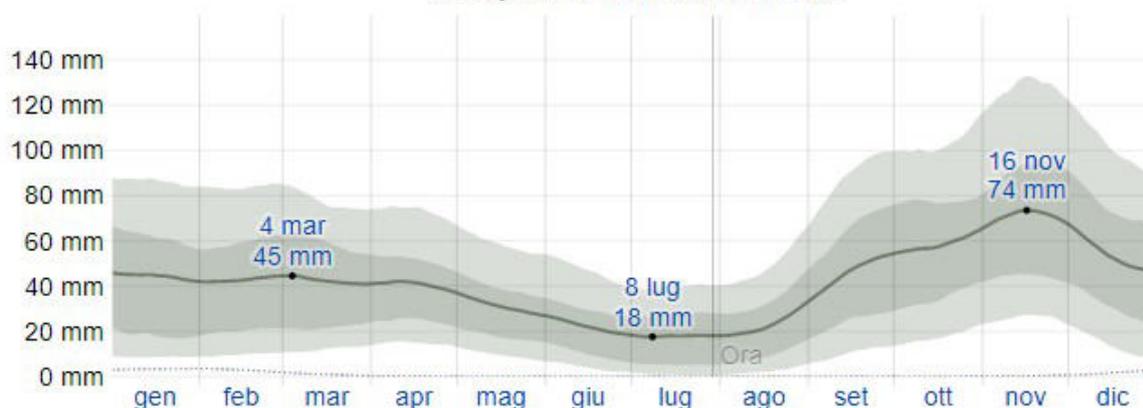


La percentuale di giorni i cui vari tipi di precipitazione sono osservati, tranne le quantità minime: solo pioggia, solo neve, e miste (pioggia e neve nella stessa ora).

La pioggia cade in tutto l'anno a Morcone. La maggior parte della pioggia cade nei 31 giorni attorno al 16 novembre, con un accumulo totale medio di 74 millimetri.

La quantità minore di pioggia cade attorno al 8 luglio, con un accumulo totale medio di 18 millimetri.

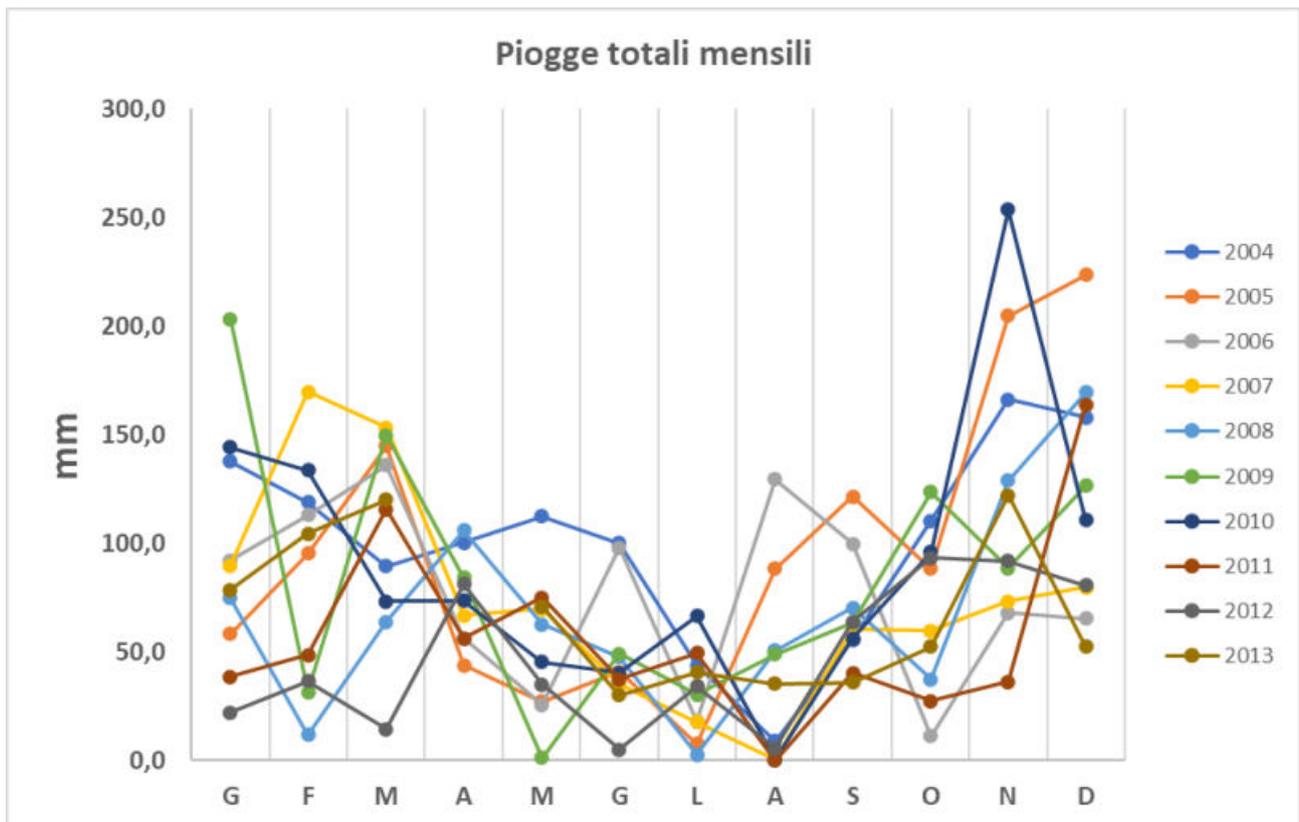
Precipitazioni mensili medie



La pioggia media (riga continua) accumulata durante un periodo mobile di 31 giorni centrato sul giorno in questione con fasce del 25° - 75° e 10° - 90° percentile. La riga tratteggiata sottile indica le nevicate medie in misure equivalenti in acqua.

Inoltre, i dati utili alla caratterizzazione della pluviometria relativa all'area interessata dal progetto sono stati reperiti con specifico riferimento alla stazione pluviometrica di Morcone dalla Regione Campania – Assessorato all'Agricoltura e alle attività produttive, sezione di Agrometeorologia per gli anni compresi tra il 2004 e il 2013.

Nei grafici seguenti si riportano i valori delle precipitazioni mensili registrate. Nonostante l'elevata variabilità che si osserva, tendenzialmente si riscontrano minimi in corrispondenza del periodo estivo Giugno – Agosto e massimi nel periodo autunnale Ottobre – Dicembre.



16.2 ACQUA

Le risorse idriche rappresentano una delle principali risorse rinnovabili della terra: esse infatti sono necessarie per la vita dell'uomo in quanto forniscono cospicue quantità d'acqua per il consumo umano, per l'agricoltura e per l'industria. Negli ultimi anni si è assistito a significativi processi di degrado degli acquiferi, in particolare riferiti agli aspetti qualitativi, connessi alle diverse attività antropiche e alle trasformazioni del territorio.

16.2.1 Ambiente idrico superficiale

L'ambiente idrico superficiale riguarda le acque superficiali dolci, salmastre ed eventualmente marine, considerate come componenti, come ambienti e come risorse.

L'area, presenta un reticolo idrografico non molto articolato, gli impluvi sono orientati esclusivamente in direzione del fiume Tammaro che contribuiscono ad alimentare.

Il Fiume Tammaro nasce in Molise e attraversa, per la quasi totalità del suo corso, la provincia di Benevento. Esso corre lungo i versanti orientali del massiccio del Matese, su substrati prevalentemente dolomitici, alimentandosi delle acque di diversi affluenti, dei quali il più importante è il Torrente Tammarecchia. Nel tratto superiore, in corrispondenza dell'abitato di Campolattaro (BN), il suo corso è interrotto dalla diga dell'invaso di Campolattaro.

Il Tammaro è il principale corso d'acqua della zona, ha carattere torrentizio con un bacino idrografico, abbastanza esteso, di circa 254 km². Il fiume Tammaro è il principale affluente di destra del fiume Calore, che in località Paludi a Benevento vi confluisce.

I principali tributari del F. Tammaro, nella zona esaminata sono V.ne Cerreto-V.ne San Marco a settentrione e il V.ne Secco a meridione. Il V.ne Cerreto-San Marco con la propria linea di incisione lambisce ad est il centro abitato di

Morcone per poi immettersi nel F. Tammaro; invece, il V. ne Secco raggiunge il Tammaro seguendo un percorso più articolato a sud-est.

Bacino Idrografico del Fiume Tammaro	
Superficie del bacino	673 km ²
Lunghezza Totale	70 km
Pendenza media del bacino	6.09%
Quota sorgenti s.l.m.	558 m
Temperatura media annuale	12.5 °C
Afflusso meteorico medio annuo	960.2 mm
Deflusso medio annuo	459 mm
Bilancio idrologico superficiale medio	+ 501.2 mm
Province interessate	Campobasso, Benevento
Comuni Interessati	16

Ai fini della definizione dello stato ecologico e chimico di riferimento dei corpi idrici superficiali, in ottemperanza alla Direttiva Europea 2000/60/CE, la Regione Campania ha provveduto alla caratterizzazione e alla classificazione in “tipi” dei corsi idrici superficiali a partire dalla loro natura morfologica ed idrologica e sulla base dell’identificazione delle pressioni e degli impatti ai quali sono esposti, secondo quanto regolamentato dal D.M. n. 131 del 16 giugno 2008. Ai corpi idrici individuati è stato quindi attribuito un codice in modo da rendere univoca ed omogenea a livello comunitario l’intelligibilità della denominazione. Nello specifico dei fiumi, tale criterio di classificazione e codificazione determina il passaggio del focus dai corsi d’acqua, individuati nella loro interezza, a corpi idrici.

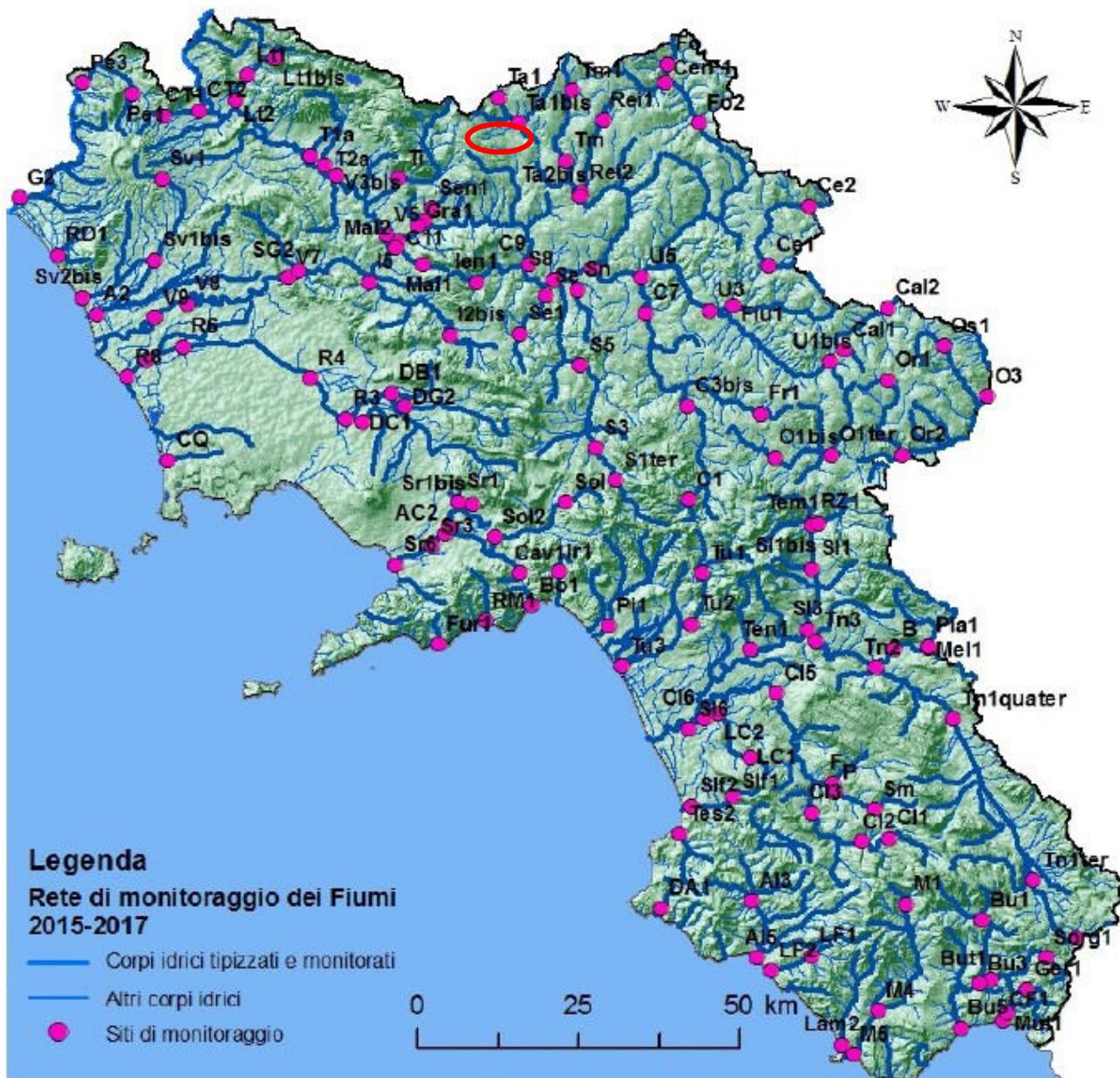
A partire da quanto già realizzato con il Piano di Gestione 2010, sulla scorta degli approfondimenti condotti con l’implementazione dei programmi di monitoraggio, ARPA Campania ha ipotizzato un affinamento della tipizzazione ed individuazione dei corpi idrici ad oggi disponibili, prevedendo, tra l’altro, un possibile raggruppamento dei corpi idrici superficiali per le finalità specifiche del monitoraggio; tale proposta riporta anche indicazione per quanto concerne: siti di riferimento, individuazione preliminare dei corpi idrici artificiali (AWB), individuazione dei corpi idrici fortemente modificati (HMWB).

Ciascun corpo idrico codificato secondo i criteri sopra riportati è oggetto di monitoraggio ai fini della valutazione complessiva dello stato dei corsi d’acqua, espressa ai sensi del DM n.260/2010 dalle classificazioni dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico.

Nell’ambito delle attività di programmazione e di progettazione è stata definita una rete di monitoraggio costituita inizialmente, nel 2001, da n. 84 siti di monitoraggio, successivamente estesa fino a raggiungere n. 155 siti nel ciclo 2015/2017, ubicati in chiusura dei principali bacini e sottobacini idrografici regionali, lungo le aste di circa 90 tra fiumi, torrenti e canali, selezionati per significatività e rappresentatività alla scala regionale, nonché per la presenza di consistenti impatti antropici o elementi di particolare pregio naturalistico.

La rete di monitoraggio così definita si è rivelata idonea, in termini di rappresentatività e numerosità dei siti individuati, a meno di piccole integrazioni, a monitorare i corpi idrici superficiali significativi, così come individuati in fase di elaborazione del Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania, redatto ai sensi dell’allora vigente DLgs. n.152/99 e definitivamente adottato con Delibera di Giunta Regionale della Campania n.1220/07.

In cartografia si rappresenta la rete di monitoraggio aggiornata al ciclo 2015/2017.



Lo Stato Ecologico deriva dall'integrazione dei risultati del monitoraggio dell'inquinamento da macrodescrittori (LIMeco), espressione delle pressioni antropiche che si esplicano sul corso d'acqua attraverso la stima dei carichi trofici e del bilancio di ossigeno, con quello delle sostanze chimiche pericolose non prioritarie, assieme agli esiti del monitoraggio degli elementi di qualità biologica (macroinvertebrati, macrofite, diatomee, fauna ittica). Lo Stato Chimico deriva, invece, del monitoraggio dell'inquinamento da sostanze chimiche pericolose prioritarie.

Per i corpi idrici fluviali della Regione Campania è stato classificato lo stato ecologico e lo stato chimico. Per quanto riguarda lo stato ecologico, la sua definizione è stata valutata in base alla classe di LIMeco, alla classe di qualità delle sostanze pericolose non prioritarie e all'EQB. In particolare l'EQB è stato valutato attraverso la definizione dei macroinvertebrati e le macrofite.

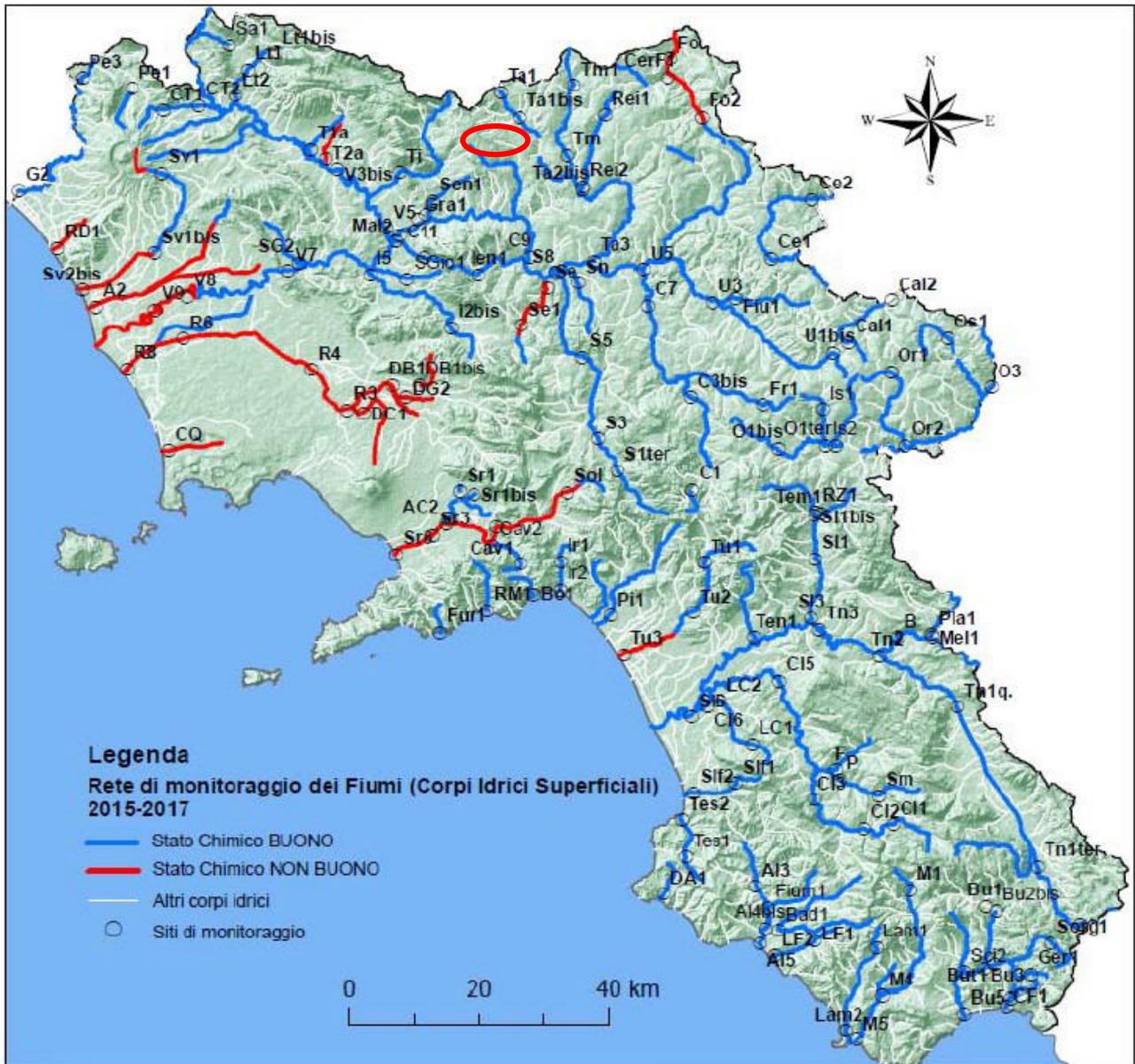
Gli esiti del monitoraggio 2015-2017 dei nutrienti evidenziano una situazione sensibilmente diversificata sul territorio regionale come risulta evidente dalla mappa tematica riportata nella figura seguente.



La mappa tematica di seguito riportata esprime la sintesi della classificazione dello Stato Ecologico dei corpi idrici fluviali della Campania nel triennio di monitoraggio 2015/2017, riportando sia il monitoraggio condotto in regime di sorveglianza (nel quale i corpi idrici sono monitorati per un solo anno) sia quello in regime operativo.



Di seguito si riporta la mappa tematica relativa alla classificazione dello stato chimico dei corpi idrici fluviali della Campania sia per il monitoraggio di sorveglianza (nel quale i corpi idrici sono monitorati per un solo anno) sia per il monitoraggio operativo con la media del triennio 2015/2017.

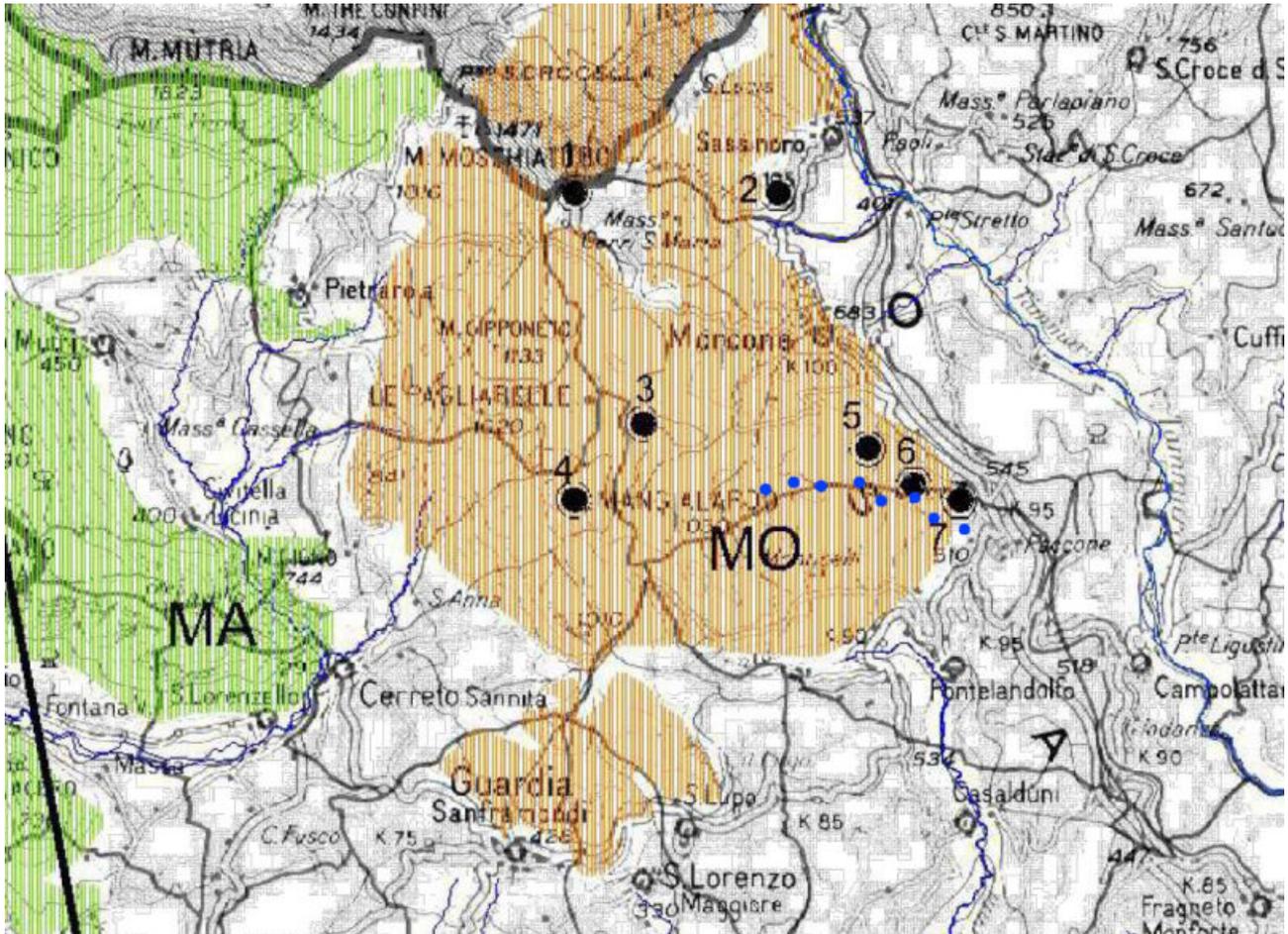


Lo scorrimento superficiale delle acque è legata irreversibilmente alla geologia dell'area, là dove in affioramento sono presenti materiali altamente permeabili, si ha molta infiltrazione e poco scorrimento, viceversa dove si hanno materiali poco permeabili si ha poca infiltrazione e tanto scorrimento.

In particolare nell'area in esame, non sono presenti linee di flusso importati che vanno ad interferire con le posizioni delle WTG, si notano esclusivamente dei piccoli impluvi sulle viabilità che collegano la WTG 07 con la WTG 06 e tra la WTG 4 e WTG 5.

16.2.2 Ambiente idrico sotterraneo

I parametri che regolano la circolazione delle acque nel sottosuolo sono la permeabilità, la porosità, il grado di fratturazione, le discontinuità strutturali e l'alterazione. Il parametro più rappresentativo è la permeabilità cioè la proprietà di un mezzo a lasciarsi attraversare dall'acqua. Le rocce permeabili possono dividersi in rocce permeabili per porosità e rocce permeabili per fessurazione. Poiché la circolazione delle acque, così come la costituzione delle falde acquifere, è condizionata dalla distribuzione areale dei sedimenti e dalla sovrapposizione stratigrafica dei terreni a diversa permeabilità, è opportuno valutare il grado e il tipo di permeabilità dei diversi litotipi che affiorano all'interno del territorio comunale.



● Aerogeneratori di progetto

Legenda:

UNITA' IDROGEOLOGICHE PRINCIPALI

	UNITA' CARBONATICO - DOLOMITICHE
MA	Unità dei monti del Mateso
CA	Unità del monte Camposauro
TA	Unità del monte Taburno
DU	Unità dei monti di Durazzano
PA	Unità dei monti del Partenio
TI	Unità del monte Tifata
	UNITA' CALCAREO - SILICEO - MARNOSE
Mo	Unità del monte Moicchiario
	UNITA' ALLUVIONALI
PB	Unità della piana di Bonavento
VT	Unità della valle Volturna

SORGENTI PRINCIPALI

1 - Sorgente Acque Spese	Q media = 0,04 m ³ /s
2 - Gruppo delle sorgenti di Sassano	Q media = 0,02 m ³ /s
3 - Sorgente Fontana La Gotta	Q media = 0,06 m ³ /s
4 - Gruppo delle sorgenti Lorte	Q media = 0,05 m ³ /s
5 - Sorgente S. Elmo	Q media = 0,10 m ³ /s
6 - Sorgente La Grotta	Q media = 0,06 m ³ /s
7 - Sorgente Sorgonza	Q media = 0,04 m ³ /s
8 - Gruppo delle sorgenti Grassano	Q media = 5,0 m ³ /s
9 - Sorgente Acque del Cono	--- ---
10 - Sorgente Bagni	--- ---
11 - Gruppo delle sorgenti del Pizzo	Q media = 0,4 m ³ /s
12 - Gruppo delle sorgenti di Santa Sofia	Q media = 0,8 m ³ /s

	Sorgente o numero di riferimento
	Sorgente minerale o numero di riferimento
	Intercambi idrici tra falda o fiume (le frecce indicano il verso del deflusso)
	Intercambi idrici tra idrostruttura carbonatica o idrostruttura adiacenti (le frecce indicano il verso del deflusso)
	Principali direzioni di flusso delle falde di base nelle idrostrutture carbonatiche

Nell'area le conoscenze idrogeologiche pregresse sono da riferirsi a due principali studi, un primo di carattere generale, la Carta Idrogeologica della Provincia di Benevento redatto dall'Università degli Studi del Sannio nel 2004, ed un secondo studio specifico nell'ambito di un possibile sfruttamento idroelettrico dell'area (studio REC s.r.l. del 2012). L'area in esame presenta un assetto geologico-strutturale piuttosto complesso, al quale corrisponde un inquadramento idrogeologico altrettanto composito, si hanno litologie affioranti con permeabilità notevolmente differenti, si spazia da complessi aventi una permeabilità solitamente bassa o nulla, ossia quei termini che contengono una significativa quantità di materiale argilloso o marnoso (arm, av), tali formazioni sono da considerare sostanzialmente aquiclude e/o aquitard, a termini che invece mostrano tutt'altro comportamento quali i calcari cretaceo-miocenici appartenenti al membro calcareo del Flysch Rosso (cm-cr-csm); tale unità, costituita essenzialmente da litotipi carbonatici più o meno fratturati, è sede dei più importanti acquiferi della zona, soggetti a fenomeni di dissoluzione di tipo carsico.

Da un punto di vista idrogeologico le unità idrogeologiche vengono raggruppate in base alle caratteristiche di permeabilità dei materiali:

- 1. Terreni a permeabilità Medio - Alta*
- 2. Terreni a permeabilità Media*
- 3. Terreni a permeabilità Medio-Bassa*
- 4. Terreni a permeabilità Molto Bassa*

Se si escludono i depositi quaternari che in genere risultano poco significativi per la tematica in questione, il substrato roccioso risulta costituito da più successioni litostratigrafiche appartenenti a falde tettoniche differenti.

Di seguito vengono descritti, sulla base di precedenti studi, in linea di massima le varie componenti litologiche dell'area in esame.

Terreni a permeabilità Medio - Alta

Sono costituiti principalmente da depositi detritici sciolti, ciottoli, sabbioni, ghiaie e sabbie di fondovalle, Breccie, calcareniti, arenarie quarzose e calcari cristallini, diaspri bruni, calcareniti e calcari, per loro natura, questi materiali hanno una permeabilità medio alta, compresa tra 10 e 10^{-1} cm/sec. In tali complessi idrogeologici la circolazione idrica profonda avviene per canali preferenziali, legati strettamente al grado di fratturazione della roccia, alla direzione ed immersione dei piani di stratificazione ed all'andamento delle linee tettoniche.

Terreni a permeabilità Media

Sono costituiti principalmente da calcari con intercalazioni marnose, l'alta permeabilità dei calcari viene diminuita dalle intercalazioni marnose impermeabili, questi materiali hanno una permeabilità media, compresa tra 10^{-2} e 10^{-3} cm/sec. In tali complessi idrogeologici la circolazione idrica profonda avviene in base all'andamento delle linee tettoniche e alla frequenza e potenza delle intercalazioni marnose.

Terreni a permeabilità Medio-Bassa

Sono costituiti principalmente da marne con intercalazioni sabbiose e conglomerati con matrice argillosa, questi materiali hanno una permeabilità medio-Bassa, stimata intorno 10^{-5} cm/sec.

Terreni a permeabilità Molto Bassa

Sono costituiti da materiali pelitici, Argille e marne siltose, argille varicolori, marne rossastre, questi materiali presentano permeabilità molto basse, con valori stimanti intorno 10^{-6} cm/sec. Per la loro natura impermeabile, al contatto con materiali molto più porosi, sono spesso sede di risorgenze d'acqua.

Questa particolare conformazione, nell'area di studio del modello idrogeologico, come ipotizzato dagli studi precedentemente citati, porta alla formazione di modesti livelli idrici a carattere stagionale, presenti a varie profondità. La direzione principale del deflusso delle acque superficiali è verso gli impluvi che rappresentano i naturali recapiti delle acque di falda superficiale e sotterranea.

Il modello idrogeologico dei litotipi affioranti, contempla, quindi, la presenza di unità francamente calcaree, maggiormente produttive, in contatto, sia per faglia sia per motivi stratigrafici, con depositi prevalentemente cenozoici in facies di flysch da ritenersi impermeabili. La porzione più superficiale delle rocce carbonatiche fratturate e carsificate (epicarso) presenta valori della conducibilità idraulica generalmente più elevati e può raggiungere spessori variabili tra i 10 ed i 20 metri; la zona sottostante appare, invece, solo fratturata.

L'estrema eterogeneità della successione carbonatica connessa con un diverso grado di sviluppo del carsismo oltre che alla presenza di livelli marnosi ed argillitici, anche di spessore significativo, determina un frazionamento orizzontale e verticale dei flussi idrici sotterranei.

Tali deflussi alimentano livelli acquiferi costituiti da corpi discontinui di forma lenticolare con spessori che non superano i pochi metri. Ben più esteso e continuo è l'acquifero che caratterizza i corpi carbonatici. Acquiferi minori ma di notevole importanza da un punto di vista geotecnico si ritrovano nella frazione sabbiosa-ghiaiosa quando questa si sovrappone alla frazione argillosa che fa la locale letto impermeabile.

Nell'area indagata sono presenti alcune sorgenti distribuite diffusamente, si tratta di sorgenti con portate modeste, poiché lasciate spesso ad uso abbeveratoio per animali da pascolo; solo alcune hanno portate tali da giustificare opere di captazione. I vari studi presi in considerazione convergono nell'ipotizzare che l'alimentazione di tali sorgenti deve essere molto frammentaria a causa dell'eterogeneità degli stessi depositi costituenti gli acquiferi.

Le sorgenti sono, infatti, per limite di permeabilità definito e si rilevano soprattutto in corrispondenza di passaggi stratigrafici tra la formazione calcarea ($K=10^{-1}$: roccia serbatoio) e le coperture flyschiodi ($K=10^{-5}$ - 10^{-6} : roccia tampone per la presenza, nel corpo della formazione, di termini litologici "fini").

Sorgenti presenti

I punti d'acqua censiti su base cartografica, da dati di studi precedenti e dai rilievi di campo, sono riportati nella tavola "Carta Idrogeologica scala 1:10.000". Di seguito vengono riportate e descritte (REC 2012).

Sorgente 100 Coccimonti:

Si tratta di una sorgente per soglia di permeabilità sovrainposta (Civita, 1973), emergente ad una quota di 800 m s.l.m. Il valore del coefficiente di esaurimento è stato considerato quello relativo alla recessione che va da luglio a novembre 2011, assumendo il valore di $7.06 \times 10^{-3} \text{ g}^{-1}$.

Sorgente 008 Acqua di Ammeri-Rufuio:

Si tratta di una sorgente per soglia di permeabilità sovrainposta, emergente ad una quota di 777 m s.l.m. Il valore del coefficiente di esaurimento è stato considerato quello relativo alla recessione che va da ottobre 2010 a febbraio 2011, assumendo il valore di $1.25 \times 10^{-3} \text{ g}^{-1}$.

Sorgente 012 Fontana di Mondolfo I:

Si tratta di una sorgente per soglia di permeabilità sovrainposta, emergente ad una quota di 750 m s.l.m. Il valore del coefficiente di esaurimento è stato considerato quello relativo alla recessione che va da novembre 2010 a gennaio 2011, assumendo il valore di $4.14 \times 10^{-2} \text{ g}^{-1}$.

Sorgente 013 Fontana di Mondolfo II:

Si tratta di una sorgente per limite di permeabilità, emergente ad una quota di 675 m s.l.m. Il valore del coefficiente di esaurimento è stato considerato quello relativo alla recessione che va da dicembre 2010 a febbraio 2011, assumendo il valore di $1.75 \times 10^{-2} \text{ g}^{-1}$.

Sorgente 014 Fontana Ciccotello:

Si tratta di una sorgente per soglia di permeabilità sovrainposta, emergente ad una quota di 605 m s.l.m. Il valore del coefficiente di esaurimento è stato considerato quello relativo alla recessione che va da maggio 2011 a ottobre 2011, assumendo il valore di $2.31 \times 10^{-2} \text{ g}^{-1}$.

Sorgente 032 Fontana Sant'Elmo:

Si tratta di una sorgente per soglia di permeabilità sovrainposta, emergente ad una quota di 750 m s.l.m. Il valore del coefficiente di esaurimento è stato considerato quello relativo alla recessione che va da novembre 2010 a settembre 2011, assumendo il valore di $3.01 \times 10^{-2} \text{ g}$.

Sorgente 034 Fontana Libbrone:

Si tratta di una sorgente per soglia di permeabilità sovrainposta, emergente ad una quota di 585 m s.l.m. Il valore del coefficiente di esaurimento è stato considerato quello relativo alla recessione che va da dicembre 2010 a luglio 2011, assumendo il valore di $2.45 \times 10^{-3} \text{ g}$.

Come si può evincere dalla cartografia a corredo del presente progetto, per ubicazione e vicinanza alle opere, solo tre sorgenti potrebbero essere interessate dai lavori in oggetto e precisamente:

Sorgente 100 (Coccimonti), Sorgente 8 (Ammeri – Rufuio), Sorgente 12 (Mondolfo I).

Nel lavoro VALIDAZIONE DEGLI ASPETTI GEOLOGICI, GEOTECNICI E DEL MODELLO IDROGEOLOGICO DEL PROGETTO DEFINITIVO – RAPPORTO CONCLUSIVO redatto dalla R.E.C. srl, al punto 5.5.1 si riporta che:

“è plausibile pensare alle tre sorgenti 100, 8 e 12 come appartenenti ad una porzione di acquifero che si trova idraulicamente a monte della zona dell'invaso. Per questo motivo non avrebbero nessuna influenza dalla impermeabilizzazione del vaso del Monte Alto. In particolare, la porzione di acquifero in cui sono allocate le tre sorgenti viene ricaricata dalle zone poste a nordovest del rio secco (Chiusara), come suggerito dai rapporti SO₄/Cl, dalla conducibilità media delle due sorgenti (450 e 590 $\mu\text{S}/\text{cm}$ rispettivamente) e dalla quota di ricarica (sorgente 100) derivata dai dati isotopici”.

Da questo si evince che la zona di ricarica delle tre sorgenti, come illustrato dalla tavola e dalla direzione delle isofreatiche, è frontale rispetto all'area d'impianto, tale aspetto è molto importante ai fini del presente lavoro, infatti in base alle direzioni dei flussi di falda, alle posizioni delle sorgenti, si può tranquillamente affermare che le opere in progetto sia che esse abbiano fondazioni profonde che superficiali non possono interferire in nessun modo con la falda che alimenta tali sorgenti.

Dalle indagini eseguite dalla R.E.C. S.r.l. (nel lavoro VALIDAZIONE DEGLI ASPETTI GEOLOGICI, GEOTECNICI E DEL MODELLO IDROGEOLOGICO DEL PROGETTO DEFINITIVO – RAPPORTO CONCLUSIVO) in foro di tipo slug test e prove di portata, si conferma la bassissima permeabilità primaria dei complessi idrogeologici studiati.

I risultati ottenuti da queste prove sono correlabili con i dati ottenuti tramite le prove Lugeon realizzate sia nella prima campagna di perforazioni (S1, S2/S6, S4, S5) sia nella seconda (S11, S10). Tramite le analisi delle tomografie è stato possibile ottenere, in alcune sezioni, delle interpretazioni valide a definire livelli di falda, che sono risultati coerenti con i livelli misurati nei sondaggi. La tomografia T3-LC suggerisce un ruolo significativo del Rio Secco nel drenaggio della falda, almeno per alcuni periodi dell'anno.

Le conducibilità elettriche misurate nelle sorgenti e il regime delle portate mostrano la presenza di diversi sistemi. Il gruppo principale delle sorgenti di interesse idropotabile si localizza al contatto tra il membro calcareo (FRY2) e il membro calcareo marnoso (FRY) del Flysch Rosso, ad una quota generalmente compresa tra 525 e 550. Nella porzione più occidentale (lungo il Rio Lente) il membro-calcareo è a contatto del membro diasprigno, con permeabilità ancora inferiori del membro-calcareo marnoso.

Dal punto di vista della conducibilità elettrica queste sorgenti non mostrano variazioni importanti, ne' risposte significative a seguito di eventi di precipitazione. I valori della conducibilità elettrica sono generalmente compresi tra 450 e 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Le prove isotopiche suggeriscono un'età compresa tra 2 e 3 anni, ed una quota di alimentazione di circa 900 m, che corrisponde approssimativamente al territorio posto a monte del bacino di Monte Alto (es: piana di Moia).

La quota di questo gruppo di sorgenti è compatibile con il livello della falda osservato tanto nei sondaggi quanto nelle tomografie elettriche. Il gruppo di sorgenti viene interpretato come appartenente all'acquifero principale costituito dal membro calcareo (FRY2) del Flysch Rosso geometricamente a tetto di un acquitardo che corrisponde al membro calcareo marnoso del Flysch Rosso, a est, e al membro disprigno a ovest.

Il gruppo di sorgenti poste ad est del Rio Secco, che presenta valori sistematicamente elevati della conducibilità (attorno a 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$), con rapide e significative variazioni a seguito di forti precipitazione. Le portate di queste sorgenti sono sempre limitate. Si può interpretare questo gruppo come un gruppo legato a un bacino relativamente piccolo e diverso da quello principale che deriva dal Monte Alto. I valori elevati di conducibilità elettrica possono essere legati a condizioni litologiche locali. La circolazione delle acque sotterranee avviene poi tramite attivazione di condotti carsici o lungo vie preferenziali di fratturazione (faglie). I primi risultano sviluppati quasi esclusivamente nelle porzioni più superficiali dell'ammasso carbonatico, in corrispondenza del cosiddetto "epicarso", che si sviluppa per pochi metri – massimo 30 m di profondità dalla superficie secondo tutte le evidenze fin qui assunte (osservazioni di terreno, sondaggi geognostici, geofisica di dettaglio) in accordo con quanto descritto da letteratura per il vicino complesso del Matese (Petrella et al 2007, Petrella e Celico 2012).

In profondità, l'ammasso roccioso risulta solo fratturato e il valore di permeabilità tende a diminuire in maniera drastica. Il movimento delle acque sembra avvenire lungo direttrici principalmente verticali nei primissimi metri di profondità (corrispondenti all'epicarso o poco più) mentre a livelli più profondi lo spostamento avviene per la maggior

parte lungo un piano sostanzialmente orizzontale o poco inclinato, in quello che si considera il deflusso di base. Il livello di base dell'acquifero principale si localizza al contatto tra litotipi a diversa permeabilità, e trova un chiaro e netto riscontro nell'interpretazione delle indagini magnetotelluriche, in corrispondenza di un abrupto abbassamento della resistività elettrica misurata. Dall'analisi delle permeabilità e dell'età delle sorgenti si desume come la velocità del flusso nella direzione orizzontale sia molto bassa.

In poche parole il modello idrogeologico ci restituisce un quadro generale caratterizzato da modesti livelli idrici a carattere stagionale, presenti nelle formazioni più superficiali, a differenza del più continuo e esteso acquifero più profondo delle formazioni carbonatiche.

Il modello idrogeologico ci restituisce un quadro generale caratterizzato da modesti livelli idrici a carattere stagionale, presenti nelle formazioni più superficiali, a differenza del più continuo e esteso acquifero più profondo delle formazioni carbonatiche.

La direzione principale del deflusso delle acque è verso gli impluvi che rappresentano i naturali recapiti delle acque di falda superficiale e sotterranea.

Le sorgenti presenti nell'area di studio sono a carattere stagionale e in posizioni tali che le opere in progetto non vanno ad interferire con la loro alimentazione.

16.3 TERRITORIO E SUOLO

La valutazione degli impatti potenzialmente negativi sulla componente *suolo e sottosuolo* ha come obiettivo l'analisi degli aspetti relativi alla modifica e alterazione dei terreni e del substrato su cui insistono le opere.

Essi rappresentano una risorsa non rinnovabile con tempi di rigenerazione e formazione naturale molto lunghi pertanto risulta indispensabile un'attenta gestione della risorsa.

La qualità del sottosuolo dipende dalla sua natura geologica e dai diversi fattori, antropici e non, che incidono su di esso.

Le analisi concernenti il suolo e il sottosuolo sono effettuate, in ambiti territoriali e temporali adeguati al tipo di intervento e allo stato dell'ambiente interessato, attraverso:

- ✓ la caratterizzazione geolitologica e geostrutturale del territorio;
- ✓ la caratterizzazione idrogeologica dell'area coinvolta direttamente e indirettamente dall'intervento, con particolare riguardo per l'infiltrazione e la circolazione delle acque nel sottosuolo, la presenza di falde idriche sotterranee e relative emergenze (sorgenti, pozzi), la vulnerabilità degli acquiferi;
- ✓ la caratterizzazione geomorfologica e la individuazione dei processi di modellamento in atto, con particolare riguardo per i fenomeni di erosione e di sedimentazione e per i movimenti in massa (movimenti lenti nel regolite, frane), nonché per le tendenze evolutive dei versanti, delle piane alluvionali e dei litorali eventualmente interessati;
- ✓ la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni e delle rocce, con riferimento ai problemi di instabilità dei pendii;
- ✓ la definizione della sismicità dell'area e la descrizione di eventuali fenomeni vulcanici;

- ✓ la caratterizzazione pedologica dell'area interessata dall'opera proposta, con particolare riferimento alla composizione fisico-chimica del suolo, alla sua componente biotica e alle relative interazioni, nonché alla genesi, alla evoluzione e alla capacità d'uso del suolo.

16.3.1 Geologia dell'area e caratteristiche litostratigrafiche dei terreni

L'area in esame si colloca geologicamente all'interno dell'appennino meridionale che si estende dal Sud dell'Abruzzo sino alle catene della Sicilia e dei Maghrebidi alle quali è collegata attraverso il segmento dell'Arco Calabro-Peloritano. La conoscenza della struttura geologica dell'Appennino campano, e più in generale dell'Appennino meridionale, risulta di fondamentale importanza per l'analisi geologica del territorio.

In tale ambito risulta necessaria l'analisi delle caratteristiche delle antiche unità paleogeografiche e delle principali fasi geodinamiche neogeniche che hanno portato alla deformazione e all'impilamento delle stesse, fino alla costituzione successive unità stratigrafico-strutturali.

L'Appennino campano, e più in generale l'Appennino meridionale, è un edificio "a falde di ricoprimento" in cui le unità stratigrafico-strutturali sono impilate in un prisma di accrezione con vergenza orientale sviluppatosi durante il Neogene sopra la zolla Adria, in subduzione verso Sud-Ovest.

In questo schema geodinamico le unità paleogeografiche più interne (poste ad Ovest) sono sormontate sulle esterne e assieme a queste hanno avanzato verso Est, sino a sovrapporsi all'avampaese, coinvolto anch'esso nella subduzione verso Ovest.

Nell'ambito della struttura della catena appenninica, sono compresi i depositi delle piattaforme carbonatiche mesozoiche e le successioni dei bacini, tra esse interposti, che si sviluppavano sul margine continentale africano. Sono presenti, inoltre, frammenti del dominio oceanico Liguride, frammenti del dominio Sicilide e depositi neogenici sedimentati in bacini sinorogeni, di avanfossa e di avampaese.

La struttura dell'Appennino meridionale è resa ancora più complessa dall'apertura recente (post-Tortoniana) del Mar Tirreno, durante la quale il prisma d'accrezione è stato smembrato, andando a costituire il margine occidentale del Tirreno stesso.

Nell'area di interesse (Abruzzo-Molise-Campania-Calabria) la catena è orientata circa NE-SO.

In questa regione si distinguono quattro domini tettonici di primo ordine, di seguito descritti da Ovest verso Est:

1. il Bacino Tirrenico, costituito da crosta oceanica e da crosta continentale assottigliata. La formazione del bacino è iniziata a partire dal Tortoniano a seguito della subduzione della crosta oceanica del bacino Ionico al di sotto dell'Arco Calabro - Peloritano in formazione e della contemporanea formazione della catena a thrust NE - vergenti che si stava formando a E. Complessivamente il dominio tirrenico è interpretabile come un bacino estensionale di retro-arco.
2. la catena dell'Appennino Meridionale s.s. estesa lungo il tratto campano-calabrese della costa tirrenica. Questo dominio tettonico è formato da un "duplex" di falde carbonatiche, classicamente attribuite alla Piattaforma Apula Interna al di sopra delle quali sono sovrascorse, durante il Terziario, serie di falde alloctone formate da unità bacinali e di piattaforma. Le unità carbonatiche sepolte facenti parte del "duplex" sono principalmente costituite da facies di piattaforma e subordinate facies di acque profonde;
3. il bacino di avampaese dell'Appennino Meridionale, sviluppatosi nel corso del Plio- Pleistocene al fronte del sistema dei thrust della catena.

4. l'avanpaese adriatico-apulo principalmente costituito da una spessa coltre di sedimenti carbonatici e terrigeni di età Paleozoica al di sopra dei quali si trovano in successione le evaporiti triassiche e i sedimenti carbonatici di piattaforma mesozoico-terziari.

Alcuni autori hanno ipotizzato la presenza di un basamento cristallino Pre-Cambriano al di sotto della successione sedimentaria.

Le litologie affioranti nell'area oggetto di studio sono comunemente attribuite all'Unità del Sannio s.l. facente parte del dominio tettonico della catena dell'Appennino Meridionale (n.2 nel precedente elenco).

In particolare le formazioni geologiche presenti sono dalla più recente alla più antica:

1. **Detriti di falda e Alluvioni** (Quaternario): I primi provengono dal disfacimento dei depositi flyschoidi e sono costituiti da elementi carbonatici, generalmente di piccole dimensioni con qualche blocco e/o trovante, inglobati in una matrice lateritico-terrosa bruna proveniente dal materiale argillificato. Sono, in genere, plastici e poco consistenti e non idonei come terreno di sedime dell'aerogeneratore.

Le seconde sono incoerenti generalmente costituite da blocchi e clasti arrotondati immersi in matrice sabbiosa. Si presentano poco addensate e sature. Non interessano il sedime dell'aerogeneratore.

2. **Flysch** (Miocene): Si tratta di un deposito clastico, eterogeneo, costituito da diverse litologie, spesso intercalate tra loro ed interdigitate.

Le litologie prevalenti sono:

a) "*Componente limo-argillosa*": argille, argille limose e limi argillosi grigio-azzurrognoli o rossastre fittamente intercalati tra loro, con inglobati elementi carbonatici di dimensioni da centimetriche a decimetriche (calcarei e/o calcareniti), talora alternati a livelli di marne o veri e propri calcari. Si presentano discretamente consistenti quando inalterate, plastiche e poco consistenti quando alterate dalle acque di scorrimento sotterraneo. E' quasi sempre presente un elevato contenuto di sabbia e ghiaia e quando queste raggiungono percentuali intorno al 25% o superiori il comportamento geotecnico della componente limo-argillosa e di quella sabbioso-ghiaiosa sono abbastanza simili;

b) "*Componente sabbiosa-ghiaiosa*": si tratta di ghiaie, sabbie fini e/o grossolane grigio giallastre o rossastre, talora gradate, spesso con granuli calcarei (prevalenti) e di quarzo arrotondato con incluse lenti di puddinghe poligeniche. La matrice è sempre fine, prevalentemente limosa ed in generale da un punto di vista geotecnico, dove la matrice limo-argillosa raggiunge percentuali intorno a 25% o superiore il comportamento della frazione sabbiosa-ghiaiosa è molto simile a quello della frazione limo-argillosa. Si tratta di un complesso nel suo insieme abbastanza eterogeneo con intercalati livelli calcarei di spessore da centimetrico a decimetrico.

c) "*Componente calcarea*": si tratta di calcari cristallini e/o brecce e/o calcareniti in una successione di depositi di natura assai varia avente alla base dei livelli di marne e di argille policrome, per lo più di colore rossastro o verdastro, nei quali si trovano intercalazioni selciose o successioni di livelli di diaspri di vario colore. Nella parte superiore di questa associazione si riscontrano sempre orizzonti di brecce calcaree associate a calcareniti ed a livelli di calcari bianchi cristallini.

WTG01-WTG05: le opere fondali, le piazzole e le strade d'accesso sono impostate esclusivamente su terreni riconducibili alla Componente Calcarea del Flysch miocenico, essi sono esclusivamente calcareniti grigiastre, bene stratificate, e breccioline con arnioni e straterelli di selce grigio-cerulea e rare intercalazioni di marne rosate, sovrastati, e talora eteropici, a disaspri di colore rosso cupo, giallo ocra, nero e bruno, fittamente straterellati, con intercalazioni di calcilutiti e calcareniti avana o biancastre, talora rosso violacee, e di marne rosse e verdastere. Questi terreni presentano generalmente una permeabilità elevata che cresce in base al grado di fratturazione dei calcari.

WTG02: le opere fondali e parte delle piazzole sono impostate su terreni riconducibili alla Componente Calcarea del Flysch miocenico, mentre le restanti piazzole e la strada d'accesso sono impostate sulla componente conglomeratica. La componente conglomeratica è a cemento sabbioso o calcareo rossastro, alternato con marne e marne argillose rossastre e verdastre. Le due componenti sono in continuità stratigrafica, con il limite difficilmente riconoscibile. Questi terreni presentano generalmente una permeabilità elevata che cresce in base al grado di fratturazione dei calcari e la compattezza dei conglomerati.

WTG03-WTG04: su queste posizioni le opere fondali e parte delle piazzole sono impostate sulla componente Conglomeratica del Flysch, mentre la restante parte delle piazzole e le strade d'accesso impostate su terreni riconducibili alla Componente Calcarea del Flysch miocenico. Questi terreni presentano generalmente una permeabilità elevata che cresce in base al grado di fratturazione dei calcari e la compattezza dei conglomerati.

WTG06-WTG07-WTG08: la litologia su queste posizioni è completamente differente dalle precedenti, infatti sia le opere fondali, che le piazzole e le strade sono impostate sulla componente Limo- Argillosa del Flysch, essi sono esclusivamente Argille e marne siltose, grigie e varicolori, con intercalazioni di calcari marnosi avana o verdastri, di calcareniti verdastre con liste di selce bruna, di arenaria talvolta grossolane, scisti diasprini, specie nella parte alta del complesso; rari livelli di sabbie con elementi vulcanici. Questi terreni presentano una permeabilità molto bassa.

16.3.2 Geomorfologia e idrografia

Lo studio morfologico dell'area si è basato sul rilevamento geomorfologico di campagna e sull'uso delle carte areofotogrammetriche a diversa scala che hanno consentito uno studio d'insieme delle forme superficiali.

La vasta estensione areale del territorio in studio e le differenti caratteristiche reologiche dei litotipi presenti ha permesso di contraddistinguere, prevalentemente, gli ambienti geomorfologici differenti dell'area, legati al netto "dimorfismo" esistente tra i materiali in gioco (in generale tra quelli rigidi e quelli plastici), che alla genesi e alla tettonica cui tali materiali sono stati sottoposti. Dall'analisi particolareggiata dei differenti ambienti rilevati, è inoltre possibile mettere in evidenza le forme geomorfologiche che li caratterizzano, le quali, interferiscono e reagiscono in maniera differente (prevalentemente in dipendenza della natura propria dei litotipi) agli agenti esogeni che ne causano la loro trasformazione. Vari studi ed analisi redatti a scala regionale e consultati per la redazione del presente lavoro hanno evidenziato come più del 50% del territorio presenti un alto grado di propensione al dissesto geomorfologico e come importanti siano le concause antropiche capaci di accelerare i processi di formazione dell'instabilità e quindi il succedersi e/o l'amplificarsi di eventi franosi. Come è noto, è possibile affermare che le forme assunte dal paesaggio, in seguito all'azione degli agenti esogeni, dipendono rigorosamente dagli stress tettonici cui tali materiali sono stati sottoposti e dalla resistenza all'erosione offerta dai diversi terreni presenti.

Tenendo presente, quindi, che nell'ambito di una stessa "Formazione" possono verificarsi sensibili differenze agli agenti esogeni, è possibile affermare che tipi presenti, in generale medio-bassa per quelli elastici e plastici e più alta per quelli rigidi più tenaci, predispongono il materiale che li compone ad essere facilmente disgregato ed alterato nelle porzioni più superficiali esposte all'attacco esogeno, con la formazione di depositi eluviali, colluviali, falde e conoidi di detrito. Per quanto riguarda le forme geomorfologiche presenti nei terreni rigidi, bisogna sottolineare come la fenomenologia carsica epigea ed ipogea (nei terreni a prevalente contenuto calcitico) risulti mediamente diffusa, anche se, in alcuni settori, risulta assumere valori elevati, e costituita prevalentemente da forme e sviluppi differenti, le quali sono presenti in massima parte a microscala con scannellature, solchi d'erosione e carature e a macroscala con manifestazioni carsiche ipogee, di rilevante incidenza, quali grotte, doline, cunicoli, inghiottitoi e una serie di canali sotterranei. Infatti, ove la circolazione delle acque sotterranee e superficiali tende a portare in soluzione il carbonato di calcio delle predette rocce sedimentarie, si creano forme e vie preferenziali di scorrimento e drenaggio, specie laddove i numerosi sistemi di fessure e fratture, formatesi in seguito all'azione degli stress tettonici, interessano la compagine rocciosa, smembrandola in più parti.

In generale i termini litologici affioranti nell'area di Morcone conferiscono una particolare impronta al paesaggio, che si presenta con forme morfologiche blande e di non rilevante altezza dove la componente terrosa è prevalente, forme aspre si osservano, invece, dove sono presenti gli affioramenti dei depositi lapidei.

Nella zona in esame, si è riscontrato, la presenza di movimenti gravitativi superficiali, questi si verificano principalmente quando materiali a differente consistenza sono a contatto tra di loro. Tali fenomenologie geodinamiche coinvolgono esclusivamente la coltre superficiale, con profondità generalmente non superiore ai 3 m di profondità.

Di seguito viene riportata una sintetica descrizione posizione per posizione di eventuali perimetrazioni e/o di movimenti franosi rilevati in loco.

WTG01: dal rilievo di campagna e dallo studio della cartografia tematica sulle opere fondali, le piazzole e le strade d'accesso e nelle immediate vicinanze non è emerso nessun tipo di movimento gravitativo.

WTG02: dal rilievo di campagna e dallo studio della cartografia tematica sulle opere fondali, le piazzole e le strade d'accesso e nelle immediate vicinanze non è emerso nessun tipo di movimento gravitativo.

WTG03: dal rilievo di campagna e dallo studio della cartografia tematica sulle opere fondali, le piazzole e le strade d'accesso e nelle immediate vicinanze non è emerso nessun tipo di movimento gravitativo.

WTG04: su questa posizione la carta IFFI, l'area di giro e un lembo della piazzola di montaggio, perimetra un'area soggetta a movimenti tipo Scivolamenti rotazionali/traslativi. Dal rilievo di campagna non si è notato nessun tipo di indizio che possa far ipotizzare tale movimento. Infatti l'area si presenta in gran parte lasciata a pascolo a ridosso di una macchia boschiva, non si sono notati accumuli o forme mammellari tipici di tali movimenti, gli alberi ricadenti in tale perimetrazione sono perfettamente dritti e non inclinati in direzione di un qualsivoglia movimento.

STRADA WTG04-WTG05: anche in questo caso circa a metà della strada che collega le 2 WTG, viene cartografato un movimento di tipo complesso. L'area si presenta come aree adibite a pascolo che declina dolcemente verso N-E, dal rilievo di campagna, non si sono notati nessun tipo di movimento ma che in corrispondenza del movimento c'è un confine di proprietà, dove sono state confluite antropicamente le acque ruscellanti superficiali.

WTG05: su questa posizione la carta IFFI perimetra tutta l'area delle piazzole ad esclusione di piccoli lembi come Scivolamenti rotazionali/traslativi. L'area si presenta adibita a pascolo e presenta una leggera pendenza ad Est. Dal

rilievo di campagna non si è notato nessun tipo di indizio che possa far ipotizzare tale movimento, non si sono notati accumuli o forme mammellari tipici di tali movimenti, gli alberi ricadenti in tale perimetrazione sono perfettamente diritti e non inclinati in direzione di un qualsivoglia movimento.

WTG06: dal rilievo di campagna e dallo studio della cartografia tematica sulle opere fondali, le piazzole e le strade d'accesso e nelle immediate vicinanze non è emerso nessun tipo di movimento gravitativo.

STRADA WTG06-WTG07: gran parte della strada che collega le 2 WTG, viene cartografato un movimento di tipo Scivolamenti rotazionali/traslativi. La strada in progetto è impostata principalmente su strade interpoderali non asfaltate già esistenti e su campi coltivati generalmente a cereali. Dal rilievo di campagna non si è notato nessun tipo di indizio che possa far ipotizzare a tale movimento, le strade esistenti sono ben consolidate, il che lascia presumere un uso frequente e da lungo tempo, non sono visibili forme tipiche di accumulo nei campi coltivati.

WTG07: le opere fondali sono al di fuori di qualsiasi perimetrazione, mentre gran parte delle piazzole e della strada d'accesso ricadono su un'area perimetrata come Colamento lento. Dal rilievo di campagna, non sono emersi segni evidenti di tali movimenti, l'intensa attività agricola della zona ha lasciato campi senza evidenze.

WTG08: su questa posizione la carta IFFI, perimetra l'area dove sono previste le opere fondali, le piazzole e gran parte della strada d'accesso come movimento Complesso. La strada in progetto è impostata principalmente su strade interpoderali non asfaltate già esistenti, l'area dove sono previsti le opere fondali e le piazzole sono impostate su campi adibiti a pascoli. Dal rilievo di campagna non si evincono segni evidenti di instabilità.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione Geologica allegata al presente progetto.

16.3.3 Caratteristiche geotecniche dei terreni

Al fine di individuare e caratterizzare le formazioni presenti, i limiti stratigrafici e tettonici, nonché i processi geomorfologici antichi e recenti, quiescenti od attivi, è stato svolto un accurato e dettagliato rilevamento di campagna corredato da 2 prove sismiche di Tipo MASW e 2 Prove penetrometriche medie dinamiche.

Tale rilevamento è stato poi integrato e confrontato attraverso l'interpretazione delle foto aeree, la consultazione della bibliografia e lo studio della cartografia ufficiale.

Nell'area di studio per caratterizzare dal punto di vista geotecnico i materiali in situ, sono state eseguite, una prova sismica di Tipo MASW e una prova penetrometrica dinamica media in prossimità della WTG 04, una prova sismica di Tipo MASW e una prova penetrometrica dinamica media in prossimità della WTG 02 (*per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione Geologica PELS_A.5*).

WTG04				
STRATO	1	2	3	4
Profondità piano campagna [m]	Da 0,00 a -2,00	Da -2,00 a -5,00	Da -5,00 a -9,00	Da -9,00 a - ∞
γ [t/m ³]	1,71	1,845	1,935	2,05
γ_{sat} [t/m ³]	1,80	1,95	2,00	2,20
φ [°]	25	26,8	28,5	29,5
Ed [kg/cm ²]	71,46	92,34	186,44	175,63

E_y [kg/cm²]	95,6	136,28	142,27	166,12
Poisson	0,38	0,34	0,36	0,40

WTG02					
STRATO	1	2	3	4	5
Profondità piano campagna [m]	Da 0,00 a -4,00	Da -4,00 a -7,00	Da -7,00 a -10,80	Da -10,80 a - 27,80	Da -27,80 a - ∞
γ [t/m³]	1,92	1,98	2,00	2,10	2,25
γ_{sat} [t/m³]	2,00	2,10	2,15	2,20	2,30
φ [°]	27	28,7	29,5	30	33
E_d [kg/cm²]	81,78	101,29	95,56	181,53	220
E_y [kg/cm²]	117,8	204,63	139,50	187,06	200
Poisson	0,32	0,32	0,36	0,40	0,30

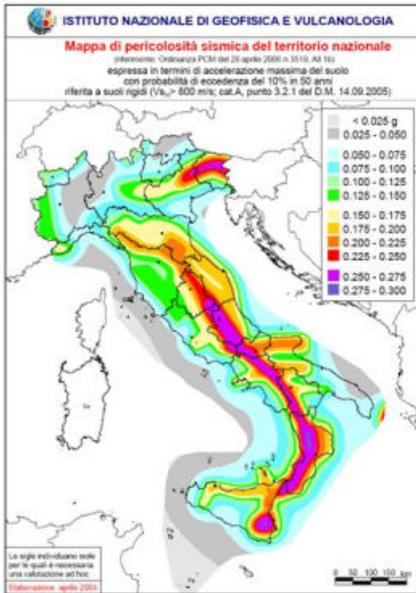
La suddetta parametrizzazione risulta essere una rappresentazione di massima, e molto generica, delle caratteristiche dei terreni presenti sul territorio in esame. Un'estesa campagna geognostica andrà necessariamente svolta in una fase successiva rispetto a questa di studio preliminare sui singoli siti e/o aree coinvolte dal progetto, al fine di stabilire con precisione la natura litologica dei terreni e le relative caratteristiche geotecniche.

16.3.4 Caratteristiche sismiche

La particolare localizzazione del territorio italiano, nel contesto geodinamico mediterraneo (convergenza tra le placche europea e africana, interposizione della microplacca adriatica, apertura del bacino tirrenico) e le peculiari modalità di risposta in superficie alla dinamica profonda, fanno dell'Italia uno dei Paesi a maggiore pericolosità sismica e vulcanica dell'area.

L'elevata pericolosità sismica e vulcanica, associata alla diffusa presenza di elementi esposti (centri abitati, infrastrutture, patrimonio architettonico, artistico e ambientale) e all'elevata vulnerabilità degli stessi determina condizioni di rischio da elevato a molto elevato per estesi settori del territorio italiano.

La *classificazione sismica* del territorio nazionale ha introdotto normative tecniche specifiche per le costruzioni di edifici, ponti ed altre opere in aree geografiche caratterizzate dal medesimo rischio sismico. I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima (ag) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.



Zona sismica	Descrizione	accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni [a _g]	accelerazione orizzontale massima convenzionale (Norme Tecniche) [a _g]	numero comuni con territori ricadenti nella zona (*)
1	Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi fortissimi terremoti.	a _g > 0,25 g	0,35 g	703
2	Zona dove possono verificarsi forti terremoti.	0,15 < a _g ≤ 0,25 g	0,25 g	2.225
3	Zona che può essere soggetta a forti terremoti ma rari.	0,05 < a _g ≤ 0,15 g	0,15 g	2.810
4	E' la zona meno pericolosa, dove i terremoti sono rari ed è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.	a _g ≤ 0,05 g	0,05 g	2.186

I territori comunali di Morcone e di Pontelandolfo sono stati classificati come **Zona 1: Zona con pericolosità sismica alta. Indica la zona più pericolosa dove possono verificarsi fortissimi terremoti.**

Inoltre, per eseguire l'analisi mediante i dettami delle NTC2018 sarà necessario eseguire delle indagini sismiche puntuali su ciascun sito coinvolto dal progetto in esame, al fine di ottenere il valore Vs30 del sottosuolo di ciascuna area la cui conoscenza permette di attribuire localmente una determinata Categoria di sottosuolo.

Il valore Vs30 indica la velocità media di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità a partire dal piano di posa delle fondazioni e deve essere calcolato attraverso i dati (Vs) derivanti da un'indagine sismica spinta fino alla profondità utile.

Per le fondazioni superficiali, tale profondità è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni profonde è riferita alla testa dei pali. Il valore Vs30 rappresenta il valore equivalente della distribuzione delle varie velocità Vs misurate in diversi spessori dei sedimenti durante la prospezione sismica.

L'analisi dei dati ricavati dalle indagini in situ, geognostiche e sismiche, che dovranno essere eseguite necessariamente su ciascuna area coinvolta dal progetto in esame permetterà di attribuire in seguito, con maggior precisione, al sottosuolo di ciascuna zona una delle Categorie di sottosuolo riportate nelle NTC2018.

16.4 BIODIVERSITA'

La caratterizzazione dei livelli di qualità della vegetazione, della flora e della fauna presenti nel sistema ambientale interessato dall'opera è compiuta tramite lo studio della situazione presente e della prevedibile incidenza su di esse delle azioni progettuali, tenendo presenti i vincoli derivanti dalla normativa e il rispetto degli equilibri naturali.

Per questa componente ambientale sono state esaminate le caratteristiche della vegetazione, in connessione al grado di incidenza antropica (quindi di naturalità).

16.4.1 Vegetazione

La descrizione della vegetazione forestale, così come quella arbustiva ed erbacea è stata in parte desunta da dati bibliografici ed in parte da analisi di dati in campo. Inoltre, l'utilizzo della carta della vegetazione/uso del suolo campana ha permesso di approfondire enormemente la potenzialità floristica dell'area in studio.

In base al fitoclima individuato ed esaminato per l'area vasta e alle formazioni vegetazionali presenti possiamo affermare che oggi, in corrispondenza delle colline interessate dalla progettazione e degradando verso la valle del Fiume Tammaro, la vegetazione climax potenziale sarebbe costituita dalla serie adriatica neutrobasifila del cerro e della roverella (*Daphne laureola* e *Quercus cerridis sigmetum*). Questa serie vegetazionale la si riscontra in Campania soprattutto sulle pendici del Massiccio del Matese in genere a quote comprese tra 600 e 800 metri e sui rilievi collinari del Sannio e dell'Irpinia. La serie si rinviene su versanti poco o mediamente acclivi dei rilievi collinari, su suoli generati da deposizioni di ceneri vulcaniche o argilloso-marnosi, con termotipo mesotemperato (Blasi C., 2010).

Nello strato arboreo *Quercus cerris* è la specie dominante, cui si associa in subordine *Acer campestre*, *Quercus pubescens*, *Ostrya carpinifolia* e *Acer opalus subsp. obtusatum*. Nello strato arbustivo delle cenosi meglio conservate sono presenti *Daphne laureola*, *Ruscus aculeatus* e un nutrito numero di specie a gravitazione Eurasiatica e Orientale. Lo strato erbaceo accoglie specie mesofile, quali *Lathyrus venetus*, *Aremonia agrimonioides*, *Brachypodium sylvaticum*, *Geum urbanum*, oltre a *Teucrium siculum* e *Ptilostemon strictus*.

Laddove i suoli possiedono ancora una buona differenziazione degli orizzonti pedogenetici su versanti a dolce pendio, si sviluppano cespuglieti fisionomicamente dominati dalla ginestra (*Spartium junceum*), riferibili allo *Spartium juncei-Cytisetum sessilifolii* Biondi, Allegrezza, (Guitian 1988), accompagnati da altre specie tipiche e costruttrici di consorzi arbustivi a largo spettro di diffusione quali *Prunus spinosa*, *Clematis vitalba*, tra i cui esemplari si rinvergono plantule pioniere di roverella.

Su suoli decapitati trovano localmente diffusione garighe a cisti (*Cistus creticus*, *C. incanus*) ed osiride (*Osyris alba*) inserite nell'associazione a gravitazione adriatica dell'*Osyrido albae-Cistetum cretici* (Pirone 1997).

Inoltre, si rinvergono anche mantelli e cespuglieti caducifogli termofili, riferibili al *Pruno-Rubion ulmifolii*.

Le superfici a prato pascolo costituiscono un ecosistema in continuo dinamismo verso precari equilibri di comunità vegetali che risentono dell'azione del clima, del terreno, delle piante e degli animali.

Questo perenne tappeto verde, grazie al pigmento della clorofilla, rappresenta un importante laboratorio di ossigeno e una incessante fabbrica di foraggio (circa 100 q di erba fresca per ettaro) che oltre a nutrire le vacche, i cavalli, le pecore, le poche lepri, ed i numerosi topi campestri, grilli e cavallette, costituisce un'importante coltre antiossigenativa.

Nei luoghi in cui le specie pioniere e arbustive ancora non investono queste praterie, i prati-pascoli sono costituiti da varie essenze come la *Festuca dei prati* (*Festuca pratensis*), la Gramigna (*Agropyron repens*), la Fleo pratense (*Phleum pratense*). In questi prati le specie vegetali più numerose sono le graminacee, le leguminose (trifogli), alcune crucifere (per esempio, il *Bunias erucago*), le felci e numerose composite (pratoline, Tarassaco o Dente di leone, cardi, centauree ecc.). La crescita rigogliosa di piante nitrofile, come la Panace dei macereti (*Heracleum pyrenaicum*), il Cerfoglio bastardo (*Chaerophyllum aureum*) e l'Ortica (*Urtica dioica*), è il segno del pascolamento intenso del bestiame ancora in atto. Sono presenti anche molte specie dalla fioritura vistosa, come i Crochi, i Papaveri, i Narcisi.

La sotto-utilizzazione dei pascoli, in alcune aree, ha permesso una parziale rinnovazione anche di specie arbustive, (ginestra, rosa, biancospino, rovi, sanguinella, ecc.), creando una nuova associazione vegetale riferibile alle praterie cespugliate o arbustate. Dai rilievi del soprassuolo le specie censite sono state le seguenti: Prugnolo (*Prunus spinosa*) ,

Ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*), Ginepro (*Juniperus communis*), Rosa (*Rosa canina e arvensis*), Rovo (*Rubus fruticosus*), Pero selvatico (*Pyrus pyraster*), Melo selvatico (*Malus sylvestris*) e Biancospino (*Crataegus monogyna*).

Molto più ricca è la composizione erbacea che costituisce le praterie. Le specie erbacee ritrovate appartenenti alla famiglia delle Compositae o Asteraceae sono il Cardo di Montpellier (*Cirsium monspessulanum*), Cardo rosso (*Carduus nutans*), Camomilla bastarda (*Anthemis arvensis*), Camomilla del tintore (*Anthemis tinctoria*), Camomilla fetida (*Anthemis cotula*), Camomilla vera (*Matricaria camomilla*), Scolino (*Scolymus hispanicus*), Pratolina (*Bellis perennis*), Dente di leone crespo (*Leontodon crispus*), Carlina comune (*Carlina vulgaris*), Carlina zolfina (*Carlina utzka*).

Per la famiglia delle Convolvulaceae è stata ritrovata la specie Vilucchio (*Convolvulus arvensis*), per la famiglia delle Violaceae la Viola (*Viola aethnensis*), per la famiglia delle Amaryllidaceae la specie Narciso (*Narcissus tazetta*) e per la famiglia delle Orobanchaceae la specie Succiamela prataiolo (*Orobanche lutea*) parassita di varie specie di leguminose.

Le specie ritrovate appartenenti alla famiglia delle Cruciferae sono Arabetta irsuta (*Arabis hirsuta*), Erba storna perfogliata (*Thlaspi perfoliatum*) e per la famiglia delle Papaveraceae il Papavero rosso (*Papaver rhoeas*) e Papavero a clava (*Papaver dubium*).

Per la famiglia delle Graminaceae sono state ritrovate le specie date da Coda di topo comune (*Alopecurus pratensis*), Paleo odoroso (*Anthoxanthum odoratum*), Sonaglini (*Briza maxima*), Covetta dei prati (*Cynosurus cristatus*). Per la famiglia delle Labiatae sono state ritrovate Bugulo (*Ajuga reptans*), Salvia (*Salvia officinalis*), Marrubio (*Marrubium vulgare*), Menta campestre (*Mentha arvensis*), Betonia comune (*Stachys officinalis*), Prunella (*Prunella vulgaris*).

Per la famiglia delle Leguminosae sono state ritrovate l'Astragalo (*Astragalus monspessulanus*), Vulneraria (*Anthyllis vulneraria*), Ginestrino (*Lotus corniculatus*), Cicerchia pelosa (*Lathyrus hirsutus*), Veccia montanina (*Vicia cracca*), Cornetta ginestrina (*Coronilla varia*), Erba medica (*Medicago sativa*), Meliloto bianco (*Melilotus alba*), Trifoglio ladino (*Trifolium repens*), Trifoglio campestre (*Trifolium campestre*), Trifoglio pratense (*Trifolium pratense*) e Trifoglio legnoso (*Dorycnium pentaphyllum*).

Alla famiglia delle Linaceae la specie Lino (*Linum trigynum*) e a quella delle Iridiaceae vi appartiene la specie Croco (*Crocus biflorus*). Per la famiglia delle Ranunculaceae sono state ritrovate le specie Adamide estiva (*Adonis aestivalis*), Ranuncolo strisciante (*Ranunculus repens*), Speronella (*Consolida regalis*), e per la famiglia delle Rubiaceae le specie Caglio lucido (*Galium lucidum*).

Le specie erbacee appartenenti alla famiglia delle Umbelliferae sono la Calcatreppola (*Eryngium campestre*), Finocchio selvatico (*Foeniculum vulgare*), Ombrellini maggiori (*Tordylium maximum*), Ferula comune (*Ferula communis*), Ferula selvatica (*Ferulago sylvatica*), Pastinaca (*Pastinaca sativa*), Carota selvatica (*Daucus carota*).

Per la famiglia delle Liliaceae sono state ritrovate le specie Asfodelo (*Asphodelus microcarpus*), Muscari (*Muscari comosum*), Cipollaccio (*Leopoldia comosa*), Giacinto romano (*Bellevalia romana*).

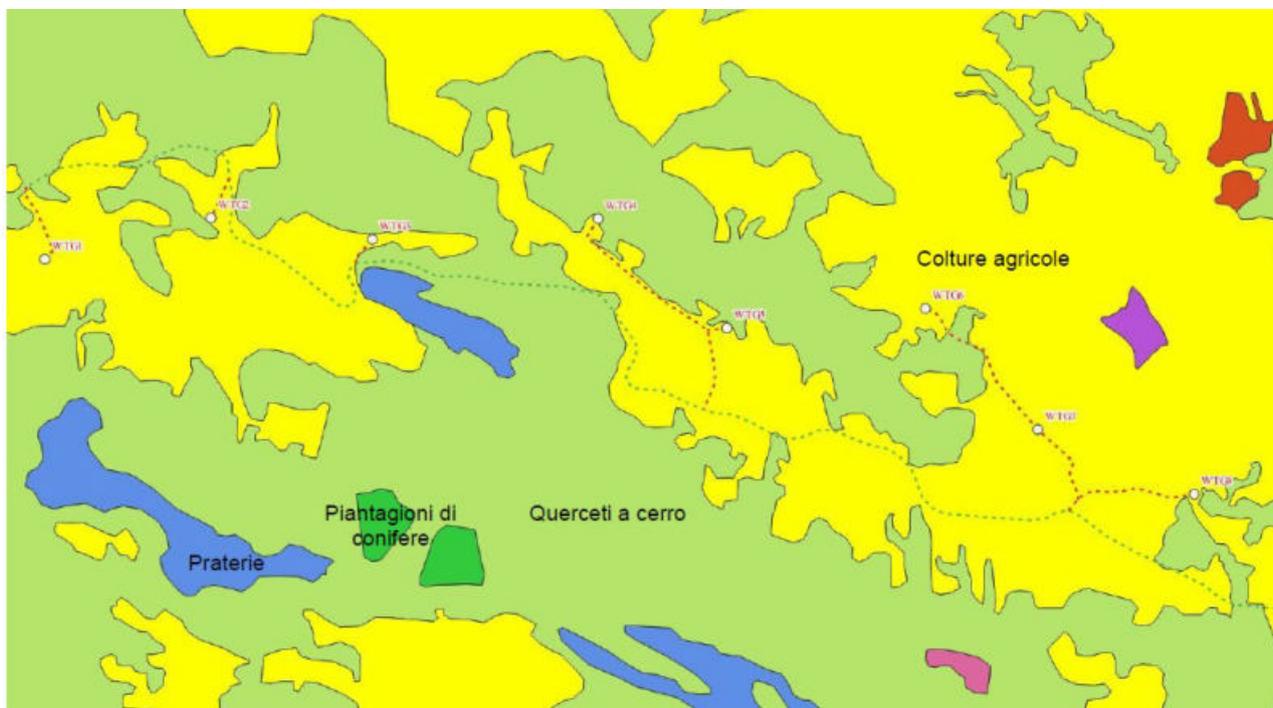
Per la famiglia delle Malvaceae è stata rinvenuta la Malva selvatica (*Malva sylvestris*).

Per la famiglia delle Gentianaceae le specie Centaurogiallo (*Blackstonia perfoliata*) e Centaurea minore (*Centaureum erythraea*) e per la famiglia delle Aristolochiaceae la specie Erba astrologa (*Aristolochia rotunda*).

Sui terreni più umidi sono state ritrovate estese praterie di Felce aquilina (*Pteridium aquilinum*), appartenente alla famiglia delle Hypolepidaceae, di Equiseto dei campi (*Equisetum arvense*), appartenente alla famiglia delle Equisetaceae e maggiormente presenti lungo i margini dei campi.

Per quanto riguarda le Orchidaceae si sono rinvenute l'orchidea piramidale (*Anacamptis pyramidalis*), Orchidea purpurea (*Orchis purpurea*) e Orchidea sambucina (*Dactylorhiza sambucina*).

Per quanto riguarda le aree interessate dagli interventi di progetto, verranno occupati prevalentemente coltivi a foraggio e strade esistenti, evitando così l'occupazione di aree boschive, se non marginalmente, o prative naturali. Da puntualizzare che dopo la fase di cantiere molte delle aree occupate verranno ripristinate all'uso originario, occupando permanentemente superfici minime e totalmente antropizzate. Ciò è confermato anche dalla carta della natura della Regione Campania di seguito riportata.



Stralcio carta della Natura – Regione Campania

In queste aree agricole si può riscontrare una vegetazione di origine antropica, ottenuta con l'aratura e la semina di alcune foraggere, di grano e di patate; a queste si aggiungono spontaneamente numerose specie erbacee di prato e talora anche specie di sottobosco. Sono prati colturali a durata pluriennale, a volte in rotazione con colture annuali, cerealicole ed orticole. Sono costituiti da Lupinella comune (*Onobrychis viciifolia*) e Erba medica (*Medicago sativa*), con Radicchiella vescicosa (*Crepis vesicaria*), Forasacco peloso (*Bromus hordeaceus*), Avena altissima (*Arrhenatherum elatius*), Trifoglio pratense (*Trifolium pratense*), Loglio comune (*Lolium perenne*), Fienarola dei prati (*Poa pratensis*) e Ranuncolo bulboso (*Ranunculus bulbosus*).

Per maggiori dettagli, si rimanda alla "Relazione di incidenza ambientale "[PELS_A.17.c].

16.4.2 Fauna

Dalla "Relazione di incidenza ambientale "[PELS_A.17.c], alla quale si rimanda per ulteriori approfondimenti, si rileva che l'area in esame è caratterizzata dalla presenza di spazi verdi utilizzabili come rifugio dalla fauna, ma mancano veri e propri corridoi di spostamento soprattutto dove i campi coltivati sono dominanti. La conoscenza che si ha della fauna del territorio oggetto di intervento è stata desunta da studi compiuti nel territorio circostante avente caratteristiche del tutto simili al contesto di progetto e da studi specifici nell'area di intervento. Inoltre si sono consultate le schede NATURA 2000 dei vicini SIC ZPS campani.

I Mammiferi sono le specie animali che più lasciano tracce sul territorio ed è quindi più facile riscontrarne la presenza anche senza avvistarli. Tra questi vanno ricordati gli ungulati, con il cinghiale (*Sus scrofa*), piuttosto diffuso e abbondante a causa delle reintroduzioni a scopo venatorio nei passati anni.

I carnivori sono rappresentati dalla volpe (*Vulpes vulpes*), facilmente avvistabile anche nei dintorni dei centri abitati, la faina (*Martes foina*) e la donnola (*Mustelis nivalis*). Ormai numerose sono, inoltre, le prove certe della presenza del passaggio del lupo appenninico (*Canis lupus*). Fra gli altri mammiferi vanno citati il riccio (*Erinaceus europeus*), la lepre (*Lepus sp.*) reintrodotta per scopi venatori, il tasso (*Meles meles*) e l'arvicola campestre (*Microtus arvalis*).

I rettili più diffusi in questo territorio sono la Lucertola campestre (*Podarcis sicula*) e il Ramarro (*Lacerta viridis*). Da segnalare la presenza del Biacco (*Elaphe quatuorlineata*) e, nelle zone più assolate, dell'orbettino (*Anguis fragilis*) e della vipera (*Vipera aspis*).

L'avifauna è presente con specie tipiche delle zone aperte alternate a cespuglieti e che sfruttano le aree coltivate o pascolate come terreni atti alla caccia. Si annoverano di seguito le specie più presenti quali il merlo (*Turdus merula*) la gazza (*Pica pica*), la cornacchia grigia (*Corvus cornix*) e vari passeriformi. I rapaci avvistati più di frequente nell'area di progetto sono il gheppio (*Falco tinniculus*), la poiana (*Buteo buteo*) e il nibbio reale (*Milvus milvus*).

Di seguito si riportano i risultati degli studi compiuti nell'area in esame o prossima all'impianto eolico (Cursano et al., 2013; Varricchio e Valente, 2019, Puglisi et al., 2020), e i dati dei formulari dei siti Natura 2000 circostanti l'area di indagine. Inoltre si sono consultati i database del portale ornitho.it e di CKmap.

SPECIE PRESENTI	Area di riproduzione	Area di alimentazione	Presenza sporadica
INVERTEBRATI			
<i>Euscorpium italicum</i>			X
<i>Argiope bruennichi</i>			X
<i>Epeira crociata</i>			X
<i>Gryllus campestris</i>	X	X	
<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	X	X	
<i>Oedipoda germanica</i>			X
<i>Mantis religiosa</i>			X
<i>Forficula auricularia</i>	X	X	
<i>Graphosoma italicum</i>	X	X	
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i>	X	X	
<i>Tingis cardui</i>			X
<i>Lygaeus saxatilis</i>	X	X	
<i>Lyristes plebejus</i>	X	X	
<i>Cercopis vulnerata</i>			X
<i>Necrophorus sp.</i>	X	X	
<i>Cetonia aurata</i>	X	X	
<i>Oedemera nobilis</i>	X	X	
<i>Blaps mucronata</i>	X	X	
<i>Coccinella septempunctata</i>			X

SPECIE PRESENTI	Area di riproduzione	Area di alimentazione	Presenza sporadica
<i>Timarcha tenebricosa</i>	X	X	
<i>Trichius fasciatus</i>	X	X	
<i>Vespa crabro</i>			X
<i>Papilio machaon</i>			X
<i>Argynnis paphia</i>			X
<i>Polygonia c-album</i>			X
<i>Limenitis reducta</i>			X
<i>Polyommatus icarus</i>			X
<i>Inachis io</i>	X	X	
<i>Vanessa atalanta</i>	X	X	
<i>Carcharodus alceae</i>	X	X	
<i>Hesperia comma</i>	X	X	
<i>Celastrina argiolus</i>	X	X	
<i>Melanargia galatea</i>			X
<i>Pieris brassicae</i>	X	X	
<i>Zygaena filipendulae</i>			X
<i>Syntomis phegea</i>			X
<i>Diplolepis rosae</i>			X
<i>Xylocopa violacea</i>	X	X	
<i>Bombus lucorum</i>			X
VERTEBRATI-RETTILI			
<i>Podarcis sicula</i>	X	X	
<i>Lacerta viridis</i>	X	X	
<i>Zamenis longissimus</i>			X
<i>Natrix natrix</i>			X
<i>Anguis fragilis</i>			X
<i>Vipera aspis</i>			X
<i>Hierophis viridiflavus</i>	X	X	
VERTEBRATI-UCCELLI			
<i>Accipiter nisus</i>		X	
<i>Aegithalos caudatus</i>		X	
<i>Alauda arvensis</i>			X
<i>Anthus campestris</i>			X
<i>Anthus pratensis</i>			X
<i>Anthus trivialis</i>			X
<i>Apus apus</i>		X	
<i>Athene noctua</i>	X	X	
<i>Buteo buteo</i>	X	X	
<i>Caprimulgus europaeus</i>			X
<i>Carduelis cannabina</i>	X	X	
<i>Carduelis carduelis</i>	X	X	
<i>Carduelis chloris</i>			X
<i>Carduelis spinus</i>			X
<i>Certhia brachydactyla</i>			X
<i>Circaetus gallicus</i>			X
<i>Circus aeruginosus</i>			X
<i>Circus cyaneus</i>			X
<i>Circus pygargus</i>			X
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>			X

SPECIE PRESENTI	Area di riproduzione	Area di alimentazione	Presenza sporadica
<i>Columba palumbus</i>	X	X	
<i>Corvus cornix</i>	X	X	
<i>Coturnix coturnix</i>	X	X	
<i>Cuculus canorus</i>	X	X	
<i>Cyanistes caeruleus</i>	X	X	
<i>Delichon urbicum</i>		X	
<i>Dendrocopos major</i>	X	X	
<i>Dendrocopos minor</i>	X	X	
<i>Emberiza calandra</i>	X	X	
<i>Emberiza cia</i>			X
<i>Emberiza cirius</i>	X	X	
<i>Emberiza citrinella</i>			X
<i>Erithacus rubecula</i>	X	X	
<i>Falco peregrinus</i>			X
<i>Falco tinnunculus</i>	X	X	
<i>Fringilla coelebs</i>	X	X	
<i>Garrulus glandarius</i>	X	X	
<i>Hirundo rustica</i>	X	X	
<i>Jynx torquilla</i>			X
<i>Lanius collurio</i>	X	X	
<i>Lullula arborea</i>	X	X	
<i>Luscinia megarhynchos</i>	X	X	
<i>Merops apiaster</i>			X
<i>Milvus migrans</i>			X
<i>Milvus milvus</i>			X
<i>Monticola saxatilis</i>			X
<i>Motacilla alba</i>	X	X	
<i>Motacilla cinerea</i>			X
<i>Oenanthe oenanthe</i>			X
<i>Oriolus oriolus</i>	X	X	
<i>Parus major</i>	X	X	
<i>Passer italiae</i>	X	X	
<i>Periparus ater</i>			X
<i>Pernis apivorus</i>			X
<i>Phasianus colchicus</i>		X	
<i>Phoenicurus ochruros</i>			X
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>			X
<i>Phylloscopus collybita</i>	X	X	
<i>Pica pica</i>	X	X	
<i>Picus viridis</i>	X	X	
<i>Prunella modularis</i>			X
<i>Regulus regulus</i>			X
<i>Saxicola rubetra</i>			X
<i>Saxicola torquatus</i>	X	X	
<i>Scolopax rusticola</i>			X
<i>Serinus serinus</i>	X	X	
<i>Sitta europaea</i>	X	X	
<i>Streptopelia decaocto</i>	X	X	
<i>Streptopelia turtur</i>			X

SPECIE PRESENTI	Area di riproduzione	Area di alimentazione	Presenza sporadica
<i>Strix aluco</i>		X	
<i>Sturnus vulgaris</i>	X	X	
<i>Sylvia atricapilla</i>	X	X	
<i>Sylvia borin</i>			X
<i>Sylvia cantillans</i>	X	X	
<i>Sylvia communis</i>	X	X	
<i>Sylvia melanocephala</i>	X	X	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	X	X	
<i>Turdus merula</i>	X	X	
<i>Turdus philomelos</i>			X
<i>Turdus viscivorus</i>			X
<i>Upupa epops</i>	X	X	
Vertebrati-mammiferi			
<i>Erinaceus europaeus</i>	X	X	
<i>Sorex araneus</i>	X	X	
<i>Pitymys savii</i>	X	X	
<i>Microtus arvalis</i>	X	X	
<i>Hypsugo savii</i>		X	
<i>Myotis myotis</i>		X	
<i>Myotis capaccinii</i>		X	
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>		X	
<i>Rhinolophus hipposideros</i>		X	
<i>Rhinolophus euryale</i>		X	
<i>Pipistrellus kuhlii</i>		X	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		X	
<i>Canis lupus italicus</i>			X
<i>Vulpes vulpes</i>	X	X	
<i>Mustela nivalis</i>			X
<i>Martes foina</i>			X
<i>Sus scrofa</i>	X	X	

Per quanto riguarda i chiroterti la specie segnalata più abbondante è sicuramente il pipistrello di Savi (*H. savii*) assieme al Pipistrello albolimbato (*P. kuhlii*). Sono due specie molto generaliste a basso rischio, particolarmente abbondanti in ambienti aperti e antropizzati e che trovano rifugio in fessure di edifici.

Assieme ai primi due vespertilionidi, particolarmente abbondanti ed ubiquitari, con una elevata plasticità ecologica, è stata segnalato il pipistrello comune (*Pipistrellus pipistrellus*); specie legata ad ambienti non eccessivamente antropizzati, ricchi in elementi lineari come siepi e margini forestali.

Complessivamente nell'area vasta sono diverse le specie segnalate di cui solamente 5 riportate nei SIC/ZSC e ZPS che circondano l'area di progetto:

Specie segnalate complessivamente nell'area		Segnalate solo nei SIC/ZSC e ZPS circostanti
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	
Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	
Serotino	<i>Eptesicus serotinus</i>	
Pipistrello comune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	
Miniottero	<i>Miniopterus schreibersii</i>	
Vespertilio maggiore	<i>Myotis myotis</i>	x
Vespertilio smarginato	<i>Myotis emarginatus</i>	
Vespertilio di Capaccini	<i>Myotis capaccinii</i>	x
Orecchione bruno	<i>Plecotus austriacus</i>	
Rinolofa maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	x
Rinolofa minore	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	x
Rinolofa mediterraneo	<i>Rhinolophus euryale</i>	x

I dati contenuti nello Studio di Incidenza, sono stati elaborati dalla "Caratterizzazione faunistica" [PELS_A.17.c.1], a cui si rimanda per ulteriori dettagli e la cui sintesi viene in seguito riportata.

Per i rilievi chiropterologici si è proceduto a fare una serie di sopralluoghi durante il giorno per controllare le potenziali aree di foraggiamento ed eventualmente possibili rifugi. L'identificazione delle varie specie è stata eseguita principalmente su di una analisi oggettiva dei sonogrammi derivati dalle registrazioni in espansione temporale.

In totale sono state raccolte segnalazioni relative a 13 specie di pipistrelli. Le specie ritenute effettivamente presenti nell'area interessata dal progetto di parco eolico sono 9 anche se il sopralluogo non ha permesso un ulteriore riscontro in quanto è stato compiuto in un periodo dell'anno in cui i pipistrelli non sono attivi perché in svernamento all'interno di rifugi invernali.

Ulteriori approfondimenti potrebbero evidenziare la presenza anche di specie segnalate in aree limitrofe con i tre Rinolofi (*Rhinolophus* sp.pl).

La specie segnalata più abbondante è sicuramente il pipistrello di Savi (*H. savii*) assieme al Pipistrello albolimbato (*P. kuhlii*). Sono due specie molto generaliste a basso rischio, particolarmente abbondanti in ambienti aperti e antropizzati e che trovano rifugio in fessure di edifici. Nell'area è stata rilevata la presenza del Molosso (*Tadarida teniotis*) il quale generalmente è un tipico cacciatore di plancton aereo ad altezze che possono arrivare, rispetto al suolo, a qualche centinaio di metri. Anche il Serotino (*Eptesicus serotinus*) benché non particolarmente frequente nel sito di indagine, può essere considerata una specie non in pericolo e tendenzialmente legato ad ambienti antropizzati. Assieme ai primi due vespertilionidi, particolarmente abbondanti ed ubiquitari, con una elevata plasticità ecologica, è stata segnalato il pipistrello comune (*Pipistrellus pipistrellus*); specie legata ad ambienti non eccessivamente antropizzati, ricchi in elementi lineari come siepi e margini forestali. Alcune segnalazioni riguardano tre specie sicuramente di elevato interesse conservazionistico: il Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*), il Miniottero (*Miniopterus schreibersii*) e l'Orecchione bruno (*Plecotus austriacus*).

Nel complesso i dati disponibili evidenziano la presenza di una comunità di chiroteri nell'area di Morcone particolarmente interessante e diversificata.

Nell'area non sono state segnalate le nottole (*Nyctalus lasiopterus*, *N. leisleri*, *N. noctula*), specie essenzialmente legate ad ambienti forestali e con una spiccata capacità migratoria. In particolare, la piccola nottola di Leisler si è

dimostrata essere particolarmente sensibile agli impianti eolici impattando con una certa frequenza con le pale in rotazione. Purtroppo ancora molto poco conosciamo sulle rotte migratorie di questi pipistrelli e quindi risulta difficile poter dare indicazioni precise su possibili spostamenti a livello per lo meno regionale/nazionale di queste elusive specie.

Delle tredici specie di cui abbiamo dati di presenza, se pur su scala più ampia, 4 (31%) sono considerate “minacciate” sia a livello nazionale sia al livello regionale. Ben 3 (23%) sono “vulnerabili” e 4 (31%) a “rischio minimo” e 2 (15%) non sono disponibili, a livello regionale, dati per chiarire il loro status.

Per i *rilevi ornitologici* è stato compiuto un approfondito sopralluogo dell’area di progetto, alternando stazioni di rilevamento puntiformi, transetti lineari e osservazioni da posizione dominante rilevando tutte le specie ornitiche viste o sentite, così da ottenere una valutazione più possibile completa dell’avifauna svernante e delle caratteristiche generali della comunità ornitica.

Sono state raccolte segnalazioni di presenza di circa 210 specie all’interno dell’area vasta in cui è inserita l’area di indagine. Dopo attento vaglio, l’elenco di specie osservate o ritenute presenti nell’area di indagine è risultato composto da 81 entità, di cui 61 nidificano all’interno dell’area o al suo esterno ma la frequentano per l’attività trofica o altro. Le specie effettivamente rilevate sono state 28 ma il sopralluogo è stato compiuto in un periodo dell’anno in cui non sono presenti le specie estive o di passo.

La presenza di alcune specie di rapaci (falco pecchiaiolo, nibbio bruno, nibbio reale, biancone e pellegrino) deve essere contestualizzata nell’ambito dell’utilizzo di home range molto estesi che comprendono anche l’area di indagine, considerando che in Campania sono presenti con popolazioni di entità limitata (Piciocchi et al. 2011; Fraissinet 2015). Dall’analisi dello stato di conservazione risulta che le specie di maggior interesse conservazionistico che frequentano l’area di indagine sono: nibbio reale, nibbio bruno, biancone, succiacapre, tortora selvatica, allodola, calandro, codirossone, averla piccola e passera d’Italia. Di queste:

- *Nibbio reale, nibbio bruno e biancone, da quanto risulta dal monitoraggio annuale condotto in un’area contermine (Cursano et al. 2013), frequentano l’area in maniera episodica nell’ambito di spostamenti all’interno di home range molto vasti; per tutte le specie sono particolarmente importanti pascoli ed altri spazi aperti naturali che nell’area di indagine hanno uno sviluppo contenuto;*
- *Il succiacapre, rilevato nel monitoraggio annuale condotto in un’area contermine (Cursano et al. 2013), è presente in Campania con popolazioni ridotte ed a distribuzione molto frammentata (Fraissinet 2015); nell’area di indagine appaiono maggiormente vocate alla sua presenza il rilievo di Toppo Mondolfo e, per l’alimentazione, le zone ecotonali tra bosco e piccoli appezzamenti coltivati/pascolati con siepi alberate e arbustive;*
- *Gli ambienti ecotonali sopra descritti sono importanti anche per l’averla piccola, una specie, fino a pochi decenni fa largamente diffusa negli agroecosistemi europei ma che ha subito un forte decremento in tutto il continente; la popolazione di questa specie è quindi ridotta ma ancora diffusa nel paesaggio appenninico campano costituito da un mosaico di aree aperte coltivate e pascolate intervallate da siepi ed arbusteti;*
- *Il calandro è distribuito in maniera molto discontinua in Campania perché è legato alla presenza di suoli aridi sassosi con vegetazione molto rada, soprattutto al di sopra degli 800 m (Fraissinet 2015), e nell’area di indagine è prevedibile una presenza molto marginale;*

- *Il codirossone è una specie in forte diminuzione generalizzata che trova ancora rifugio sui rilievi montani dove vi siano pascoli contigui a zone rocciose; ben presente in un'area contigua a quella di indagine (Cursano et al. 2013), qui la sua presenza è da considerare marginale;*
- *Tortora selvatica, allodola e passera d'Italia sono specie ad ampia diffusione le cui popolazioni sono in marcato decremento, nell'ambito del declino generalizzato della biodiversità, e degli uccelli in particolare, negli agroecosistemi (Newton 2017); la loro popolazione locale risulta pertanto poco significativa, data l'estensione dell'area d'indagine e le tipologie ambientali presenti, nell'ambito del contesto generale.*

La presenza di specie migratrici sembra limitata alla sosta durante un passaggio su largo fronte, infatti anche nel corso di un monitoraggio annuale svolte in aree di vetta a breve distanza da quella in esame (Cursano et al. 2013) non ha rilevato concentrazioni specifiche.

Il popolamento di uccelli e chiropteri dell'area di progetto si presenta quindi piuttosto ricco e diversificato. Non a caso l'area è localizzata a breve distanza da alcuni siti della rete Natura 2000 e dal Parco Regionale del Matese. Tuttavia essa è caratterizzata da tipologie ambientali largamente diffuse nell'area vasta e non presenta emergenze specifiche che ne facciano risaltare in maniera specifica il valore, che, per quanto riguarda i raggruppamenti faunistici esaminati, è legato piuttosto alla frequentazione da parte di specie maggiore interesse soprattutto nell'ambito di movimenti su scala ampia. Dalle informazioni ad oggi disponibili la presenza di queste specie sembra comunque essere piuttosto limitata.

In mancanza di dati raccolti per un tempo congruo con procedure specifiche di monitoraggio non è possibile definire in maniera più compiuta le modalità di presenza in termini di frequenza temporale e di localizzazione all'interno dell'area di indagine delle specie di maggior interesse conservazionistico. Nel contesto esaminato appaiono di particolare interesse gli ambienti ecotonali, con alberature e siepi a delimitare appezzamenti di modesta estensione coltivati o pascolati. Queste sono aree il cui utilizzo da parte dei pipistrelli, sia per il foraggiamento sia come elementi di connessione tra queste e i rifugi, e degli uccelli, sia per la nidificazione che per l'alimentazione, è ben documentato.

16.4.3 Connessioni ecologiche

Le connessioni ecologiche, fra le aree naturali e non, circostanti le opere da eseguire, sono costituite prevalentemente dai canali e corsi d'acqua e dai boschi presenti in nell'area.

Questi corridoi ecologici sono di estrema importanza ma non presentano particolari problemi, in quanto non sono presenti elementi di interruzione o di disturbo così evidenti da poterne compromettere la funzione.

Il rilevamento dei collegamenti fra le varie aree naturali ha permesso di accertare l'esistenza di una serie di corridoi ecologici che permettono, sia pure problematicamente in alcuni casi, di mantenere una accettabile unitarietà ambientale del territorio.

I problemi alla rete ecologica, nell'ambito vasto, derivano quasi esclusivamente dalla presenza delle aree industriali o zone antropizzate, e dalla messa a coltura del terreno non appena questo abbia le minime caratteristiche per essere dissodato. In questo modo viene interrotta la continuità ambientale.

Questa situazione appare compensata dall'estrema adattabilità della fauna che comunque utilizza per i suoi spostamenti anche le zone coltivate approfittando di esigui filari di alberi, avvallamenti del terreno e piccoli rigagnoli che ospitano una stentata vegetazione spontanea che offre un relativo rifugio agli esemplari in transito.

In effetti si è notato come, in assenza di corridoi naturali, la fauna tenda ad utilizzare itinerari alternativi anche in zone coltivate o abitate.

Per quanto riguarda l'avifauna i corridoi di spostamento non sembrano particolarmente legati alle aree naturali, sia per il volo che, in alcuni casi, per la sosta e l'alimentazione.

In particolare gli acquatici sono gli unici che appaiono condizionati, per le soste, agli specchi d'acqua, mentre per gli spostamenti, anche se a livello locale, sono state osservate rotte indipendenti dalla presenza di acqua.

Nella zona in esame, visto l'uso del suolo prettamente agricolo ci sono spostamenti locali lungo i boschi dove la vegetazione è più presente e offre maggior rifugio alle specie faunistiche.

Di seguito si riporta una ortofoto con i principali corridoi di spostamento dell'avifauna.



16.5 SISTEMA ANTROPICO: SALUTE E SICUREZZA PUBBLICA – VIABILITA' – PRODUZIONE DI RIFIUTI

Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana è quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette ed indirette delle opere e del loro esercizio con gli standards ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo.

La progettazione del Parco Eolico è stata redatta nel rispetto delle normative vigenti di salvaguardia e protezione ambientale della salute pubblica. Su queste basi, quindi, l'impatto del Parco Eolico va confrontato con la situazione *ante operam*, verificando che, nelle aree da esso interessate, non si abbia una variazione con il superamento dei limiti imposti dalle leggi con obiettivi igienico – sanitari. Lo scopo dello studio delle eventuali ricadute sulla salute pubblica è assicurare che nessuno sia esposto ad un rischio e/o ad un carico inaccettabile. La valutazione consiste, quindi, nel definire la compatibilità in termini di potenziali effetti sulla salute pubblica in termini di "rischio", cioè probabilità che

si verifichi un evento lesivo. Il significato di analisi di impatto sulla salute pubblica consiste, quindi, nell'analizzare se le variazioni indotte nelle condizioni ambientali siano in grado di influire sullo stato di salute della popolazione stessa.

In base a tali premesse è evidente che non si tratta di stimare l'eventualità di induzione di effetti pesantemente lesivi bensì di rivolgere l'attenzione soprattutto a potenziali cause di malattia al fine di evitare la loro insorgenza. Le conseguenze e gli effetti dell'attività lavorativa sulla salute pubblica (emissione di polveri nell'atmosfera, immissione di sostanze nocive nel sottosuolo) possono considerarsi del tutto trascurabili. Inoltre, per evitare ulteriori rischi, l'area di cantiere sarà resa inaccessibile agli estranei ai lavori e recintata lungo tutte le fasce perimetrali accessibili.

L'organizzazione dell'area di cantiere sarà conforme al Piano di Sicurezza Coordinamento predisposto in fase esecutiva.

Gli indicatori considerati rappresentativi della componente Salute Pubblica sono i seguenti:

- Radiazioni ionizzanti e non;
- Traffico;
- Produzione di rifiuti;
- Shadow flickering;
- Rottura degli organi rotanti.

Per quanto riguarda l'opera in oggetto, l'indagine dovrà riguardare la definizione dei livelli di qualità e di sicurezza delle condizioni di esercizio, anche con riferimento a quanto sopra specificato.

Tra i criteri di indagine l'attenzione è rivolta all'ambito territoriale di riferimento con l'analisi delle comunità umane che vivono nelle zone coinvolte dalla realizzazione, dall'esercizio e dismissione dell'impianto oggetto di studio.

16.5.1 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

Le radiazioni ionizzanti (raggi x, raggi gamma e una parte degli ultravioletti) sono quelle capaci di trasportare energia sufficiente a ionizzare gli atomi di idrogeno, mentre le radiazioni che hanno frequenze non superiori a quelle corrispondenti all'ultravioletto sono dette non ionizzanti (NIR), e sono quelle che non possono alterare i legami chimici delle molecole organiche.

La caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione alle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti dovrà consentire la definizione delle modifiche indotte dall'opera, verificarne la compatibilità con gli standard esistenti e con i criteri di prevenzione di danni all'ambiente ed all'uomo.

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

Il DPCM 08/07/03 "*Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti*" (GU n. 200 del 29/08/03) ai sensi della LQ 36/01, art. 4 comma2, fissa i limiti di esposizione per la protezione della popolazione dai campi elettrico e magnetico ed il valore di attenzione e l'obiettivo qualità dell'induzione magnetica generati a 50 Hz dagli elettrodotti:

Limiti di esposizione		
	Campo Elettrico kV/m	Induzione Magnetica μT
Limite di esposizione	5	100
Valore di attenzione	-	10
Obiettivo di qualità	-	3

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

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

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

Le fasce di rispetto degli elettrodotti, previste al par. 5.1.1. della LQ 36/01, devono essere determinate in base all'obiettivo qualità di 3 μT in corrispondenza della *portata in corrente in servizio normale* dell'elettrodotto (art. 6, comma 1, del DPCM 08/07/03) che deve essere dichiarata dal gestore al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio per gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV ed alle Regioni per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV.

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

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

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

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati tecnici elettrici allegati al presente studio.

16.5.2 Shadow flickering

Lo Shadow-Flickering è l'espressione comunemente impiegata in ambito specialistico per descrivere l'effetto stroboscopico delle ombre proiettate dalle pale rotanti degli aerogeneratori eolici quando sussistono le condizioni meteorologiche opportune; infatti la possibilità e la durata di tali effetti dipendono da una serie di condizioni ambientali, tra cui: la posizione del sole, l'ora del giorno, il giorno dell'anno, le condizioni atmosferiche ambientali e la posizione della turbina eolica rispetto ad un recettore sensibile.

Qualora dovessero realmente sussistere condizioni di disagio, potrebbero essere richieste misure di mitigazione in virtù delle reali condizioni attese ai recettori in termini temporali e di frequenza di intermittenza. In tal senso è opportuno segnalare che esistono efficaci misure di mitigazione che potrebbero essere implementate, se necessario, una volta che il parco eolico è operativo. Al fine di ridurre e/o eliminare gli effetti di shadow flickering sulle abitazioni interessate sono possibili due soluzioni:

- un incremento della piantumazione di alberature già presenti e non considerate nella fase di studio
- l'installazione sugli aerogeneratori che causano il fenomeno dell'ombreggiamento, dello "Shadow Detection System", o tecnologie similari sviluppate dai grandi costruttori di aerogeneratori che, attraverso l'analisi della posizione del sole, del rotore della turbina e delle abitazioni circostanti, blocca la turbina nei periodi in cui si creano le condizioni favorevoli per il verificarsi dello Shadow Flickering, annullando così il fenomeno.

Da osservare che l'effetto di sfarfallio maggiormente disturbante è comunque mitigato dall'utilizzo di aerogeneratori di ultima generazione di grande taglia e grandi diametri che implica un basso numero di giri dei rotori infatti l'operatività della macchina considerata nelle simulazioni è tra i 4.3 ed i 12.1 giri al minuto. Studi condotti sui possibili effetti dello shadow flickering sulla salute umana raccomandano, al fine di ridurre al minimo i fastidi, una velocità di flickering non superiore a 3 tagli al secondo. Poiché si tratta di aerogeneratori tripala, tale frequenza si traduce in una velocità massima di rotazione del rotore di 60 giri al minuto.

16.5.3 Rottura organi rotanti

Lo studio della gittata di un elemento rotante dell'aerogeneratore si basa sull'ipotesi di considerare l'elemento come un corpo rigido, ovvero un insieme di particelle soggette a forze tali da mantenere costanti nel tempo le loro distanze relative.

Lo studio della gittata massima degli elementi rotanti viene effettuato ipotizzando una condizione conservativa del moto in cui vengono trascurate le forze di resistenza che agiscono sulla pala.

Al fine di ridurre il rischio di distacco di frammenti è opportuna una pianificazione e messa in atto di opportune misure di prevenzione e monitoraggio, al fine di poter intervenire in tempo utile per scongiurare l'eventualità di una rottura.

Le azioni di monitoraggio e prevenzione svolte dalla società RWE nei riguardi della tutela dei sistemi rotorici sono le seguenti:

- 1. Ascolto e osservazione giornaliera e con campagne di indagini visive con lo scopo di evidenziare microalterazioni della superficie delle pale. Le campagne di indagini visive, svolte con telescopi ad alta definizione, servono a certificare periodicamente lo stato delle pale.*
- 2. Monitoraggio strumentale continuo ed automatico di controllo dell'aerogeneratore. Questo, tramite la valutazione di opportuni parametri, è in grado di individuare sbilanciamenti del rotore e, quando diventano significativi, attua il blocco dell'aerogeneratore.*

Tali azioni di prevenzione sono dunque volte a mantenere le buone condizioni di uso dei rotori, mentre le azioni di monitoraggio impediscono di mantenere in esercizio operativo dei rotori che non rispondano alle caratteristiche

16.5.4 Viabilità

Le opere viarie da realizzare consistono nella formazione di viabilità interna al parco eolico costituita da piste di cantiere e piazzole di sgombero per il montaggio degli impianti e la manovra dei mezzi (autogrù, autocarri, ecc.).

L'ubicazione degli aerogeneratori è stata scelta sfruttando al massimo la viabilità esistente a servizio degli impianti in esercizio, che risulta già adeguata per le attività previste nel presente progetto.

16.5.5 Produzione di rifiuti

La tecnologia eolica, date le sue peculiari caratteristiche quali la semplicità costruttiva e di gestione dell'opera, non determina significative produzioni di rifiuti. La quota parte maggiore dell'eventuale produzione di rifiuti è in genere legata alla gestione dei materiali di scavo nella fase di costruzione.

Le terre e rocce da scavo prodotte dai lavori in oggetto, possono suddividersi in due categorie:

- *Terreno vegetale (corrispondente al primo strato di terreno, risultante dalle operazioni di scotico, considerato in prima approssimazione uno spessore di circa 15-20 cm)*
- *Terreno sterile/roccia derivante dagli scavi all'aperto, da selezionare e frantumare per il riutilizzo come misto granulare per la realizzazione della viabilità di cantiere)*

La caratterizzazione e la gestione dovrà seguire tale distinzione.

16.6 CLIMA ACUSTICO E VIBRAZIONI

La caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione al rumore dovrà consentire di definire le modifiche introdotte dall'opera, verificarne la compatibilità con gli standards esistenti, con gli equilibri naturali e la salute pubblica da salvaguardare e con lo svolgimento delle attività antropiche nelle aree interessate.

Le attività che producono rumore in fase di realizzazione dell'impianto eolico sono essenzialmente legate al movimento dei mezzi meccanici impegnati nelle operazioni di scavo e movimentazione terra.

E' sicuramente un impatto temporaneo che si sviluppa soprattutto durante il giorno e per un periodo di tempo che è valutabile in pochi mesi e non si discosta, nella sua tipologia di base, dai rumori che vengono prodotti dai mezzi agricoli e dai veicoli pesanti in transito nelle strade.

Inoltre, essendo le aree interessate scarsamente antropizzate, l'impatto del rumore si sviluppa esclusivamente nei confronti della fauna presente. Osservazioni da lungo tempo condotte in varie situazioni portano a concludere che gli animali, nel tempo, si sono ampiamente adattati a questi rumori ed il reale disturbo, con conseguente allontanamento della fauna, è limitato ai primi periodi di attività. In seguito la fauna si riavvicina alla zona di cantiere e, spesso, ne riprende possesso nelle ore notturne quando i mezzi non sono in attività.

Si ricorda tuttavia che gli impatti in fase di cantiere sono fisicamente e temporalmente limitati oltretutto interessare le ore diurne quindi non sono mai tali da inficiare il differenziale notturno (il quale da normativa impone limiti di emissioni decisamente inferiori rispetto al periodo diurno).

Le misure di mitigazione per la minimizzazione del rumore e delle vibrazioni previste sono essenzialmente le seguenti:

- uso di macchine operatrici e autoveicoli omologati CEE - la dimostrazione di utilizzo di macchine omologate CEE e silenziate dovrà quindi essere fornita, per ogni macchina, attraverso schede specifiche;
- manutenzione metodica e frequente delle macchine operatrici (le macchine operatrici prive di manutenzione in breve perdono le caratteristiche di silenziosità);

- eventuali barriere piene per la recinzione dei cantieri (prevedendo che nelle zone maggiormente critiche tali pannellature piene siano dei pannelli fonoassorbenti).

In fase di esercizio, invece, il rumore emesso dagli impianti eolici ha due origini diverse:

- la prima riconducibile all'interazione della vena fluida con le pale del rotore in movimento (a tal proposito il rumore aerodinamico ad essa associato tende ad essere minimizzato in sede di progettazione e realizzazione delle pale);
- la seconda dovuta a moltiplicatore di giri ed al generatore elettrico (anche in questo caso il miglioramento della tecnologia ha permesso una riduzione notevole del rumore, che viene circoscritto il più possibile alla navicella con l'impiego di materiali fonoassorbenti).

Attualmente il quadro normativo nazionale si basa sulla Legge quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995 e su una serie di decreti attuativi della legge quadro (DPCM 14 Novembre 1997, DM 16 Marzo 1998, DPCM 31 Marzo 1998, DPR n. 142 del 30/3/2004), che rappresentano gli strumenti legislativi della disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico.

La legge quadro dell'inquinamento acustico stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'art 117 della Costituzione. Essa delinea le direttive, da attuarsi tramite decreto, su cui si debbono muovere le pubbliche amministrazioni e i privati per rispettare, controllare ed operare nel rispetto dell'ambiente dal punto di vista acustico.

Il DPCM del 14 Novembre del 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" determina i valori limite di emissione delle singole sorgenti, i valori limite di immissione nell'ambiente esterno dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area in esame, i valori di attenzione ed i valori di qualità le cui definizioni sono riportate nella Legge quadro n.447/95 e riportati di seguito nelle tabelle B, C, D. Tali valori sono riferiti alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata al presente decreto e adottate dai Comuni ai sensi e per gli effetti della legge n. 447/95.

Tabella A: Classificazione del territorio comunale (Art.1)

<p>CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.</p>
<p>CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.</p>
<p>CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le 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.</p>
<p>CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.</p>
<p>CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p>CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.</p>

Tabella B: Valori limite di emissione - Leq in dB (A) (art.2)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella C: Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A) (art.3)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella D: Valori di qualità - Leq in dB (A) (art.7)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	47	37
II aree prevalentemente residenziali	52	42
III aree di tipo misto	57	47
IV aree di intensa attività umana	62	52
V aree prevalentemente industriali	67	57
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Per quanto concerne i valori limite differenziali di immissione, il suddetto decreto stabilisce che tali valori, definiti dalla legge quadro 26 Ottobre 1995, n. 447, non sono applicabili nelle aree classificate come classe VI della Tabella A e se la rumorosità è prodotta da infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali.

Il DM. 16.03.98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" emanato in ottemperanza al disposto dell'art. 3 comma 1, lettera c) della Legge 447/95, individua le specifiche che devono essere soddisfatte dalla strumentazione di misura, i criteri e le modalità di esecuzione delle misure indicate nell'allegato B del Decreto.

La normativa vigente individua, nei comuni nei quali sia stata adottata la classificazione o zonizzazione acustica, delle classi e aree con diversa destinazione d'uso in relazione alle quali esistono diversi valori limite di rumorosità (immissione e emissione) espressi in decibel ai quali attenersi e con i quali confrontarsi. Il rumore di cui si parla è chiaramente riferito a quello di origine antropica e la normativa è tesa a tutelare gli ambienti di vita e di lavoro.

In riferimento alla normativa, c'è da rilevare che il Comune di Morcone, interessato dall'opera, non ha adottato allo stato attuale la zonizzazione acustica per cui i valori con cui confrontarsi, ai sensi dell'art. 8 comma 1 del D.P.C.M. 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", sono quelli riportati nella tabella che segue:

<i>Classi di destinazione d'uso del territorio</i>	<i>Limite diurno Leq (A)</i>	<i>Limite notturno Leq (A)</i>
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)*	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)*	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

*Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 Aprile 1968

16.7 PAESAGGIO

Il territorio di riferimento viene considerato quale palinsesto sul quale le dinamiche evolutive naturali ed antropiche, e le loro intrinseche relazioni, hanno apportato segni e tracce, la cui lettura accorta è indispensabile per la predisposizione di un progetto che sia rispettoso delle realtà in cui si inserisce e che sia in grado di integrarsi con il sistema, con "l'organismo" territoriale ed i suoi equilibri. Pertanto si sono considerati oltre i vincoli derivanti in modo diretto dalla Normativa sul Paesaggio ed i vincoli specifici sanciti dalla predisposizione di apposito decreto, anche tutti quei processi relazionali tra le comunità autoctone e gli elementi territoriali che determinano la sussistenza di beni la cui valenza va ben al di là della mera vincolistica di settore e che sono in grado di porsi quali elementi strutturanti territoriali nei confronti dei quali è necessario instaurare un'attenta analisi formale.

La complessità del territorio e le sue stratificazioni costituiscono un palinsesto intessuto di tracce lasciate dalla natura e dall'uomo nella loro attività di trasformazione dell'ambiente. Il paesaggio, inteso nel senso più ampio del termine, quale insieme di bellezze naturali e di elementi del patrimonio storico ed artistico, risultato di continue evoluzioni ad opera di azioni naturali ed antropiche, scenario di vicende storiche, è un "bene" di particolare importanza. Il paesaggio non si presenta come un elemento "statico" ma come materia "in continuo divenire" in quanto fenomeno culturale; esso è il risultato di continue evoluzioni.

Questa concezione olistica ed organica del paesaggio è stata introdotta dalla cosiddetta "Legge Galasso" la quale porta nella disciplina del paesaggio una novità sostanziale per la quale sono meritevoli di attenzione di tutela tutte le categorie di beni territoriali in quanto elementi strutturanti la natura del paesaggio, dove i caratteri che definiscono il paesaggio sono determinati da un complesso sistema di relazioni che si sono consolidate nel tempo in un processo di dinamica e reciproca influenza tra le attività della natura e le attività antropiche.

L'ultima legge in tema di tutela ambientale è il D. Lgs 21 gennaio 2004 n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio) con il quale è stata ridisciplinata la materia ambientale, prevedendo sanzioni sia amministrative che penali. I beni

ambientali sono definiti come “la testimonianza significativa dell’ambiente nei suoi valori naturali e culturali” e il paesaggio come “una parte omogenea del territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana e dalle reciproche interrelazioni”.

Prima di procedere ad un’analisi delle unità che compongono il paesaggio e valutare la visibilità del Parco Eolico in progetto nell’area in esame è opportuno descrivere il paesaggio locale.

Sarà quindi condotta un’analisi attenta del territorio così come costituito da tracce materiali, narrazioni, dinamiche evolutive, tanto antropiche quanto naturali, senza perdere però di vista le strette relazioni che intercorrono tra le diverse componenti territoriali e quindi senza tralasciare in nessun momento dell’analisi la visione d’insieme del funzionamento del territorio in quanto organismo.

Una corretta lettura del paesaggio non solo deve riuscire ad individuare le permanenze che ne testimoniano l’evoluzione storica, ma deve altresì riuscire a delineare quali siano le tendenze evolutive, per poter controllare la qualità delle trasformazioni in atto, affinché i nuovi segni che verranno a sovrapporsi sul territorio non introducano elementi di degrado, ma si inseriscano in modo coerente con l’intorno.

16.7.1 Caratteri del paesaggio

Dei vari aspetti dell’ambiente, il paesaggio non può essere ricondotto ad una categoria di elementi ma può essere definito come ciò che vediamo nel suo insieme.

Ogni paesaggio ha un proprio equilibrio che non è statico né monotono. Esso si modifica inesorabilmente nel tempo, sia da solo che per opera dell’uomo, risultando, alla fine, come un insieme di singoli elementi che possono essere raggruppati in una componente *antropica* ed una *naturale*.

Obiettivo della caratterizzazione della qualità del paesaggio con riferimento sia agli aspetti storico – culturali sia agli aspetti legati alla percezione visiva, è quello di definire le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell’ambiente.

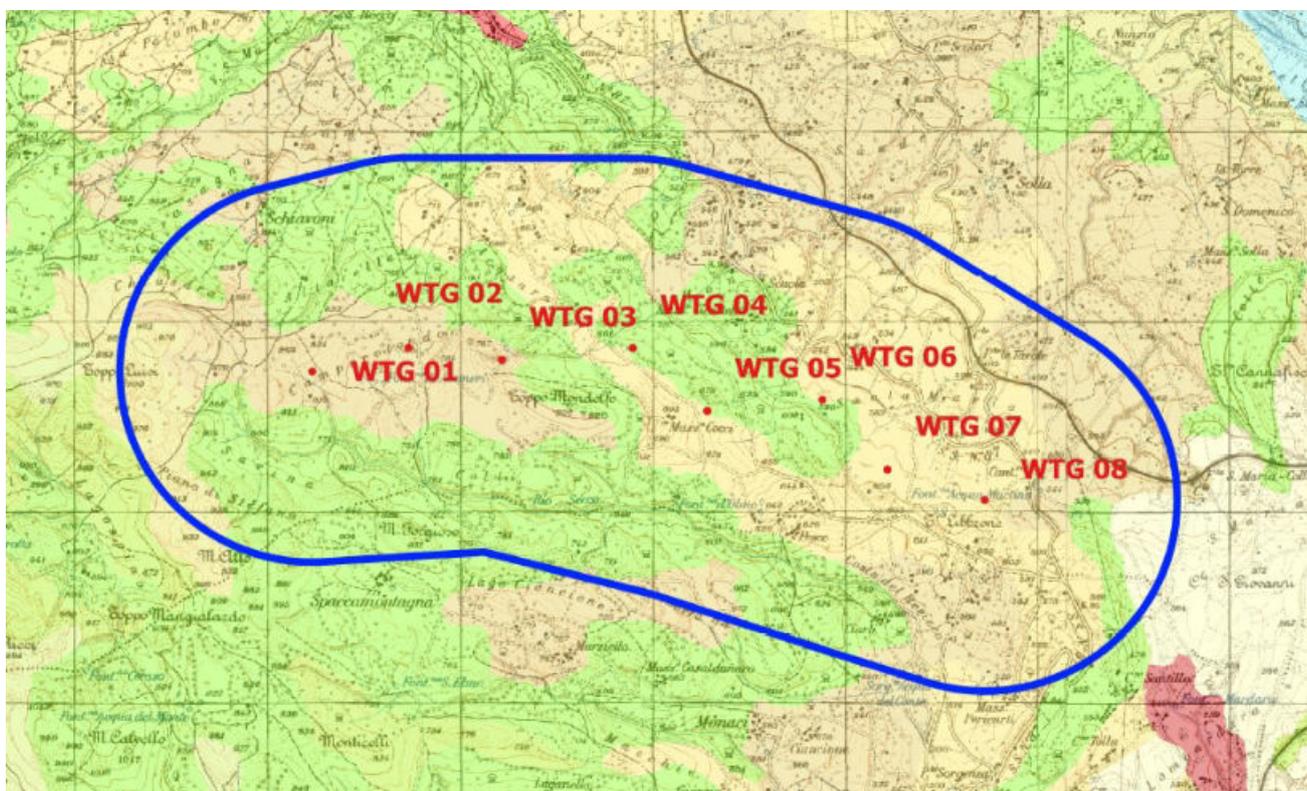
L’area del parco in progetto si trova in località Lisa a sud/ovest dell’abitato del comune di Morcone e in prossimità dei confini con il comune di Pontelandolfo, in un’area caratterizzata da ampi spazi coltivati in cui si rileva la presenza di alcune aziende agricole attive, di qualche masseria in stato di abbandono e di abitazioni sparse.

Analizzando la *componente antropica*, cioè il contesto storico-culturale-antropologico dell’area in esame, si evidenzia che nel sito scelto per l’ubicazione dell’impianto non ci sono vincoli archeologici potenzialmente rilevanti né aree che destino particolare interesse da questo punto di vista.

Il sito di progetto non rientra nelle aree protette istituite dalla Regione Campania né nei proposti siti Natura 2000 (SIC, ZSC o ZPS), anche se alcuni di essi si trovano nelle vicinanze, il che sta a significare che non è stato ritenuto depositario di precipue caratteristiche ambientali tali da essere inserito in aree da proteggere per alcune peculiarità e in un più vasto contesto di protezione.

Per quanto riguarda l’utilizzo del suolo, il territorio in cui ricadono gli aerogeneratori in oggetto secondo la classificazione fornita dal progetto europeo Corine Land Cover l’uso del suolo dell’area è costituito prevalentemente da bosco di latifoglie (a prevalenza di querce caducifoglie; 43%), da aree agricole con importanti spazi naturali (29%) e da sistemi colturali e particellari complessi (26%) e per il restante 2 % circa da altre tipologie di agroecosistemi.

Le categorie di uso del suolo che complessivamente rappresentano circa il 98% dell'area di indagine, sono ampiamente rappresentate nell'area vasta; infatti esse rappresentano circa il 60% dell'uso del suolo delle aree comprese nello stesso intervallo di quote entro 10 km dall'area di indagine.



■ 111 - Tessuto urbano continuo	■ 243 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie
■ 112 - Tessuto urbano discontinuo	■ 311 - Boschi di latifoglie
■ 121 - Aree industriali o commerciali	■ 312 - Boschi di conifere
■ 122 - Reti stradali e ferroviarie	■ 313 - Boschi misti
■ 131 - Aree estrattive	■ 321 - Aree a pascolo naturale
■ 141 - Aree verdi urbane	■ 323 - Aree a vegetazione sclerofila
■ 211 - Seminativi in aree non irrigue	■ 324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione
■ 223 - Oliveti	■ 331 - Spiagge, dune e sabbie
■ 231 - Prati stabili	■ 332 - Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti
■ 241 - Colture annuali associate a colture permanenti	■ 333 - Aree con vegetazione rada
■ 242 - Sistemi colturali e particellari complessi	■ 512 - Bacini d'acqua
	■ 521 - Lagune



Legenda

- Collina marnosa, calcarea e conglomeratica
- Collina argillosa interna dell'Irpinia e del Sannio
- Collina argillosa e marnosa dell'Irpinia
- Collina arenacea dell'Irpinia
- Fondovalle fluviali del Sele e dei corsi d'acqua minori
- Fondovalle fluviale costieri del Volturno e Garigliano
- Conche montane di riempimento fluvio-carsico
- Rilievi montuosi calcarei con copertura piroclastiche
- Montagna calcarea denudata e con accumuli cineritici
- Pianure e conche fluvio-lacustri terrazzate interne ai rilievi calcarei

(Fonte: ISPRA)

16.7.2 Visibilità

Le attività dell'uomo spesso si concretizzano nella realizzazione fisica di opere che si inseriscono nell'ambiente, modificando il paesaggio naturale. La trasformazione antropica del paesaggio viene spesso considerata come negativa anche se non sempre però tali modifiche rappresentano un peggioramento per l'ambiente circostante che le accolgono.

Ciò dipende naturalmente dalla tipologia dell'elemento inserito e dalla sua funzione. A volte un elemento "estraneo" può finire con il diventare caratterizzante per un paesaggio che di per sé non ha elementi peculiari di grande rilievo, oppure, semplicemente, finisce con l'integrarsi totalmente al punto da sembrare essere sempre stato in quella collocazione.

Per una valutazione dell'impatto paesaggistico/visivo prodotto dal campo eolico sono stati trattati tutti gli elementi che caratterizzano un potenziale impatto partendo dalle informazioni di base esistenti: siti di interesse storico; siti di interesse naturalistico; punti panoramici; reti stradali; centri urbani; uso del suolo.

Nel caso degli impianti eolici si rileva una forte interazione con il paesaggio, soprattutto nella sua componente visuale, essendo gli aerogeneratori sviluppati in altezza e quindi visibili da più parti del territorio. L'impatto visivo che un impianto eolico genera sul paesaggio in cui si inserisce non è certo trascurabile e rappresenta il motivo per cui alcune categorie di ambientalisti sono ancora contrari a quella che rappresenta oggi una delle fonti più pulite per la produzione di energia elettrica.

Molto dipende anche dalla progettazione e realizzazione dell'impianto, dalla scelta del sito di progetto e del lay-out del parco. Il modo comunque sicuramente più efficace per ridurre l'impatto visivo è quello di allontanare gli impianti dai centri abitati, dislocandoli, per quanto possibile, in aree che non presentino particolari caratteristiche di pregio naturalistico ed ambientale.

L'impatto visivo può essere mitigato anche modificando l'estetica delle macchine; infatti oggi i produttori di aerogeneratori pongono molta cura nella scelta della forma (si preferiscono torri tubolari) e del colore (neutro) dei componenti principali; si utilizzano prodotti opportuni per evitare la riflessione delle parti metalliche, il tutto proprio per cercare di armonizzare il più possibile la presenza degli impianti eolici con il paesaggio circostante.

Le linee pulite di torri e rotor, il contrasto col paesaggio (ma a volte anche mimesi attraverso l'uso di materiali e colori attenuati come grigio chiaro, beige e crema) e l'uniformità dell'aspetto sono citati come benefici, che in alcuni casi possono anche migliorare l'aspetto di paesaggi degradati. L'inserimento degli aerogeneratori può rappresentare, a seconda del contesto e della sensibilità dell'osservatore, un elemento di caratterizzazione del paesaggio e diventare persino meta di visite turistiche.

I nuovi aerogeneratori andranno inseriti in un'area ormai caratterizzata dalla presenza di impianti eolici, per cui non risulteranno di certo come elementi estranei al paesaggio in questione.

L'impatto visivo costituisce dunque, uno degli ostacoli più rilevanti alla realizzazione delle centrali eoliche ed è, al tempo stesso, uno degli impatti meno quantificabili, proprio perché molto dipende in maniera intrinseca dalla percezione del singolo essere umano.

Le considerazioni sopra esposte trovano conferma nell'elaborato delle fotosimulazioni e nella carta dell'intervisibilità allegata al progetto.

16.7.2.1 Carta dell'intervisibilità

L'analisi visiva del paesaggio scelto per l'installazione di un impianto eolico può essere approfondita osservando:

- la mappa della "zona di influenza visiva" o "intervisibilità" che illustra le aree dalle quali l'impianto può essere visto;
- i fotoinserti cioè immagini fotografiche che rappresentano i luoghi post operam, riprese da un certo numero di punti di vista scelti in luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici dai quali è possibile cogliere con completezza le fisionomie fondamentali del territorio.

Per la definizione della percezione visiva di un elemento architettonico nell'ambiente circostante si realizza una carta dell'intervisibilità intesa come lo spazio fisico nell'ambito del quale, simulando l'inserimento dell'opera in progetto, l'occhio umano può percepire visivamente, parzialmente o totalmente, il parco eolico.

Elementi di valutazione della visibilità sono la morfologia, la distanza dell'osservatore dall'opera ed i coni ottici di visibilità intesi sia come apertura planimetrica che altimetrica.

La tavola dell'intervisibilità, elaborato del presente studio per la valutazione paesaggistica, è stata costruita basandosi sulla metodologia delle "Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale (2006), del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici" ed è uno strumento efficace per avere una maggiore ed oggettiva conoscenza del "cosa" si vedrà dell'intervento previsto e da dove.

La redazione della Carta di Intervisibilità è stata realizzata mediante l'impiego di software di tipo GIS che consentono di elaborare i dati tridimensionali del territorio e di calcolare se sussiste visibilità tra un generico punto di osservazione ed un punto da osservare (bersaglio). L'applicazione di tale funzione consente di classificare l'area intorno al bersaglio in due classi, le zone visibili e quelle non visibili e di elaborare delle mappe tematiche.

Il primo livello di analisi consiste nell'identificazione del bacino visivo relativo alle opere di progetto.

L'Area di Impatto Potenziale (**AIP**) è definita come lo spazio geografico all'interno del quale è prevedibile si manifesti in modo più evidente l'impatto sul paesaggio, nell'ipotesi semplificativa di assenza di altri ostacoli.

Per l'individuazione di tale area il D.M. 10/09/2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" prescrive, quale criterio di mitigazione dell'impatto visivo degli impianti eolici, che *"si dovrà esaminare l'effetto visivo provocato da un'alta densità di aerogeneratori relativi ad un singolo parco eolico o a parchi eolici adiacenti; tale effetto deve essere in particolare esaminato e attenuato rispetto ai punti di vista o di belvedere accessibili al pubblico, di cui all'articolo 136, comma 1, lettera d del Codice, distanti in linea d'aria non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore"*.

Per la determinazione dell'AIP viene utilizzata la seguente formula:

$$R = 50 \times H_{\text{turbina}}$$

E' comunque necessario evidenziare che la formula proviene da esperienze pratiche, secondo le quali oltre la distanza calcolata, l'impatto non solo visivo del parco eolico è considerato marginale.

Nel caso in esame, essendo l'altezza massima dell'aerogeneratore pari a 200 m ($H_h=119 \text{ m} + D/2=162/2 \text{ m}$), l'area di impatto potenziale è rappresentata dall'involuppo dei buffer circolari di ogni aerogeneratore, aventi come raggio:

$$R = 200 \text{ m} \times 50 \text{ pari a } 10.000 \text{ m.}$$

Tuttavia, nel presente studio l'area di impatto potenziale è stata individuata dall'involuppo di buffer circolari con raggio di 20 km da ogni aerogeneratore.

Il Decreto Ministeriale si rifà a precise leggi ottiche secondo le quali, oltre una certa distanza, le torri eoliche hanno un impatto visivo marginale (al crescere della distanza, la visibilità decresce) dipendente, in gran parte, dalle condizioni meteorologiche, e che alla distanza R un parco eolico occupa una porzione del campo visivo sulla linea d'orizzonte dipendente più dall'altezza degli aerogeneratori che dal loro numero.

All'interno di tale Area, è stata effettuata un'accurata analisi di studio caratterizzata dall'identificazione dei potenziali ricettori che possono essere classificati in:

- **Ricettori Statici** (es. centri urbani, immobili vincolati, punti panoramici)
- **Ricettori Dinamici** (strade ad alta frequentazione o percorsi panoramici)

Come detto, nella redazione della **mappa dell'intervisibilità** è stata considerata l'altezza massima degli aerogeneratori pari a **200 m** e l'altezza dell'Osservatore posta convenzionalmente a 1,6 m così come suggerito nelle "Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale – Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica".

16.8 PATRIMONIO CULTURALE

Il patrimonio storico - culturale della provincia di Benevento è di elevata importanza, anche se finora non sempre adeguatamente valorizzato e conosciuto nelle sue espressioni più diffuse e, in prevalenza, non compromesso da trasformazioni ed urbanizzazioni. Infatti, la maggior parte del territorio provinciale non è stata interessata dagli intensi fenomeni di urbanizzazione che nella seconda metà del secolo scorso hanno investito molte aree della regione Campania, producendo compromissioni del patrimonio storico e dei suoi rapporti con il contesto. Questo ha garantito la permanenza di un ricco e significativo complesso di testimonianze storiche, comprendente tipologie di beni relative alle diverse epoche: l'architettura Civile, l'architettura religiosa, l'architettura militare, gli edifici produttivi, oltre a ponti, strutture termali ed altri manufatti.

Pertanto, diversi comuni della provincia di Benevento sono sottoposti a tutela ed in molti comuni sono stati individuati beni immobili vincolati ai sensi della ex Legge 1089/1939. In particolare, si tratta di 198 beni immobili e 1.692 beni mobili.

I centri ed i nuclei storici sono parte integrante del patrimonio storico-culturale della Provincia. Essi conservano in prevalenza l'impianto urbanistico e l'architettura storici e sono connotati, generalmente, dalla permanenza di equilibrate relazioni con il contesto ambientale e paesaggistico. All'interno dei centri emergono edifici di particolare valore storico-architettonico. I materiali, le tipologie, l'articolazione dei tessuti conferiscono anche all'edilizia "minore" un particolare valore sia urbanistico-architettonico, sia ambientale.

Nel territorio extraurbano sono presenti strutture (castelli, conventi, chiese) che oggi assumono particolare rilievo sia nella loro valenza culturale, sia nella valenza paesaggistica, in riferimento alle relazioni con le specifiche caratteristiche del contesto.

Il territorio agricolo è caratterizzato dalla presenza diffusa di testimonianze dell'edilizia rurale storica; un patrimonio che ha avuto un ruolo significativo nella formazione del paesaggio agrario.

Il territorio provinciale è anche sottoposto a due piani paesistici, che includono 22 comuni:

- il **Piano Territoriale Paesistico del Massiccio del Taburno**, che comprende i comuni di Arpaia, Bonea, Bucciano, Campoli del Monte Taburno, Cautano, Dugenta, Foglianise, Frasso Telesino, Melizzano, Moiano, Montesarchio, Paupisi, Sant'Agata dei Goti, Solopaca, Tocco Caudio, Torrecuso, Vitulano;
- il **Piano Territoriale Paesistico del Complesso Montuoso del Matese**, che comprende i comuni di Cerreto Sannita, Cusano Mutri, Faicchio, Pietraroja, San Lorenzello.

Inoltre, la provincia di Benevento possiede un considerevole patrimonio storico - archeologico, frutto di una storia plurimillennaria che l'ha vista continuamente protagonista negli avvenimenti che hanno interessato l'Italia Centromeridionale.

Tuttavia alcuni ostacoli si frappongono alla riappropriazione dell'eredità culturale trasmessa, tra cui la stessa difficoltà a tracciare un quadro conoscitivo corretto ed esaustivo. Questo è motivato essenzialmente da una conoscenza che per la sua stessa natura è in continua evoluzione, grazie a nuove scoperte che in ogni momento possono arricchire o, addirittura, rivoluzionare il quadro appena delineato.

In linea generale si possono individuare dei sistemi di interesse archeologico prioritario.

In particolare:

- *il sistema insediativo sannitico*, costituito dalle città di Caudrum, Saticula, Telesia e Benevento, con delle consistenti emergenze di carattere urbano, sacro e sepolcrale e dalle cinte fortificate a controllo del Matese;
- *il sistema insediativo romano*, caratterizzato da consistenti strutture urbane (Caudium, Telesia, Beneventum, Liguës Baebiani, Liguës Corneliani), dai nuclei insediativi territoriali (*pagi* e *vici*), dagli insediamenti rustici (*villae* e *fattorie*), dal sistema stradale ed infrastrutturale (diramazione della via Latina, via Appia, via Aufidena – Aequum Tuticum, via Traiana, tratturi e *centuriationes* individuabili nelle zone di Benevento, valle Caudina e valle Telesina; ponti e acquedotti);
- *il sistema insediativo altomedievale (longobardo)*, caratterizzato da un'organizzazione gastaldale con nuclei amministrativi facenti capo ad un centro fortificato (castelli e cinte murarie) e con la presenza di chiese sul territorio.

I rinvenimenti archeologici interessano 65 comuni su 78 ed in particolare quattro comuni sono caratterizzati da rinvenimenti di straordinaria importanza.

Infine, nel territorio della provincia di Benevento vi sono tre affioramenti geologici principali a rocce sedimentarie di cui due di origine marina di età Mesozoica e Cenozoica ed una di origine continentale di età Quaternaria.

Il primo affioramento geologico di origine marina (Mesozoico) è caratterizzato prevalentemente da rocce calcareo - dolomitiche di un'età compresa tra i 70-200 milioni di anni.

Essi costituiscono i rilievi montuosi dei massicci del Partenio, Taburno - Camposauro e Matese, che sono prevalentemente dislocati nel settore ovest della provincia, separati tra loro rispettivamente dalla valle Caudina e dalla valle Telesina.

Il secondo (Cenozoico) è costituito da depositi argilloso - sabbioso - arenacei di età compresa tra 1,8-70 milioni di anni. Essendo rocce più plastiche e più facilmente erodibili delle precedenti, esse sono dislocate negli altopiani della provincia prevalentemente nel settore nord - est (Fortore) e subordinatamente a sud - est del massiccio calcareo del Taburno e del Matese e del comune di Benevento.

Il terzo deposito (Quaternario) è formato da depositi alluvionali e fluvio - lacustri di età recente (0-1,8 milioni di anni) che si sono impostate stratigraficamente sopra i precedenti lungo le principali aste fluviali, conche ed aree vallive, caratterizzando prevalentemente buona parte del Cubante, la valle Caudina e quella Telesina.

Gli affioramenti di formazioni di origine marina sono ampiamente documentati dalla presenza di giacimenti fossiliferi nelle rocce del Taburno - Camposauro, Cusano Mutri - Pietraroja, Baselice, Tufara – Montesarchio – Apollosa e San Nazaro.

Le differenti età dei depositi, datati proprio dalla presenza di alcuni "fossili guida", conferiscono alla provincia di Benevento una particolare importanza sono l'aspetto dell'evoluzione paleogeografica, in quanto si tratta di giacimenti paleontologici che, collegati con un adeguato circuito, raccontano una storia naturale del territorio che abbraccia un arco di circa 200 milioni di anni.

Un particolare approfondimento merita la zona di Pietraroja interessata dall'eccezionale ritrovamento del primo dinosauro carnivoro Italiano *Scipionux Samniticus* detto "Ciro" che potrebbe rappresentare un volano per lo sviluppo di un turismo naturalistico transnazionale essendo la stessa località considerata dalla comunità scientifica uno dei pochi *fossili-lagerstätten* europei. Sono stati identificati quattro distretti paleontologici:

- Fortore, che comprende i comuni di Baselice e Colle Sannita;
- Sud-Est Taburno, che comprende i comuni di Apollosa, Castelpoto e Foglianise;
- Sud Matese, che comprende i comuni di Cusano Mutri, Pietraroja e Cerreto Sannita;
- Taburno - Camposauro, che comprende i comuni Cautano e Vitulano.

Al loro interno si contano 14 giacimenti di fossili.

16.8.1 Beni di interesse storico ed architettonico

Nell'ambito della descrizione del paesaggio, si è presa in considerazione non solo la qualità visiva, ma anche quella legata agli aspetti culturali in genere ed ai caratteri archeologici, artistici e storici in particolare, comunque approfonditi attraverso un contributo specialistico (PELS_RP– Relazione Paesaggistica).

Dal punto di vista urbanistico e storico –architettonico, l'area interessata dalla presenza del Parco eolico, non presenta nell'immediato intorno emergenze di rilievo.

Nell'ambito del territorio dei comuni di Morcone e Pontelandolfo sono tuttavia presenti alcuni edifici, di natura religiosa e d'interesse storico-culturale, che vengono di seguito descritti.

Il Comune di Pontelandolfo

Pontelandolfo è un comune della provincia di Benevento, sito tra i monti "Calvello" (1018 m) a NW, e "Sauco" (562 m) a SE, che separano la valle del Tammaro da quella del Lenta, sul pendio di uno sprone a cavaliere della confluenza del Lenta ed il "Lenticella". Fa parte della Comunità montana Titerno e Alto Tammaro e dista 25 km da Benevento e circa 90 da Napoli.

Il documento che sancisce la nascita dell'originario aggregato di Pontelandolfo risale al 980; è un atto di donazione del territorio di Ponte S. Anastasia da parte del principe beneventano Pandolfo Capodiferro e di suo figlio Landolfo, ai monaci benedettini di Montecassino.

La tradizione vuole che siano stati gli stessi monaci ad interessarsi della costruzione sia del castello che della chiesa della SS. Annunziata.

Una diversa interpretazione, motivata dal ritrovamento dello stemma custodito nella chiesa madre del SS. Salvatore, vuole che il principe longobardo "Landolfo", a circa un chilometro dall'antico Casale di Santa Teodora della località Sorgenza, onde poter attraversare il torrente Alente fece costruire un ponte, al quale diede il suo stesso nome: da questo Pontem Landulphi (poi Pontelandolfo) il nome, evocato per la prima volta nel 1138 nella cronaca dello scrittore

medioevale Falcone, per indicare l'abitato che si sarebbe formato nei pressi. Può darsi benissimo che in quel medesimo sito nell'antichità sannitica vi sia stato uno degli Oppidi sanniti, sulla via Numicia, comunicante i Caudini con i Pentri. Diverse vicende, nei secoli che seguirono, devastarono il borgo.

Il primo noto evento risale al 1138 data in cui Pontelandolfo subì un primo assedio ed incendio per mano di Re Ruggero il Normanno, a causa della ribellione del Conte di Ariano. E' chiaro quindi che era sito nella Contea di Ariano, la quale venne abolita dai Re Normanni.

Fu feudo del Bursello, dei Sanframondo, degli Svevi, dei d'Angiò, nonché dei Gambatesa che per ragioni difensive, a protezione del piccolo borgo, già cinto interamente da mura, costruirono una imponente torre merlata, tutt'oggi esistente in tutta la sua originaria maestosità, simbolo eterno del paese.

Nel 1349 un forte sisma distrusse interamente l'abitato. Ricostruito, fu nuovamente distrutto quasi interamente da un forte terremoto nel 1456. Nel 1461 subì un ulteriore assedio ed incendio questa volta ad opera di Ferdinando I d'Aragona in guerra contro Giovanni d'Angiò e i suoi vassalli.

Successivamente, Pontelandolfo, con la sua terra, fu venduto da Ferdinando II d'Aragona ad Andrea di Capua. Infine, dopo ulteriori vicissitudini, diventa nel 1466 terra dei Carafa fino al 1806, anno in cui venne abolita la feudalità, che anche qui faceva sentire la sua gravità, pretendendosi onerosi pagamenti dai pastori che conducevano gli armenti sulle montagne.

Nel 1688 ancora una volta un violento terremoto danneggiò gravemente l'abitato di Pontelandolfo decimando buona parte della popolazione già duramente colpita pochi anni prima dalla pestilenza.

Nel 1806 Giuseppe Napoleone, con l'abolizione della schiavitù, pose fine alle secolari contese.

Solo con l'avvento del XVIII secolo, iniziò a delinearsi in modo concreto un risveglio demografico, favorito peraltro dalla stabilità assicurata dal nuovo Stato Borbonico, che prese corpo soprattutto nel corso del XIX secolo. E' di questo periodo l'affermarsi delle arti e dei mestieri legati alle risorse locali. La pastorizia subisce un significativo incremento con la conseguente produzione di lavori tessili e dei ricami, di lavori in ferro, in legno ed in pietra, che rappresenteranno l'economia e l'attività del paese. Prima della realizzazione della ferrovia Benevento - Campobasso, posto sulla via Sannitica, Pontelandolfo era un importante centro di transito e di commercio tra Napoli e il Sannio, con una ricca dogana di granaglie istituita nel 1853 con decreto di Ferdinando II di Borbone.

Più volte nei secoli oggetto di calamità naturali e non, Pontelandolfo vive l'ennesimo dramma durante le note vicende di sangue dell'estate del 1861, pagando così con la morte e la distruzione la tanto agognata Unità d'Italia.

I delittuosi fatti che con ferocia si perpetrarono il 14 agosto 1861, hanno senza dubbio segnato la pagina più triste della lunga storia di questo paese. Era l'anno 1861, mentre i rivolgimenti italiani preparavano al nuovo regno, una banda di briganti comandata da Cosimo Giordano giunse il 7 di Agosto in Pontelandolfo depredando le case dei cittadini che intanto erano fuggiti, ed assassinando un negoziante ed un altro pacifico cittadino. Il giorno 11 Agosto per sedare i disordini fu inviato da Campobasso un drappello di 45 soldati del 36° di linea col tenente Bracci e 4 carabinieri. Questi, attaccati, si rifugiarono nella torre, ma provocati dagli insorgenti ed a corto di munizioni, tentarono una sortita incamminandosi verso Casalduni. Qui una numerosa banda di briganti, comandata da Angelo Pica li trucidò. Fu così che all'alba del 14 Agosto per ordine del generale Cialdini un battaglione di 500 bersaglieri comandati dal tenente Pier Eleonoro Negri raggiunse il paese. La gente ignara di quanto fosse accaduto a Casalduni, smarrita fuggiva dall'abitato. Ma l'ordine fu eseguito. Il giorno dopo un dispaccio annunciava laconicamente nei giornali ufficiali "ieri mattina all'alba giustizia fu fatta contro Pontelandolfo ...". A partire da questo fatale "incontro" con la storia

dell'Unità d'Italia gli anni bui del Grande Esodo non tardarono ad arrivare carichi di effetto dirompente per la stabilità residenziale della comunità pontelandolfese: o brigante o emigrante.

Chiesa parrocchiale del SS. Salvatore

La Chiesa costruita prima del 1500 (stile Romanico) fu completamente distrutta dal terremoto del 1688. Fu ricostruita dieci anni dopo (stile Barocco) e consacrata al Cardinale Orsini. Presenta la facciata a tre portali. All'interno, divisa da tre navate, presenta dipinti e motivi in stile romanico e corinzio. Tele di Luca Giordano. Statue in legno del 700. Pregevoli sono gli altari del 1700 di marmo policromo. In alto in fondo alla navata centrale, spicca la scultura marmorea dello stemma di Pontelandolfo costituito da "ponte a tre archi su cui si erge un guerriero longobardo, con elmo sulla testa cinta da una fascia, con lo scudo nella mano sinistra, la corazza ed una lunga lancia nella mano destra", ufficialmente rappresentato sul Gonfalone del Comune. La presenza di un organo del 1700 completa la bellezza di questa Chiesa.



Torre medievale del XII secolo

Maestosa ed imponente Torre Medioevale del XII secolo fatta erigere dai Gambatesa. Si erge dal suolo per 21 metri. Le mura di base hanno uno spessore di metri 4,50 e s'innalzano a scarpa sopra un cerchio di base di 14 metri di diametro. Un anello di pietra bruna separa le mura di basamento con le mura soprastanti, che si innalzano in forma perfettamente cilindrica per uno spessore di metri 3,00. Tale cordone, tagliandola orizzontalmente, la distingue in due parti. L'inferiore comprende due vani: uno spazioso, chiuso tra il basamento e una volta di pietre, era adibito a uso cisterna, da cui, per un foro scavato nel muro dal lato sud-ovest, si attingeva l'acqua per il bisogno degli assediati; l'altro, dell'altezza d'un uomo, interposto tra la volta della cisterna e il pavimento superiore, diviso in quattro settori eguali, serviva per conservare le munizioni. La parte superiore, poi, chiusa pure da una volta di pietre, era separata da un assito in due piani, che comunicavano per mezzo di botole. Serviva come difesa vera e propria del Castello di cui sono presenti ancora i resti con mura ad impianto poligonale e torrette di avvistamento. Nella prima metà del sec. XIX, venduto il castello dal principe di Colobrano al dott. Gaetano Maria Perugini, furono nella torre eseguite parecchie costruzioni: sul terrazzo venne alzata una torretta, si aprirono, in direzione della cisterna una porta dal lato del giardino, due balconi al secondo piano ed uno al primo, e si scavò nelle mura una scala che conduce fino alla torretta. Alla torre si accedeva dall'interno del castello mediante un ponte levatoio, il quale, partendo dalle mura del fabbricato che le si alzava di fronte, calava sulla soglia del finestrone che guarda a mezzodì, di forma rettangolare, dalle spallette di pietra oscura, la cui costruzione è coeva alle mura della torre. Nel 1134 un castello già da qualche secolo dominava sul territorio di



Pontelandolfo, in cui si incrociavano le vie provenienti dagli Abruzzi e dal Molise, dalla Capitanata, dal Beneventano e dalla Terra di Lavoro. Ma solo dopo che i passaggi dell'esercito di Carlo d'Angiò nel 1266 e di quello di re Luigi d'Ungheria nel 1348, ebbero additata l'importanza strategica del luogo, i feudatari, per meglio fortificarlo, costruirono questa torre dalle poderose mura, che tuttora si ammira. D'altra parte, non poté essere edificata prima della seconda metà del XIV secolo, perché, se ciò fosse avvenuto, Carlo Artus, che acquistò il castello nell'anno 1341, quale capitano valoroso che tanto teneva alle cose del reame, non avrebbe avuto il gusto di alienarlo quattro mesi dopo l'acquisto. E neppure si può ammettere che sia stata costruita prima della metà del XV secolo: infatti, l'applicazione della polvere alle armi da sparo, allontanando gli assediati dalle mura, avrebbe consigliato un sistema diverso di fortificazione.

Il Comune di Morcone

Morcone è situato mediamente ad una altezza di 600m slm e confina, oltre con la Regione Molise, con i Comuni di Campolattaro, Cercemaggiore, Cerreto Sannita, Circello, Fragneto l'Abate, Pietraroia, Pontelandolfo, Santa Croce del Sannio, Sassinoro e Sepino.

Il suo vasto territorio di oltre 100 kmq, ospita al suo interno numerose contrade molte delle quali visibili dal centro abitato in quanto disseminate lungo tutta la Valle del Tammaro.

Ed è proprio in questa valle che scorre il fiume Tammaro che alimenta l'invaso di Campolattaro, un enorme bacino acquifero ricadente per la maggior parte nel territorio di Morcone.

La grande opera iniziata nel 1981, ebbe termine nel 1993, ma solo nel 2006 il Registro Italiano Dighe, che ha la supervisione ed il controllo dell'impianto, autorizzò il riempimento tecnico ed il collaudo dell'opera consistente nella chiusura delle paratoie e, dunque, nella formazione del lago artificiale che sta avvenendo ancora oggi per gradi, obbedendo la procedura a precisi protocolli tecnici.

La Valle del Tammaro, inoltre, è attraversata dalla superstrada Benevento – Campobasso e Morcone si trova in una posizione equidistante tra i due capoluoghi. Il territorio di Morcone non può certo definirsi omogeneo: alla grande Valle, si contrappone la grossa catena montuosa del Matese e si passa dai circa 350m slm in prossimità del fiume, ad oltre 1000 m slm in c/da Montagna.

Morcone riserva ancora altre sorprese rappresentate dal suo spettacolare patrimonio forestale, e se nel territorio predomina la quercia, in montagna si estendono boschi di faggi, castagni e noci. Dovunque si incontrano olmi, salici, aceri e pioppi, mentre lungo i sentieri spiccano numerosi arbusti e una grande varietà di fiori.

Le origini del paese si confondono tra leggenda e storia nei racconti di un'antica città sannita – forse Murgantia o più probabilmente Mucrae, oppido del Sannio Pentro, da cui deriverebbe il nome stesso di Morcone – i cui poderosi resti di mura poligonali sono visibili al di sotto dei ruderi del Castello medievale e tuttora esistenti in cima al colle.

Il primo riferimento a Morcone, risale al 776 d.c. quando, in età longobarda divenne un importante gastaldato (questa tesi sembra essere superata in quanto nel documento del Monastero di Farfa (RI) non è scritto “de Murcone” ma “de Furcone”, vedi “Morcone – lineamenti di storia” di Plensio G.) Fu sede vescovile dal 1058 al 1122 e fin dall'XI secolo godette del titolo di “civitas”.

Durante l'epoca normanna, sveva ed angioina, sviluppò l'organizzazione della Universitas, eleggendo in autonomia la rappresentanza del popolo.

L'11 luglio 1381 la regina Margherita di Durazzo, moglie di Carlo III re di Napoli, autenticò il resto degli Statuti che regolavano la vita e le attività degli abitanti, confermando ed aumentando i privilegi municipali. La sovrana, con i figli

Giovanna e Ladislao, risiedette per lungo tempo nel castello di Morcone, che era un suo feudo divenuto caposaldo difensivo durante la guerra tra i Durazzo e gli Angioini.

Nei secoli successivi, la proprietà passò dai Gaetani ai Carafa, in seguito ai D'Aponte, poi ai De Capua e dai Baglioni ai Carafa di Colobrano, fino all'abolizione dell'istituto feudale avvenuta con D.R. del 2 agosto 1806. Così Morcone rientrò nel Contado del Molise per restarvi fino al 1861, quando fu istituita la provincia di Benevento di cui ancora oggi fa parte.

Il territorio comunale di Morcone, direttamente interessato dalla realizzazione del parco eolico, è caratterizzato dalle tracce che testimoniano le "modalità di esistenza" della pastorizia transumante legata al Regio Tratturo Pescasseroli-Candela, dai resti della fortificazione sannitica, da sparsi reperti di epoca romana testimoni del legame di quest'area con il territorio dei Ligures Baebiani, delle opere pastorali a secco – capanne a *tholos* - sparse per i pascoli montani, reti di bracci tratturali.

Il Regio Tratturo Pescasseroli-Candela faceva parte di un'estesa rete di percorsi che interessava tutto il Mezzogiorno, con particolare riferimento al Sannio storico (La Rocca et al., 2010). I tratturi sono stati, nel passato, le vere vie degli scambi di largo passo e di migrazione annuale di uomini e di animali. Questi tracciati esistevano dal periodo arcaico, essendo legati all'attività transumante che annualmente muoveva decine di migliaia di uomini e circa due milioni di animali dalle zone dell'Appennino abruzzese, molisano, campano, lucano e dauno verso le piane del Tavoliere nella stagione fredda e in senso contrario nella calda. Nel periodo sannitico il loro tracciato fu alquanto libero, nel senso che si snodò prevalentemente lungo i crinali, con attraversamenti costanti di pianure erbose e corsi d'acqua.

Successivamente al periodo sannitico la diffusione nel territorio delle superfici agricole, e dell'armatura insediativa corrispondente, determinò uno stato di conflitto tra agricoltura e pastorizia, spingendo decisamente verso le alture i percorsi tratturali e condizionando il processo di formazione e di assestamento dei centri abitati. È appunto ciò che si rileva nella zona molisano-campana del tratturo Regio. Qui, soprattutto a partire dal periodo normanno, fu incentivata la concentrazione insediativa nei nodi delle direttrici viarie di altura e di mezzacosta e furono ridotti generalmente nel Sannio gli insediamenti vicatim, cioè quelli costituiti da minuscoli sparsi casali. L'artificiosità dei tracciati costruiti dai Romani, meno dipendente dalla natura del terreno e più finalizzata agli usi agrari e strategico-militari del territorio, fu progressivamente cancellata. Il grande rilancio pastorale voluto dagli aragonesi, più che creare nuovi collegamenti tra montagna e piano, diede un'incisiva razionalizzazione a quelli preesistenti.

In ognuno dei centri toccati dal tratturo si trovano segni tangibili che rimandano alla cultura pastorale, le capanne a *tholos* costituiscono alcuni di questi.

Il territorio comunale si presenta composto da due aree tra loro nettamente distinte, una situata ad Est, nella piana attraversata dal Fiume Tammaro e dal Tratturo Regio Pescasseroli-Candela e dunque interessata dal pascolo transumante su larga scala, l'altra, ad Ovest, caratterizzata da aree di montagna, ove viene registrata la presenza di capanne a *tholos*, legata a pascoli stagionali circoscritti all'area demaniale, ove, nei periodi estivi, vengono, ancora oggi, portate a pascolare le greggi, che in periodi freddi stanziano nelle piane anzidette, collocate ad oriente.

Sembra dunque che l'utilizzo di tali strutture non sia da legare direttamente al fenomeno della transumanza a largo raggio, ma ad una attività di micro-transumanza che si sposta entro i pascoli cittadini.

Ulteriori indagini archeologiche sono state effettuate nell'area di progetto, al fine di predisporre un documento di Valutazione del Rischio Archeologico, al quale si rimanda per maggiori dettagli.

Nello stesso documento si conclude che, allo stato delle conoscenze acquisite attraverso l'incrocio di fonti differenti, sia lecito ipotizzare un livello di rischio archeologico verosimilmente basso per l'area interessata dalla realizzazione del Parco Eolico di Morcone.

Centro storico

Il centro storico di Morcone si sviluppa a ventaglio lungo un monte alla cui sommità si notano gli importanti resti del Castello medievale. Le varie strade, per lo più strette, tortuose e costituite da gradinate in pietra locale, si aprono fra le varie case. Il terremoto del 1980 ha causato non pochi danni al tessuto urbanistico ed in particolare agli edifici religiosi; ne danno testimonianza le architetture della Chiesa di San Marco e del Municipio, ristrutturata in stile moderno. Delle porte di accesso se ne conserva solo una chiamata porta San Marco.

Castello

Sito sulla sommità del centro abitato, domina strategicamente il paesaggio circostante. Venne eretto probabilmente nel X secolo anche se la prima notizia documentata risale al 1122. I ruderi del Castello, costituiti prevalentemente da tronconi di mura perimetrali, evidenziano come esso sia stato edificato su di un insediamento sannita. La parte inferiore del basamento è costituita infatti da blocchi di pietra in opera poligonale, comuni a tutte le strutture fortificate sannite. Si conserva ancora l'ingresso della fortezza, costituito da un portale con arcata a sesto acuto.



Santuario della Madonna della Pace



Sita nel centro storico, è facilmente riconoscibile per il campanile dipinto. L'interno è tre navate e contiene diversi dipinti e sculture di pregio. Vi si conserva l'antica scultura lignea della Vergine portatavi nel XII secolo dagli abitanti della contrada "Stampa". Questa statua lignea, di gusto greco, ha una pregevole fattura.

Chiesa di San Salvatore

Poco distante dal Castello, in una piazzetta si erge questo antico edificio sacro sorto su di un tempio di epoca ellenistica come testimoniano numerose tracce trovate al di sotto della pavimentazione attuale, durante gli ultimi lavori di restauro. La

chiesa raggiunse il suo massimo splendore nell'XI secolo quando divenne sede vescovile, funzione che mantenne per un secolo circa. Al suo interno sono conservate tracce di affreschi, un fonte battesimale del XVII secolo e un sarcofago del 1316.



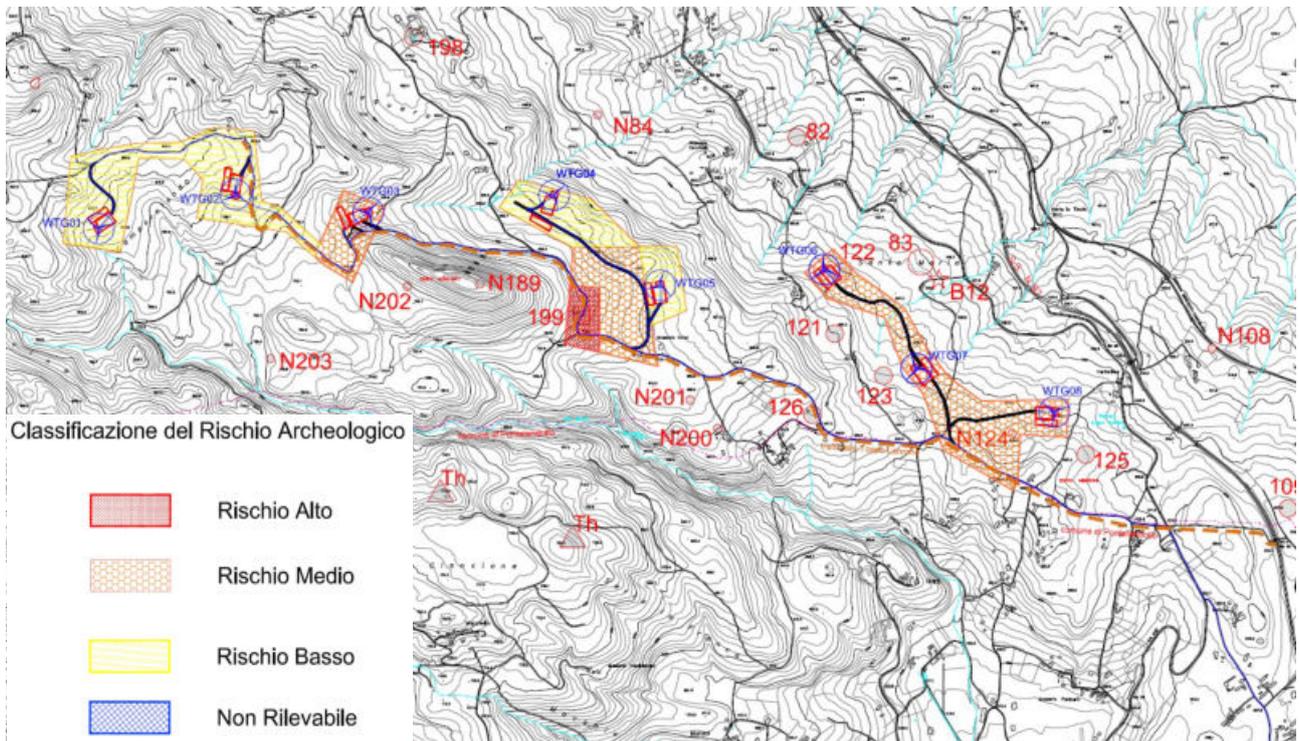
Convento dei Frati Cappuccini

Venne eretto nel 1603 per volere del marchese D'Aponte. Vi tenne il suo noviziato San Pio da Pietrelcina che fu ammesso il 6 gennaio 1903. La cella dove ha vissuto il santo è stata musealizzata ed ospita diversi parametri ed oggetti sacri. Nel refettorio sono siti due dipinti raffiguranti la fuga della Sacra Famiglia in Egitto e l'adorazione dei Magi. Al convento è annessa la chiesa dei Santi Apostoli Filippo e Giacomo.



16.8.2 Elementi archeologici

Il progetto non ricadendo in aree sottoposte a provvedimenti di tutela archeologica, né interessate direttamente da rilevamenti archeologici, insiste su un territorio connotato da una frequentazione dei versanti montuosi e collinari, che affonda le sue radici dall'età preistorica. Dalle informazioni desunte, si può riassumere il fattore di rischio:



Per i siti di progetto siglati con WTG 01, WTG 02, WTG 04, WTG05, il rischio archeologico è BASSO; per le WTG03, WTG06, WTG07, WTG08, il rischio archeologico è MEDIO.

Il cavidotto percorre nella quasi totalità, viabilità ordinaria (Comunale e Provinciale), già interessata dal passaggio di sottoservizi, unitamente al sito della stazione elettrica nel comune di Pontelandolfo, sono da classificarsi con livello di rischio archeologico **basso**.

16.9 SERVIZI ECOSISTEMICI

16.9.1 Patrimonio Agroalimentare

Il territorio del comune di Morcone rientra tra le zone di produzione dei prodotti tipici a marchio DOC e IGP, in particolare Caciocavallo Silano DOP, vitellone Bianco dell'Appennino centrale IGP, nonché nella zona di produzione Sannio DOC, Campania e Beneventano IGT.

Quest'ultimo comprende l'intero territorio amministrativo della provincia di Benevento.

Nella zona interessata dall'intervento, le produzioni sono rivolte a culture tradizionali con sistemi agricoli di tipo seminativo, occupati specialmente da cereali autunno-vernini e da prati ed erbai per la produzione di foraggi.

Nella zona è presente un allevamento avicolo intensivo.

16.9.2 Aspetti socio-economici e Turismo

Per la valutazione degli aspetti socio-economici la realizzazione di un impianto eolico comporta notevoli benefici per il sistema socio-economico sia a livello nazionale, in quanto la produzione di energia attraverso una fonte rinnovabile quale il vento, incide sul risparmio energetico globale del paese, sia a livello locale, in particolare per le popolazioni del luogo interessato dall'installazione dell'impianto, favorendo la nascita di una imprenditoria nel settore che sfrutta le risorse energetiche locali.

Quindi, la produzione di energia da fonte eolica ha indubbi impatti positivi per il sistema socio-economico quali: costi ridotti rispetto alle altre tecnologie per la produzione di energia elettrica; zero emissioni di inquinanti e riduzione dei carichi inquinanti in atmosfera; maggi

ore produttività tra le fonti di energia rinnovabile; possibilità di lasciare inalterata la destinazione d'uso dei suoli; ricaduta economica, occupazionale e sociale sul territorio.

In merito al contesto attuale, l'economia locale e le attività produttive prevalentemente presenti sulla zona sono tutte riconducibili all'agricoltura o comunque attività a servizio dell'agricoltura. In zone non particolarmente sviluppate come queste, il recupero produttivo a fini energetici di tali aree potrebbe essere anche un'occasione per contrastarne il degrado e fornire strumenti atti ad incentivare l'occupazione.

Inoltre, i Comuni interessati dall'intervento sono caratterizzati da una decrescita demografica costante nel tempo.

L'indicatore demografico relativo alla popolazione censita ci offre due spunti di ragionamento. Il primo è di carattere strettamente demografico ed inerisce alla tendenza degli abitanti locali a spostarsi altrove, mentre il secondo è di carattere economico ed indica un'assenza di crescita economica del comune di cui le popolazioni locali possano beneficiare e che le spinga a trattenersi nei luoghi d'origine.

Altri fattori che sono emersi dall'inquadramento antropico dell'area ovvero la prevalenza di un'economia di sussistenza basata sul settore primario. Tale settore è sull'intero territorio nazionale caratterizzato da tratti di forte depressione, non potendo più competere con i mercati globali. Questo fattore è strettamente correlato anche con il calo demografico registrato negli anni ed è indicativo dell'allontanamento delle persone dall'agricoltura, non essendo più tale settore in grado di garantire una vita dignitosa a chi è impiegato in esso.

Tutti questi elementi descrivono una realtà socio – economica piuttosto statica se non depressa.

Popolazione ed attività antropiche

L'ambito territoriale della provincia di Benevento, rappresentato dalla presenza complessiva di 78 comuni (il comune di Pannarano, pur appartenendo da un punto di vista amministrativo alla Provincia di Benevento, risulta collocato territorialmente in quella di Avellino), di cui 77 con una popolazione inferiore ai 20.000 abitanti, costituisce senza dubbio la realtà demografica "meno densa" della Campania.

Nella provincia di Benevento, all'anno 2011 del Censimento si contano 284.900 abitanti con una diminuzione media annua rispetto al 2001 dello 0,1 % (contro una crescita media nazionale pari a 0,4 %).

In questo arco di tempo si assiste ad un accentuarsi del processo di invecchiamento: l'indice di vecchiaia (154,1%) aumenta rispetto al 2001 (123,2%), superando il valore medio nazionale (148,7%).

Il numero di stranieri residenti (19,8 ogni 1.000 abitanti) è più che triplicato rispetto al censimento precedente ma risulta sempre inferiore al dato nazionale (67,8 su 1.000).

Nonostante il miglioramento rilevato negli ultimi dieci anni, gli indicatori sul livello di istruzione segnalano diverse condizioni. Gli abitanti in età compresa tra 25 e 64 anni che hanno completato almeno la scuola secondaria superiore, infatti, sono 54,8 ogni 100 residenti della stessa età (55,1 media italiana), contro i 42,8 del 2001.

Realtà economica - produttiva

Dal punto di vista economico-produttivo, l'immagine più recente della situazione del mercato del lavoro regionale pone il territorio della provincia di Benevento in una situazione di decisivo vantaggio rispetto alle altre province campane.

Per ciò che concerne i tassi di disoccupazione (rapporto tra le persone in cerca di occupazione e le forze di lavoro) e di occupazione (rapporto tra occupati e popolazione in età lavorativa, con più di 15 anni), i valori riportati in provincia di Benevento risultano, infatti, nettamente migliori rispetto alla media regionale.

Il tasso di disoccupazione è nel 2011 pari al 38,3 %, in aumento rispetto al 2001 ma di quasi 7 punti inferiore al dato italiano.

La difficoltà dei giovani ad inserirsi nel mercato del lavoro è però evidenziata dallo scarso ricambio occupazionale tra le generazioni: il dato degli occupati di 45 anni e oltre, infatti, è superiore di tre volte quello degli occupati di 15-29 anni (il rapporto tra le due grandezze è pari al 302,9 %), valore in aumento rispetto al 2001.

Cambia la struttura dell'occupazione: nel 2011 le professioni con medio-alto livello di competenza e specializzazione rappresentano il 30,4% del totale, 5 punti percentuali in meno del 2001; diminuisce di 5 punti anche il peso delle professioni artigiane o agricole che nel 2011 raggiunge quota 20,5%. Le professioni a basso livello di competenza assorbono il 18,5% dell'occupazione mantenendosi su un livello stabile rispetto al 2001.

In aumento è il numero di persone che quotidianamente si sposta fuori comune per motivi di studio o lavoro, indice della tendenza a una progressiva concentrazione delle opportunità offerte nei centri urbani di maggiori dimensioni.

Attrattività economico – sociale

L'attrattività economico - sociale di un territorio è funzione della vitalità di diversi settori economici nonché della sua dotazione infrastrutturale e dell'investimento nel capitale umano.

In primo luogo, si può fare riferimento alle imprese ed alle unità locali presenti sul territorio, considerando anche il numero di addetti. Si contano (anno 2011 del Censimento dell'Industria) 19.151 imprese con 50.273 addetti, che si articolano in 21.062 unità locali con 63.168 addetti.

L'indice generale di dotazione infrastrutturale, escludendo i porti che non possono essere presenti nella provincia di Benevento, è pari a 64,5 (anno 2012) e, tenuto conto che l'Italia rappresenta la base 100, è inferiore alla media nazionale e pone la provincia di Benevento al 81° posto in graduatoria tra le province italiane ed al 5° posto in Campania, seguita solo da Avellino.

L'indice di dotazione della rete stradale è pari a 72,6 e pone la provincia di Benevento al 72° posto in Italia ed ultima in Campania.

L'indice di dotazione della rete ferroviaria è pari a 118 e pone la provincia di Benevento al 31° posto in Italia e seconda in Campania, preceduta da Caserta.

Turismo

Il territorio Beneventano presenta le seguenti tipologie di turismo: storico-culturale; naturalistico-termale, religioso, enogastronomico, ludico-sportivo.

In merito al turismo STORICO-CULTURALE i siti che fungono da attrattori sono: l'Arco di Traiano, la Chiesa di Santa Sofia, il Centro Storico, la Villa Comunale, il Museo del Sannio.

Sono almeno 20 i siti d'interesse del turismo NATURALISTICO-TERMALE ed i siti più conosciuti sono il Parco di Grassano, lo Zoo delle Maitine, le Terme di Telesse, il Lago di Telesse, ecc. Numerosi sono poi i parchi, le riserve e i sentieri idonei a catturare l'attenzione del turista escursionista amante della natura che risultano meno conosciuti: Forre del Taverno, i Puri di monte Pugliano, le Gole di Cacciano, le Gole di Conca Torta.

Altra tipologia di turismo che interessa il Sannio è quello RELIGIOSO che si sviluppa attraverso la Via Francigena; il Cammino dell'Arcangelo e la visita ai luoghi natali di San Pio.

Sotto il profilo del turismo ENOGASTRONOMICO, la provincia di Benevento è depositaria di 6 prodotti con denominazione DOP/IGP. Il Comparto Food e Wine vale in provincia di Benevento 63,4 milioni di euro, valore che gli conferisce il penultimo posto in regione. Relativamente al comparto vitivinicolo, la provincia di Benevento è al primo posto in Campania e al 30° in Italia.

Passando agli attrattori LUDICO-SPORTIVI, in provincia di Benevento non è da sottovalutare il connubio tra turismo e sport. Gli eventi sportivi costituiscono veri e propri attrattori ai quali è possibile collegare prodotti turistici complementari.

Il Turismo è in continua espansione. L'incremento degli arrivi e delle presenze (2017/2016) è un fenomeno che, in Italia, riguarda sia i residenti che i non residenti. Nel periodo considerato (2017/2016) ammonta a 8,9 milioni di persone l'incremento degli arrivi e delle presenze dei residenti e a circa 15 milioni l'incremento degli arrivi e delle presenze dei non residenti. Gli arrivi crescono del 5,3% e le presenze del 4,4% mentre la permanenza media è di circa 3,4 giorni.

Secondo i dati Istat relativi al movimento turistico in Italia nel 2017 sono aumentate in modo significativo le presenze dei turisti nel capoluogo sannita: 92 mila le giornate trascorse dai turisti stranieri e italiani in strutture ricettive sannite a fronte delle 77 mila nel 2016.

Aumenta anche il turismo estero, anche se in modo contenuto: da 10mila a 14mila arrivi in un anno. A livello regionale si registra, invece, una lieve variazione del +2,9% delle presenze rispetto al 2016.

A Benevento e provincia, nel 2017 il numero totale degli esercizi ricettivi, è diminuito: si è passati da 646 esercizi nel 2016 a 615 nel 2017 (fonte Istat), così come si è ridotto il numero di posti letto: da 6.392 del 2016 il numero è sceso a 5.971 nel 2017. Aumentano, inoltre, del 18,2% le presenze (italiani + stranieri) negli esercizi ricettivi che da 78mila circa nel 2016 si attestano a 92mila circa nel 2017. In particolare l'incremento delle presenze degli italiani è pari al 15% mentre quello degli stranieri è pari al 35%. Gli arrivi (italiani + stranieri) negli esercizi ricettivi, infine, aumentano del 13,6% passando da 35.503 nel 2016 a 40.364 nel 2017.