



REGIONE MOLISE  
 PROVINCIA DI CAMPOBASSO  
 COMUNE DI MONTENERO DI BISACCIA



PROGETTO DELL' IMPIANTO SOLARE AGRIFOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE  
 DA REALIZZARE NEL COMUNE DI MONTENERO DI BISACCIA (CB) IN LOCALITÀ GRUGNALE  
 FOGLIO 29 P.LLE 36, 159, FOGLIO 30 P.LLE 51, 54, 59, 60, FOGLIO 32 P.LLE 13, 38, 109, 111, 114, 110,  
 112, 113, 125, 132, 134, 12, 47, 136 E FOGLIO 33 P.LLE 8, 9, 10, 11, 47, 50.  
 POTENZA DEL GENERATORE PARI A 31.914,68 kWp  
 DENOMINATO "MONTENERO DI BISACCIA"

PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE



livello prog.	Cod.	tipo doc.	N° elaborato	N° foglio	Tot. fogli	NOME FILE	DATA	SCALA
PD	202100524		E3			MDB2022_E3	11/10/2022	-

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

PROPONENTE:

ASTEROPE SOL S.R.L.  
 Via Mercato 3, 20121 Milano (MI)



TIMBRO ENTE

PROGETTAZIONE:



Ing. D. Siracusa  
 Ing. A. Costantino  
 Ing. C. Chiaruzzi  
 Ing. G. Schillaci  
 Ing. G. Buffa  
 Ing. M.C. Musca  
 Arch. M. Gullo  
 Arch. S. Martorana  
 Arch. F. G. Mazzola  
 Arch. A. Calandrino  
 Arch. G. Vella



FIRMA DIGITALE PROGETTISTA

FIRMA PROGETTISTA

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE**

**Progetto di un impianto solare agro - fotovoltaico e delle opere di connessione alla rete da realizzare nel  
comune di Montenero di Bisaccia (CB)**

**Impianto da 31.914,68 kWp in località Grugnale – Comune di Montenero di Bisaccia (CB)**

## Sommario

PREMESSA.....	5
2 - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....	7
Localizzazione del progetto.....	7
3 - ANALISI DEI LIVELLI DI QUALITÀ PREESISTENTI ALL'INTERVENTO PER CIASCUNA COMPONENTE AMBIENTALE.....	9
Ambiti di influenza.....	9
ATMOSFERA.....	10
Inquadramento climatico dell'area.....	10
Indici bioclimatici.....	14
Dati meteorologici.....	15
Temperatura dell'Aria e Precipitazioni.....	17
Venti.....	19
Umidità Relativa.....	20
Irraggiamento al suolo: Radiazione Diretta e Radiazione Diffusa.....	21
Qualità dell'aria.....	23
SUOLO E SOTTOSUOLO.....	31
Inquadramento Geomorfologico e Geologico generale.....	31
Caratteri geo-morfologici del sito in esame.....	32
Rapporti tra l'intervento proposto e la falda superficiale.....	36
Consumo di suolo.....	36
Erosione.....	37
Perdita di sostanza organica.....	38
Contaminazione.....	38
Desertificazione.....	39
VEGETAZIONE.....	39
Vegetazione e flora di area vasta.....	39

Flora e Vegetazione del sito d'impianto .....	42
Biodiversità.....	42
ECOSISTEMI.....	43
Aree protette e Rete Natura 2000 .....	48
Effetti sulla biodiversità.....	50
Rumore .....	51
Radiazioni non ionizzanti .....	53
Compatibilità sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettromagnetici.....	53
Assetto demografico .....	54
Occupazione del suolo e impatto visivo .....	56
Impianto fotovoltaico ed integrazione agricola .....	57
Effetto specchio .....	59
4 - INDICATORI SPECIFICI DI QUALITA' AMBIENTALE IN RELAZIONE ALLE INTERAZIONI ORIGINATE DA PROGETTO.....	60
5 - ANALISI DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DELL'OPERA - STIMA IMPATTI.....	63
Analisi preliminare - Scoping .....	63
Matrice di Leopold.....	63
Componenti Ambientali interessati dal ciclo di vita dell'impianto .....	65
Fase di Cantiere .....	66
Mitigazioni.....	76
Impatti fase di Cantiere.....	77
Impatti fase di Esercizio.....	78
Impatti fase di Dismissione.....	80
6 - ANALISI CUMULATA DEGLI IMPATTI .....	81
Impatto cumulativo .....	81
Effetto cumulo dal punto di vista dell'impatto sulla componente acqua .....	81
Effetto cumulo dal punto di vista dell'impatto sulla componente suolo e sottosuolo.....	81

Effetto cumulo dal punto di vista dell'impatto sulla componente rumore .....	82
Effetto cumulo dal punto di vista dell'impatto sulla componente aria .....	82
Effetto cumulo dal punto di vista dell'impatto paesaggistico .....	82
Effetto cumulo dal punto di vista dell'impatto sulla componete fauna e flora .....	82
Alternativa "Zero" .....	82
Compatibilità ambientale complessiva .....	83
7 - SINTESI DEGLI IMPATTI ATTESI .....	86

## PREMESSA

Oggetto della presente relazione è lo Studio dell'Impatto Ambientale derivante dalla realizzazione di un Impianto Fotovoltaico da **31.914,68 kWp** in località **Grugnale** nel territorio del Comune di Montenero di Bisaccia, su un'area di circa **54 ettari**. Il presente studio ha lo scopo di identificare tutti i possibili impatti derivanti dall'installazione dell'impianto in oggetto, causati da un'alterazione delle condizioni preesistenti nei vari comparti ambientali e relativamente agli elementi culturali e paesaggistici presenti nel sito oggetto dell'istallazione. Tale studio è necessario essendo tale impianto della potenza 19.359,00 kWp, così come previsto dall'allegato IV alla Parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e ss.mm. ed ii. che alla lettera c) recita: "*impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 MW*".

Lo Studio Impatto Ambientale di cui all'art. 11 del D. Lgs.152/2006 deve contenere:

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:
  - a) la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione;
  - b) la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate.
2. La descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante.
3. La descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:
  - a) i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;
  - b) l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.
4. Nella predisposizione delle informazioni e dei dati di cui ai punti da 1 a 3 si tiene conto dei criteri contenuti nell'allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs.152/2006 aggiornato al D. Lgs. n. 104 del 2017.
5. Lo Studio di Impatto Ambientale tiene conto, se del caso, dei risultati disponibili di altre pertinenti valutazioni degli effetti sull'ambiente effettuate in base alle normative europee, nazionali e regionali e può contenere una descrizione delle caratteristiche del progetto e/o delle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi (condizioni ambientali) nonché del monitoraggio sin dalla realizzazione del progetto.

L'analisi è stata sviluppata al fine di raccogliere ed elaborare gli elementi necessari per documentare la compatibilità ambientale del progetto. Essa è stata svolta secondo tre fasi logiche: la prima, **il quadro di riferimento programmatico**, ha riguardato l'esame delle caratteristiche generali del territorio in cui sarà inserito il progetto, al fine di evidenziare le potenziali interferenze con l'ambiente; la seconda, **il quadro di riferimento progettuale**, è andata ad approfondire l'area oggetto di studio, le caratteristiche generali e la descrizione dell'opera che si intende realizzare, l'organizzazione del cantiere e delle opere da realizzare con le relative prescrizioni; la terza, **il quadro di riferimento ambientale**, ha riguardato la formulazione di una

valutazione sugli eventuali effetti o impatti, dovuti alla realizzazione del progetto, sulle componenti territoriali ed ambientali. Per la terza fase sono state adottate metodologie consolidate di analisi ambientale, utilizzate di volta in volta per le diverse componenti, definendo l'estensione dell'area di indagine in funzione della specificità della componente stessa.

Lo studio è composto da uno *Studio degli Impatti Ambientali*, da una *Sintesi non tecnica* e da alcuni elaborati di riferimento comprendenti fra l'altro le *Simulazioni fotografiche* del realizzando impianto, che forniscono una rappresentazione realistica dell'impatto visivo, peraltro molto contenuto, della centrale fotovoltaica, le *Carte dei Vincoli* gravanti sul comprensorio interessato dai lavori, la *Relazione Geologica, geotecnica, idrologica e Idraulica* e la *Relazione Pedo-Agronomica, Relazione Flora-fauna ed Ecosistemi*.

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato redatto ai sensi della vigente normativa di riferimento.

## 2 - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

La definizione delle caratteristiche delle componenti ambientali del sito prescelto per la realizzazione dell'impianto ha per obiettivo la valutazione della compatibilità ambientale dell'iniziativa in relazione alle modificazioni che l'intervento proposto può determinare al sistema ambientale nella sua globalità.

Con riferimento al livello di approfondimento ritenuto adeguato alla tipologia e alla dimensione dell'intervento, il criterio adottato nell'esame della situazione e nella valutazione degli effetti è stato di tipo descrittivo. Il quadro di riferimento ambientale offre un'analisi delle interazioni opera/ambiente al fine di individuare eventuali impatti riscontrati.

I passaggi che verranno percorsi sono i seguenti:

- definizione dell'ambito territoriale e dei sistemi ambientali interessati dal progetto sia direttamente che indirettamente, entro cui è possibile che si manifestino effetti su di essi;
- eventuale criticità degli equilibri esistenti nei sistemi ambientali interessati dall'opera;
- l'individuazione delle aree, delle componenti e dei fattori ambientali che manifestano eventuali criticità;
- la documentazione dei livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente ambientale interessata e degli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto;
- descrizione delle modifiche dell'uso del suolo e della fruizione potenziale del territorio in rapporto alla situazione preesistente;
- definizione di eventuali reti di monitoraggio ambientale.

### Localizzazione del progetto

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico sito nel territorio comunale di Montenero di Bisaccia (CB) in località "Grugnale" su lotti di terreno distinti al N.T.C. come segue:

Foglio 29: particelle 36 e 159;

Foglio 30: particelle 51, 54, 59, 60;

Foglio 32: particelle 13, 38, 109, 111, 114, 110, 112, 113, 125, 132, 134, 12, 47, 136;

Foglio 33: particelle 8, 9, 10, 11, 47, 50.

La potenza del generatore dell'impianto agrivoltaico è pari complessivamente a **31.914,68 KWp** con potenza di immissione pari a *30.000,00 kW*. Lo schema di connessione alla Rete, prescritto dal Gestore della Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale con preventivo di connessione del 12/11/2021 ed identificato con Codice Pratica 202100524, prevede un collegamento in antenna a 36 kV con una nuova stazione elettrica (SE) di trasformazione 150/36 kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV "San Salvo – Montecilfone" previa realizzazione dell'elettrodotto RTN 380 kV "Foggia -Larino -Gissi" di cui al Piano di Sviluppo Terna.

Dal punto di vista cartografico, l'area oggetto dell'indagine, si colloca sulla CTR alla scala 1:5.000 Elementi n. 381011 e 381024. L'impianto risiederà su tre appezzamenti di terreno posti ad un'altitudine media di 100.00 m s l m, dalla forma poligonale irregolare. L'estensione complessiva del terreno è di circa 54 ettari, mentre l'area occupata dagli inseguitori (area captante) risulta pari a circa 15,2 ettari, determinando sulla superficie catastale complessiva assoggettata all'impianto, un'incidenza pari a circa il 28%.

L'area del Plot 1 è accessibile tramite la Strada Comunale delle Morge e strada interpodereale esistente, pertanto non è necessario realizzare opere di viabilità d'accesso; l'area del Plot 2 è accessibile direttamente da Contrada Montepeloso, mentre per il Plot 3 verrà predisposta una diramazione dalla Contrada Colle Rampone da utilizzare come accesso al sito di impianto e servitù di passaggio. L'elettrodotto a 36kV tra la cabina di raccolta e nuova Stazione Elettrica Terna, della lunghezza di 2,9 km, andrà su strada pubblica, ovvero Strada Comunale Morge e Contrada Colle Rampone. L'elettrodotto 36kV di collegamento tra il Plot 3 ed il Plot 2 insisterà sulla particella 133 del Foglio 32, per una lunghezza di circa 140 metri. L'elettrodotto 36kV di collegamento tra il Plot 2 ed il Plot 1 (dove è collocata la Cabina di Raccolta) sarà lungo circa 1.700 metri e sarà disposto su strada pubblica lungo la Contrada Montepeloso e su strada interpodereale esistente. Nel complesso, l'assetto morfologico dell'area di impianto e del territorio circostante si presenta vario, prevalentemente collinare.



*Figura 1 - Inquadramento territoriale*



*Figura 2 – Inquadramento aree di progetto su ortofoto*

### **3 - ANALISI DEI LIVELLI DI QUALITÀ PREESISTENTI ALL'INTERVENTO PER CIASCUNA COMPONENTE AMBIENTALE**

#### **Ambiti di influenza**

Le componenti ambientali ed i rispettivi ambiti d'influenza consentono una descrizione dello stato dell'ambiente in condizioni originali in modo da evidenziare gli eventuali impatti. Gli impatti conseguenti alla realizzazione di un'opera non rimangono strettamente circoscritti all'area ove ricade l'intervento stesso, ma spesso coinvolgono differenti componenti in ambiti più o meno vasti. I riferimenti da prendere in considerazione per valutare gli effetti dell'opera di cui si prevede la realizzazione sono:

- l'uomo, la fauna, la flora;
- il suolo, l'acqua, l'aria, il clima ed il paesaggio;
- l'interazione tra i fattori di cui al primo ed al secondo punto;
- i beni materiali ed il patrimonio culturale;

Le componenti ambientali prese in considerazione nel presente studio sono:

- Atmosfera (aria e clima);
- Suolo e Sottosuolo
- Ambiente Idrico (superficiali e sotterranee)
- Vegetazione, flora, fauna
- Ecosistemi;
- Paesaggio e Patrimonio culturale;
- Sistema fisico (rumore, vibrazioni e radiazioni).
- Ambiente antropico (assetto demografico, igienico-sanitario, territoriale, economico);

Verranno analizzate le singole componenti ambientali evidenziando per ognuna gli effetti della realizzazione dell'opera. Al termine verrà sintetizzato il tutto al fine di evidenziare eventuali impatti e prevedere le necessarie mitigazioni e/o compensazioni.

## **ATMOSFERA**

Al fine di delinearne la valutazione della componente atmosfera alla situazione attuale sono stati considerati ed analizzati due aspetti fondamentali:

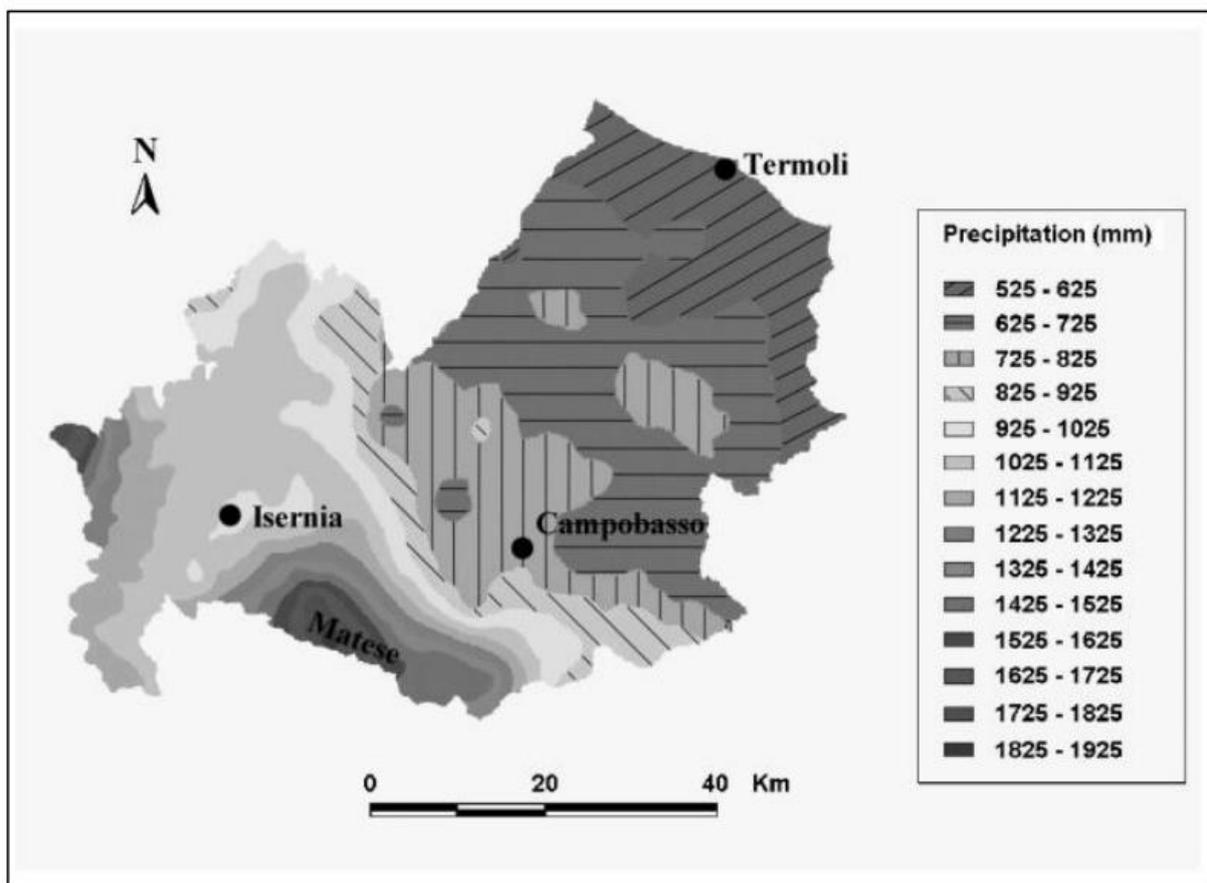
- le condizioni meteo – climatiche dell'area;
- lo stato di qualità dell'aria.

### ***Inquadramento climatico dell'area***

I lavori sul clima della regione Molise sono pochi ed incompleti. La pubblicazione “*La classificazione climatica della regione Molise*” (Aucelli et al., 2007) cerca di riempire tali lacune conoscitive proponendo una classificazione climatica del territorio molisano attraverso l'analisi geostatistica delle serie termometriche e pluviometriche esistenti. Lo studio fa riferimento al sistema di classificazione climatica proposto da Wladimir Köppen (1936). Tale sistema di classificazione è stato realizzato secondo un criterio empirico che prevede la combinazione di caratteri climatici di varia scala e l'attribuzione a diverse categorie climatiche in base a valori soglia di precipitazione e temperatura. Nel caso specifico, per caratterizzare il più dettagliatamente possibile il clima di un'area geografica di limitate dimensioni quale quella molisana, si è tenuto conto anche della classificazione climatica proposta da Pinna (1970) che nasce da quella di Köppen, ma contiene delle modifiche che la rendono più adatta a interpretare la realtà climatica italiana.

L'analisi climatica proposta dagli autori ha riguardato soprattutto la distribuzione spaziale e temporale delle precipitazioni e delle temperature a cui si è aggiunta un'analisi della distribuzione territoriale dell'aridità. L'analisi della distribuzione spaziale delle precipitazioni permette di identificare sul territorio molisano la presenza di alcune aree principali a diversa piovosità.

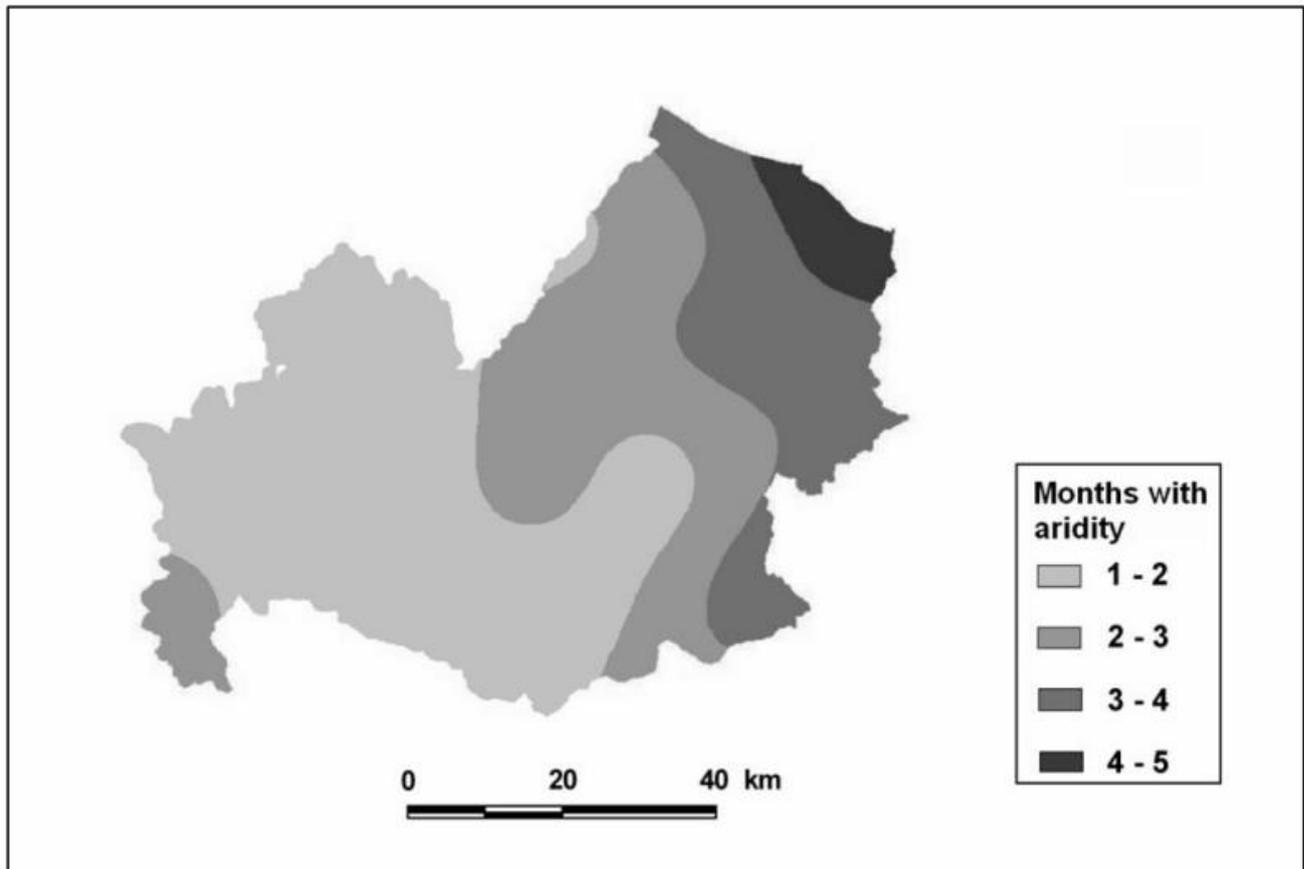
I valori minimi di precipitazione si riscontrano in tutta l'area che comprende la fascia costiera e la zona collinare bassa a ridosso di essa. Il limite di tale area a ridotta piovosità non si mantiene sempre parallelo alla linea di costa, ma si spinge verso l'interno in corrispondenza degli assi dei sistemi vallivi attraversati dai maggiori fiumi molisani. Si evidenziano, poi, due isole a maggiore piovosità centrate, rispettivamente a sinistra e a destra del Biferno, su Castelmauro e su Casacalenda e Bonefro. La loro presenza è giustificata dall'aumento di quota che si ha in questa zona rispetto alle aree basso-collinari circostanti; questo aumento, infatti, seppure di modeste proporzioni, fa sì che in questa zona le correnti adriatiche trovino il primo vero ostacolo, scaricando parte dell'umidità che posseggono sotto forma di precipitazioni.



*Figura 3 – Distribuzione regionale delle precipitazioni medie annue (da Aucelli et al., 2007)*

La distribuzione regionale dell'aridità, espressa come numero di mesi aridi (Gaussens, 1955), rispecchia la ripartizione nelle zone e relative aree climatiche descritte in precedenza. In particolare, si riconosce un'area occidentale, occupata in massima parte dai rilievi carbonatici, in cui risulta assente una vera e propria stagione secca. Essa presenta una interruzione soltanto in corrispondenza dell'estremità sud-orientale della regione, il cui clima, come già sottolineato in precedenza, si avvicina a quello campano, più caldo e arido. Procedendo

verso nord-est, si riscontra un progressivo incremento della durata della stagione secca, imbattendosi in una zona di transizione, coincidente con l'area centrale collinare del Molise, prima di raggiungere, nell'area orientale, una zona tipicamente più arida che tende a estendersi in direzione nord-sud a confine con la regione Puglia.



*Figura 4 – Distribuzione regionale dell'aridità (da Aucelli et al., 2007)*

L'analisi della distribuzione dei parametri descritti ha portato a riconoscere in Molise la presenza di un'unica categoria climatica principale: la categoria dei climi temperato-caldi. All'interno di questa ampia categoria, nella regione di studio, sono state identificate ulteriori due sottocategorie:

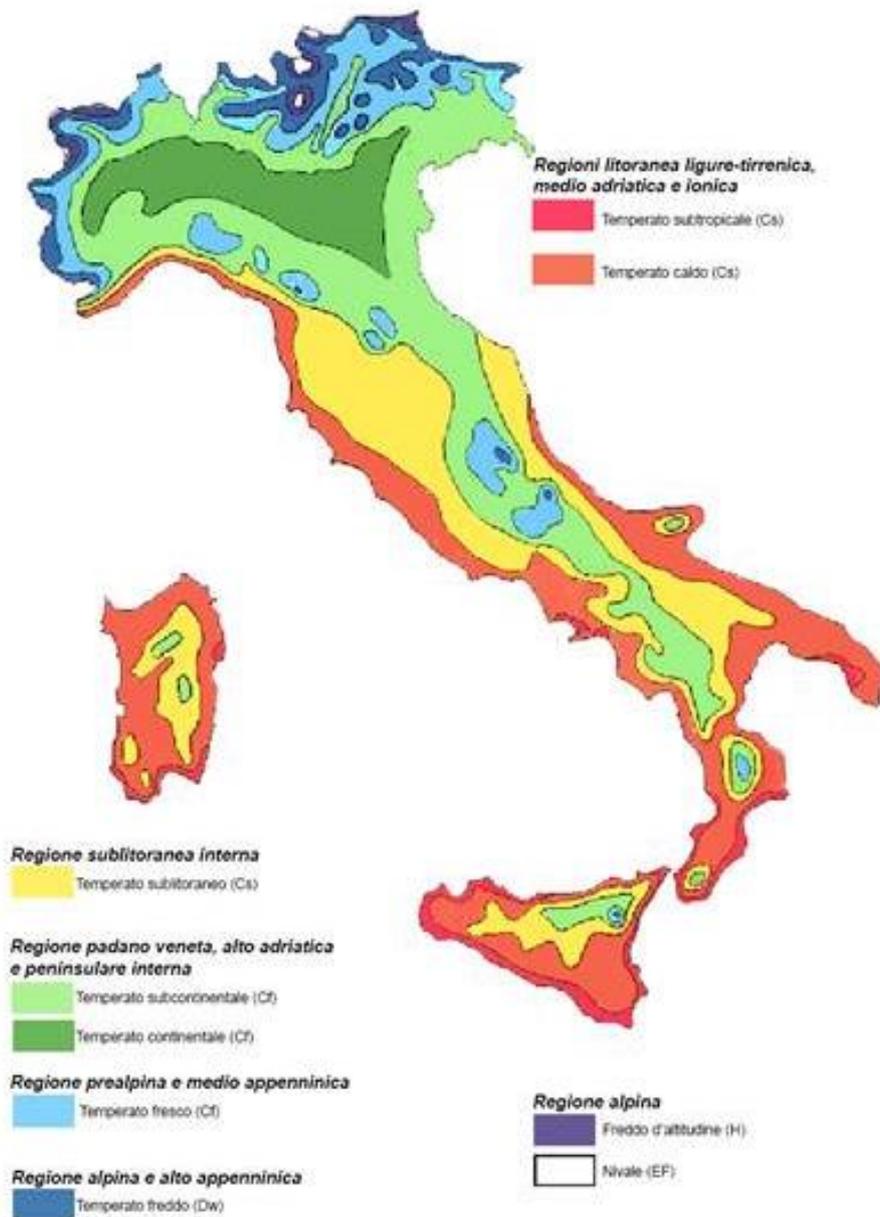
- clima con stagione asciutta ricadente nel periodo estivo (Csa di Koppen);
- clima umidi.

La prima delle due sottocategorie citate è confinata nell'area costiera meridionale e nella fascia territoriale ad essa adiacente che, nell'insieme, vengono classificate come zona a clima temperato-caldo con stagione asciutta ricadente nel periodo estivo e con estate molto calda. Tale zona è posta a confine con le aree pugliesi dove questo clima è tipico; è in questa zona che si incontrano caratteristiche climatiche spiccatamente

mediterranee. Il resto del territorio molisano rientra invece nella sottocategoria dei climi umidi, caratteristici di zone in cui non si riconosce la presenza di una vera e propria stagione secca, sebbene, trovandosi in un'area mediterranea, si osserva la caratteristica riduzione delle precipitazioni durante il periodo estivo.

Tale zona climatica risulta, a sua volta, suddivisa in due aree che fanno riferimento rispettivamente alle classi del *clima temperato-caldo umido con estate calda* e del *clima temperato-caldo umido con estate molto calda* e che si succedono da ovest verso est. Le aree a *clima temperato-caldo umido con estate calda* occupano tutta la parte propriamente montuosa del Molise.

L'altra tipologia di clima va, invece, ad interessare il settore centrale della regione Molise e si sviluppa verso la costa fino a comprendere il suo settore più settentrionale. Questo stesso tipo di clima si rinviene, inoltre, isolatamente all'estremità sud-occidentale della regione dove, rispetto alle condizioni climatiche dominanti a settentrione di essa, si ha un accostamento al clima campano, complessivamente più caldo.



*Figura 5 - Carta delle temperature medie*

### ***Indici bioclimatici***

È noto da tempo che la distribuzione della vegetazione sulla superficie terrestre dipende da una lunga serie di fattori di varia natura tra di essi interagenti (fattori geografici, topografici, geopedologici, climatici, biologici, storici). È noto altresì che, fra tutti gli elementi individuati, la temperatura e le precipitazioni rivestono un'importanza fondamentale, non solo per i valori assoluti che esse assumono, ma anche e soprattutto per la loro distribuzione nel tempo e la reciproca influenza. Per tali motivi, correlando i dati di temperatura e di piovosità registrati in un determinato ambiente nel corso dell'anno, opportunamente elaborati ed espressi, alcuni autori hanno ideato numerosi indici allo scopo di rappresentare sinteticamente il carattere prevalente del

clima locale. Fra gli indici maggiormente conosciuti, vi sono **l'indice di aridità di De Martonne**, **l'indice globale di umidità** di Thornthwaite e **l'indice bioclimatico** di Rivas-Martines. L'indice di De Martonne ( $I_a = P/T + 10$ , dove con P si indicano le precipitazioni medie espresse in mm e con T la temperatura medie annue in °C) è un perfezionamento del Pluviofattore di Lang (P/T). L'Autore, in base ai valori di  $I_a$ , distingue 5 tipi di clima: umido per  $I_a > 40$ , temperato umido per  $I_a$  compreso tra 40 e 30, temperato caldo per  $I_a$  compreso tra 30 e 20, semiarido per  $I_a$  compreso tra 20 e 10, steppico per  $I_a$  compreso tra 10 e 5. Secondo i dati ottenuti, la Puglia ricade per l'70% circa nel clima semiarido e temperato caldo e per il restante 30% nel clima temperato umido.

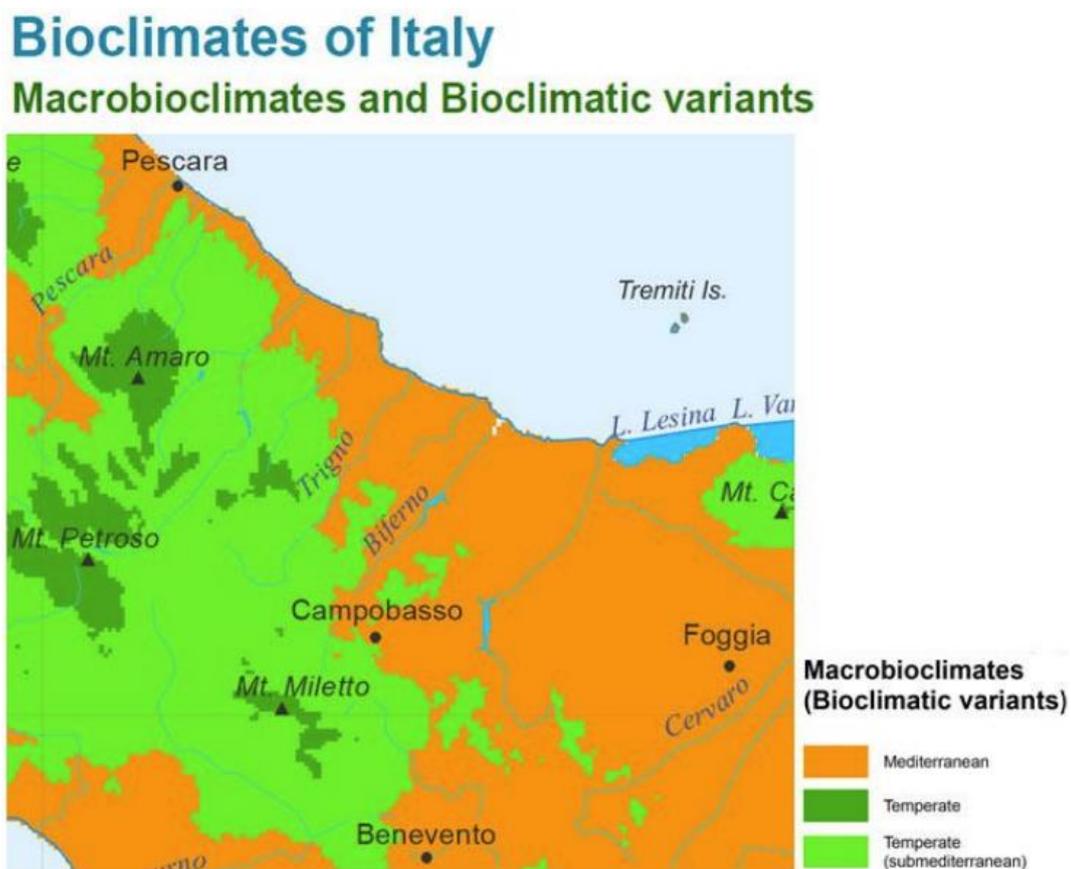


Figura 6 - Estratto della Carta Bioclimatica d'Italia (Pesaresi et al., 2017)

### ***Dati meteorologici***

Il clima costituisce una sintesi delle dinamiche esistenti tra i fenomeni atmosferici e le componenti fisiche e biologiche di una determinata area. Per una caratterizzazione generale del clima dell'area in esame sono state considerate le informazioni fornite dagli elementi climatici di temperatura e piovosità registrati presso le stazioni termo – pluviometriche situate in prossimità dell'area di impianto.

L'analisi della distribuzione spaziale delle variabili meteorologiche che per un periodo sufficientemente lungo caratterizzano un'area, si configura essenziale per la comprensione dei meccanismi propri del sistema

climatico e per un'adeguata pianificazione del territorio. Per quanto riguarda la classificazione climatica non esiste in genere una metodologia di classificazione climatica unica e valida in assoluto, nello studio che si è analizzato e preso come riferimento per la descrizione climatica della regione Molise si utilizza la metodologia proposta da Wladimir Köppen (1936).

Tale sistema di classificazione, che risulta il più usato tra le classificazioni climatiche a scopi geografici, è stato realizzato secondo un criterio empirico che prevede la combinazione di caratteri climatici di varia scala e l'attribuzione alle diverse categorie climatiche in base a valori soglia di precipitazione e temperatura.

Il sistema ha ricevuto diverse modifiche. In particolare, il climatologo tedesco Rudolf Geiger ha collaborato con Köppen apportando modifiche. Ad oggi, la classificazione climatica di Köppen-Geiger rimane il sistema più famoso in uso. Secondo la classificazione di Köppen Geiger (Köppen W., 1931) (cfr. Figura 4-2) le condizioni climatiche del Molise risultano suddivise in due porzioni distinte:

- quella costiera e retro costiera con una situazione omogenea riconducibile alla classe Cfa
- quella dell'entroterra più eterogenea in funzione dell'altitudine e dell'esposizione comprendente zone in classe Csa, Csb e Cfb.

Come visibile in figura seguente, l'area di ubicazione del Progetto (riquadro in rosso) rientra nella classe Cfa. Si tratta essenzialmente di un clima temperato con estate secca:

- gruppo principale "C" - clima temperato delle medie latitudini. Il mese più freddo ha una temperatura media inferiore a 18°C ma superiore a -3°C; almeno un mese ha una temperatura media superiore a 10°C. Pertanto i climi di tipo C hanno sia una stagione estiva, sia una invernale;
- Sottogruppo "s" - stagione secca nel trimestre caldo;
- Terzo codice "c" - da 1 a 3 mesi sopra a 10 °C; mese più freddo sopra -38 °C

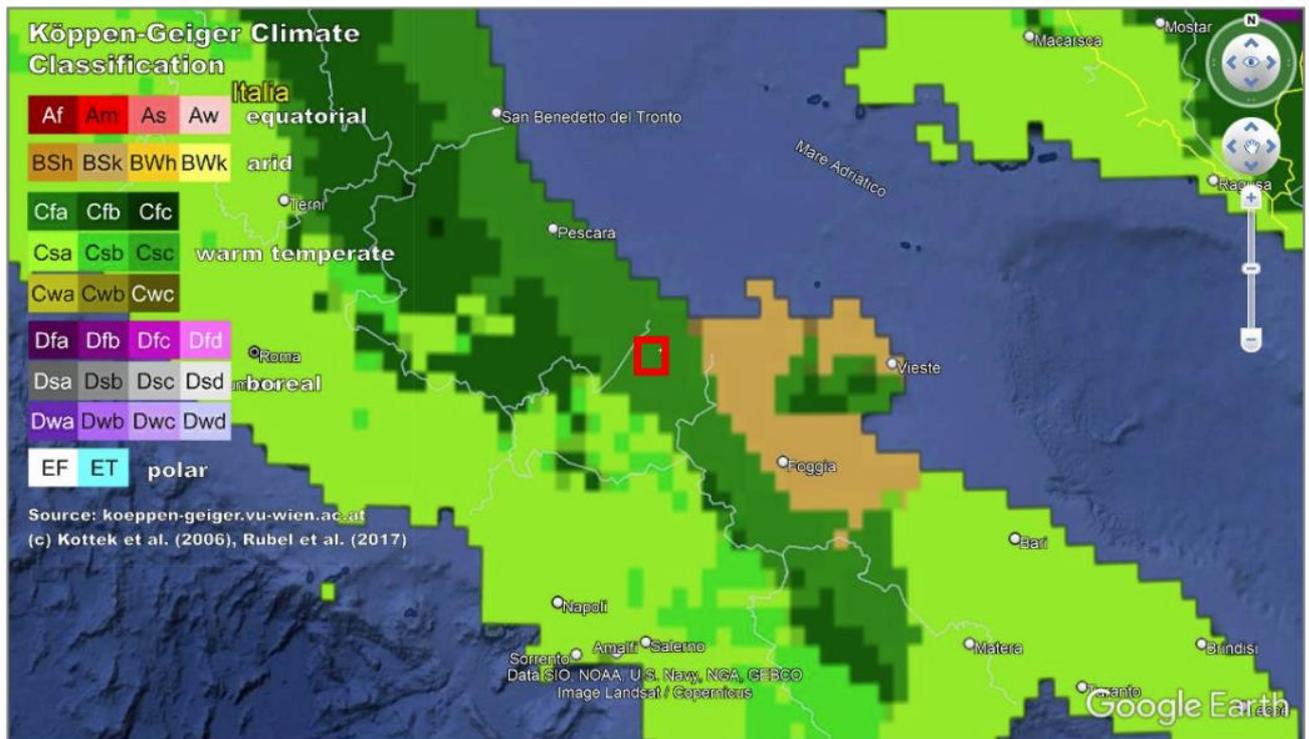


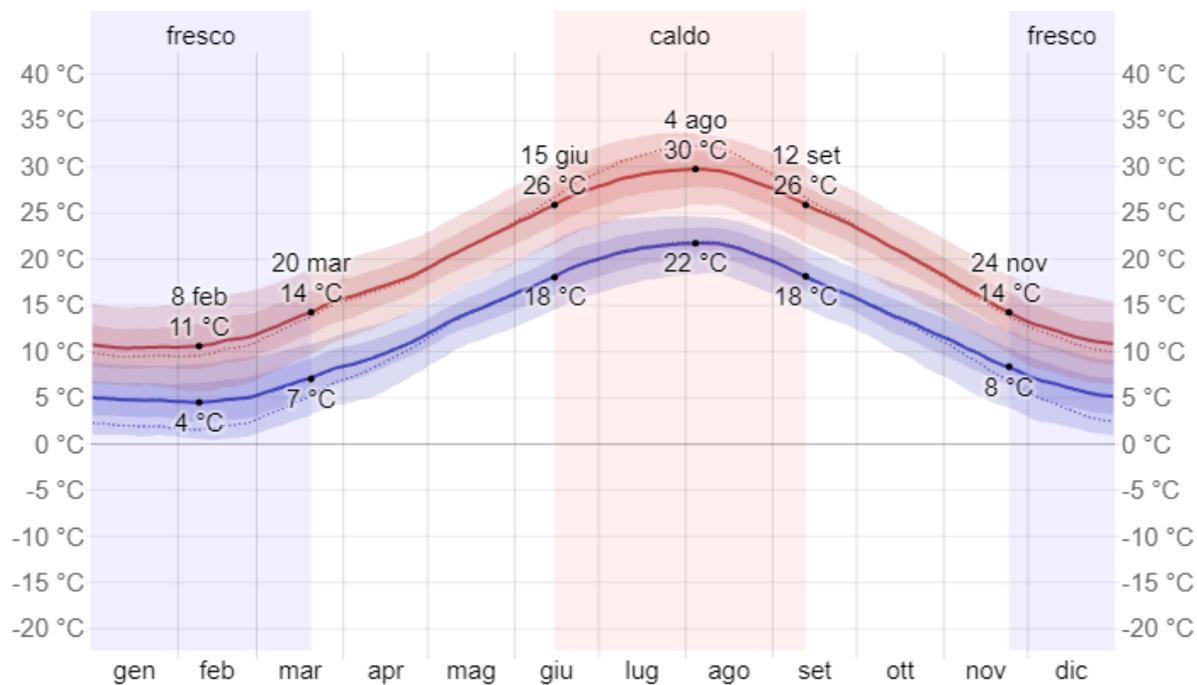
Figura 7 - classificazione Köppen-Geiger Fonte: <http://koepen-geiger.vu-wien.ac.at/present.htm>

### ***Temperatura dell'Aria e Precipitazioni***

Per le analisi delle condizioni termometriche si è fatto riferimento ai dati registrati alle stazioni termopluviometriche e pluviometriche di Montenero di Bisaccia.

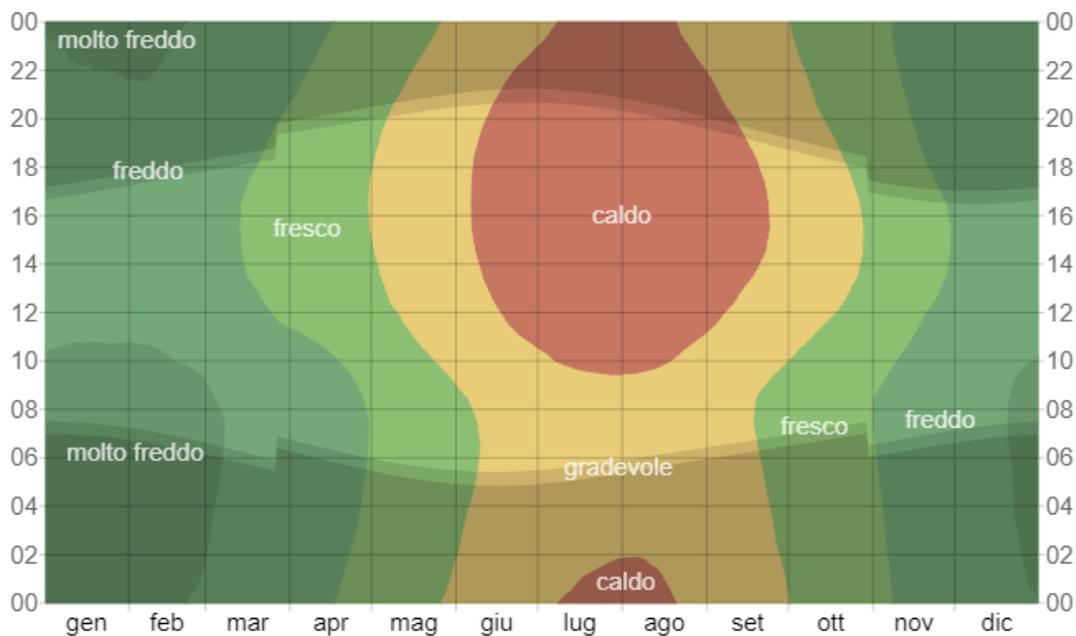
A Montenero di Bisaccia, le estati sono brevi, caldo-umide, asciutte e prevalentemente serene e gli inverni sono lunghi, freddi, ventosi e parzialmente nuvolosi. Durante l'anno, la temperatura in genere va dai 4 °C ai 30 °C ed è raramente inferiore a 0 °C o superiore a 34 °C. La stagione calda dura 2,9 mesi, dal 15 giugno al 12 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 26 °C. Il giorno più caldo dell'anno è il 4 agosto, con una temperatura massima di 30 °C e minima di 22 °C.

La stagione fresca dura 3,9 mesi, da 24 novembre a 20 marzo, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 14 °C. Il giorno più freddo dell'anno è l'8 febbraio, con una temperatura minima media di 4 °C e massima di 11 °C.



*Figura 8 - Temperatura massima e minima media a Montenero di Bisaccia*

La figura qui di seguito mostra una caratterizzazione compatta delle temperature medie orarie per tutto l'anno. L'asse orizzontale rappresenta il giorno dell'anno, l'asse verticale rappresenta l'ora del giorno, e il colore rappresenta la temperatura media per quell'ora e giorno.



*Figura 9 – Temperatura oraria media a Montenero di Bisaccia*

Per il regime pluviometrico, si è fatto riferimento ai dati registrati nella stazione pluviometriche ricadenti nel Bacino Idrografico confrontando i dati con stazioni poste in bacini e sottobacini limitrofi:

- un giorno umido è un giorno con al minimo 1 millimetro di precipitazione liquida o equivalente ad acqua. La possibilità di giorni piovosi a Montenero di Bisaccia varia durante l'anno.
- la stagione più piovosa dura 7,5 mesi, dal 10 settembre al 26 aprile, con una probabilità di oltre 20% che un dato giorno sia piovoso. La probabilità di un giorno piovoso è al massimo il 29% il 28 novembre.
- la stagione più asciutta dura 4,5 mesi, dal 26 aprile al 10 settembre. La minima probabilità di un giorno piovoso è l'11% per il giorno 8 luglio.

Fra i giorni piovosi, si presenta la differenza fra giorni con solo pioggia, solo neve, o un misto dei due ed in base a questa categorizzazione, la forma più comune di precipitazioni durante l'anno è solo pioggia, con la massima probabilità di 29% il 28 novembre.

La pioggia cade in tutto l'anno a Montenero di Bisaccia ed il mese con la maggiore piovosità è novembre, con piogge medie di 57 millimetri; il mese con la minore quantità di pioggia a Montenero di Bisaccia è luglio, con piogge medie di 20 millimetri.

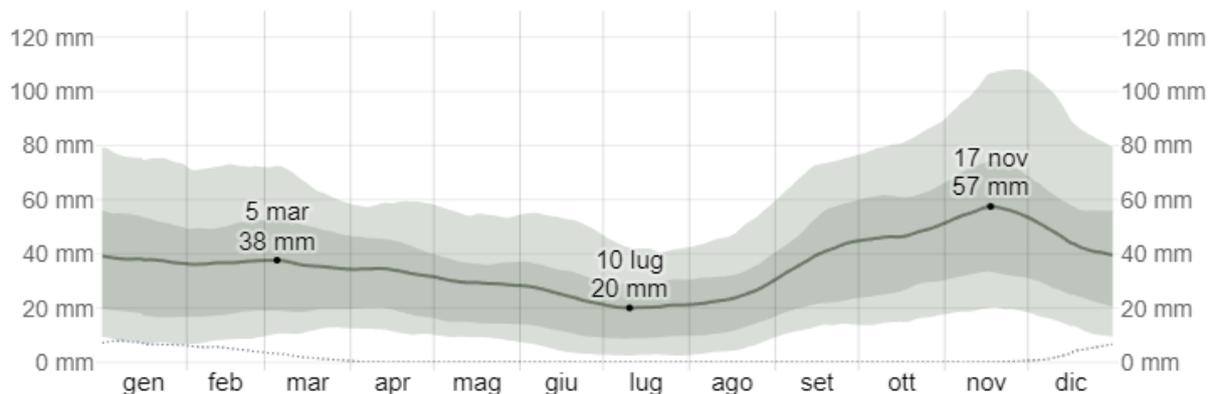


Figura 10 – Precipitazioni mensili medie a Montenero di Bisaccia

### Venti

Questa sezione copre il vettore medio orario dei venti su un'ampia area (velocità e direzione) a 10 metri sopra il suolo. Il vento in qualsiasi luogo dipende in gran parte dalla topografia locale e da altri fattori, e la velocità e direzione istantanee del vento variano più delle medie orarie. La velocità oraria media del vento a Montenero di Bisaccia subisce moderate variazioni stagionali durante l'anno.

Il periodo più ventoso dell'anno dura 5,6 mesi, dal 1 novembre al 20 aprile, con velocità medie del vento di oltre 13,6 chilometri orari. Il giorno più ventoso dell'anno è il 21 febbraio, con una velocità oraria media del

vento di 15,6 chilometri orari. Il periodo dell'anno meno ventoso dura 6,4 mesi, dal 20 aprile al 1 novembre. Il giorno più pacato dell'anno è il 16 giugno, con una velocità oraria media del vento di 11,5 chilometri orari.

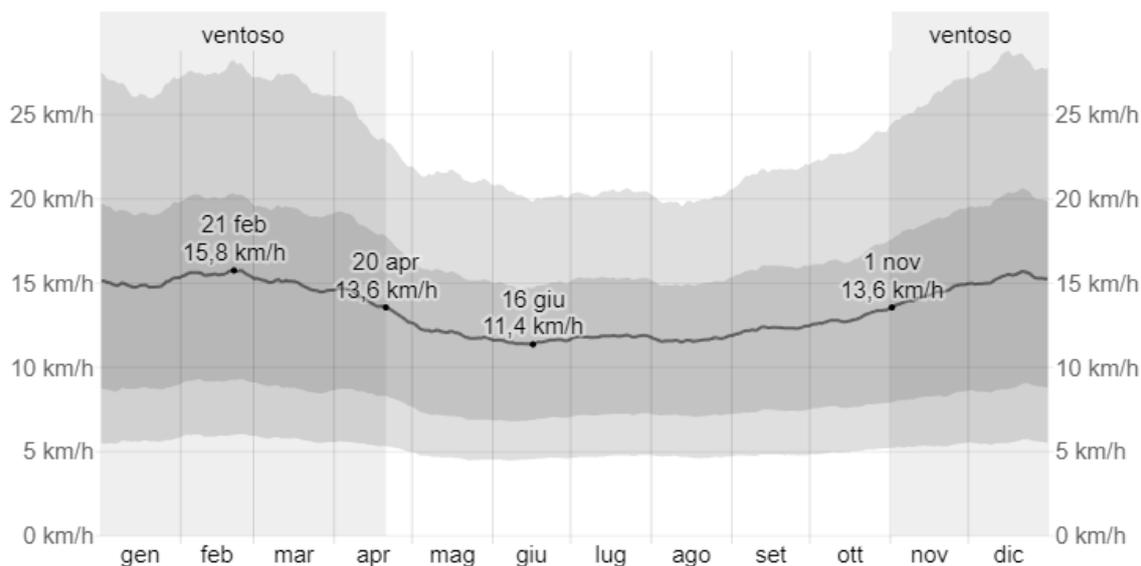


Figura 11 – Velocità media del vento a Montenero di Bisaccia

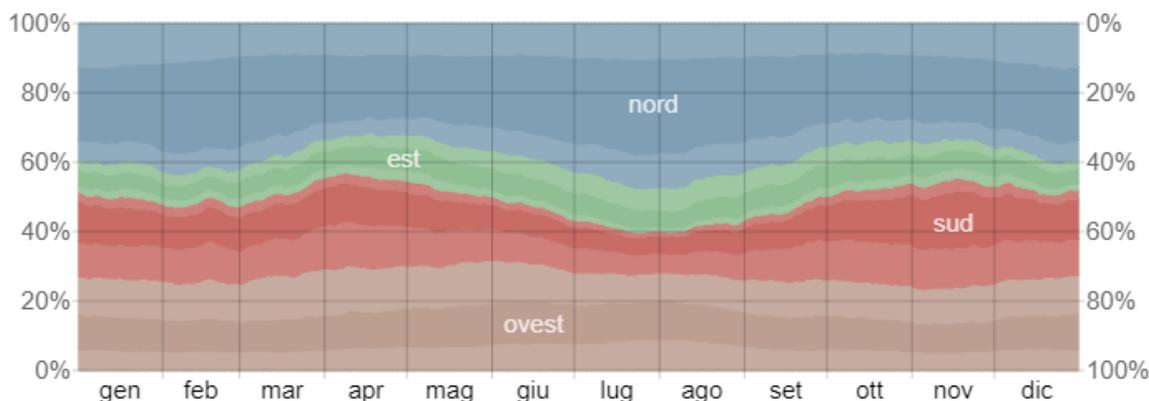


Figura 12 – Direzione del vento a Montenero di Bisaccia

### Umidità Relativa

Basiamo il livello di comfort sul punto di rugiada, in quanto determina se la perspirazione evaporerà dalla pelle, raffreddando quindi il corpo. Punti di rugiada inferiori danno una sensazione più asciutta e i punti di rugiada superiori più umida. A differenza della temperatura, che in genere varia significativamente fra la notte e il giorno, il punto di rugiada tende a cambiare più lentamente, per questo motivo, anche se la temperatura può calare di notte, dopo un giorno umido la notte sarà generalmente umida. Il periodo più umido dell'anno dura 3,7 mesi, da 4 giugno a 27 settembre, e in questo periodo il livello di comfort è afoso, oppressivo,

o intollerabile almeno 15% del tempo. Il mese con il maggior numero di giorni afosi a Montenero di Bisaccia è agosto, con 16,7 giorni afosi o peggio. Il giorno meno umido dell'anno è il 22 febbraio, con condizioni umide essenzialmente inesistenti.

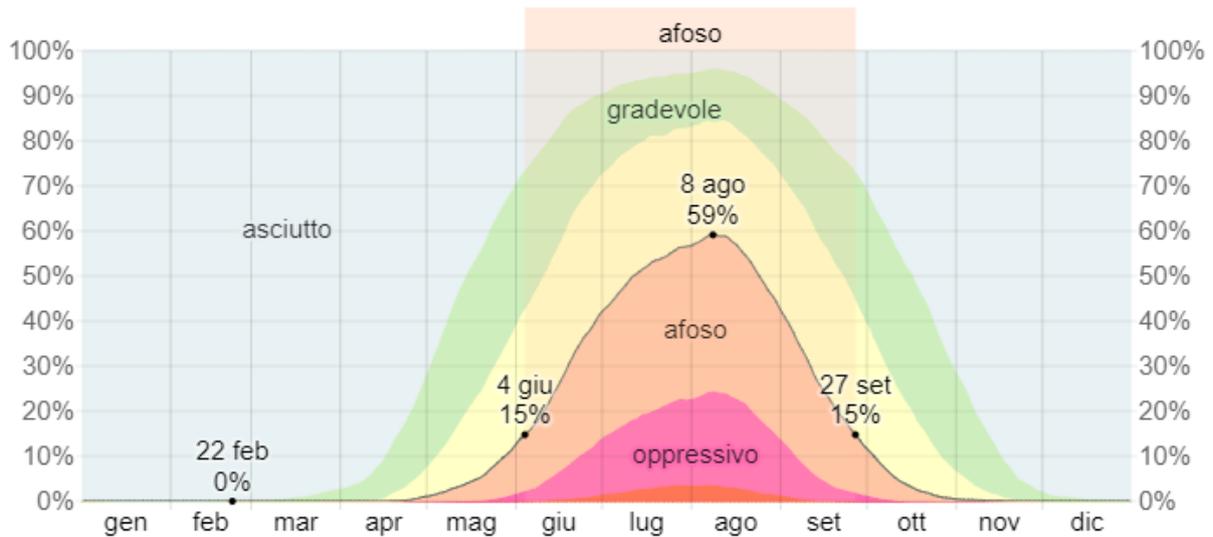
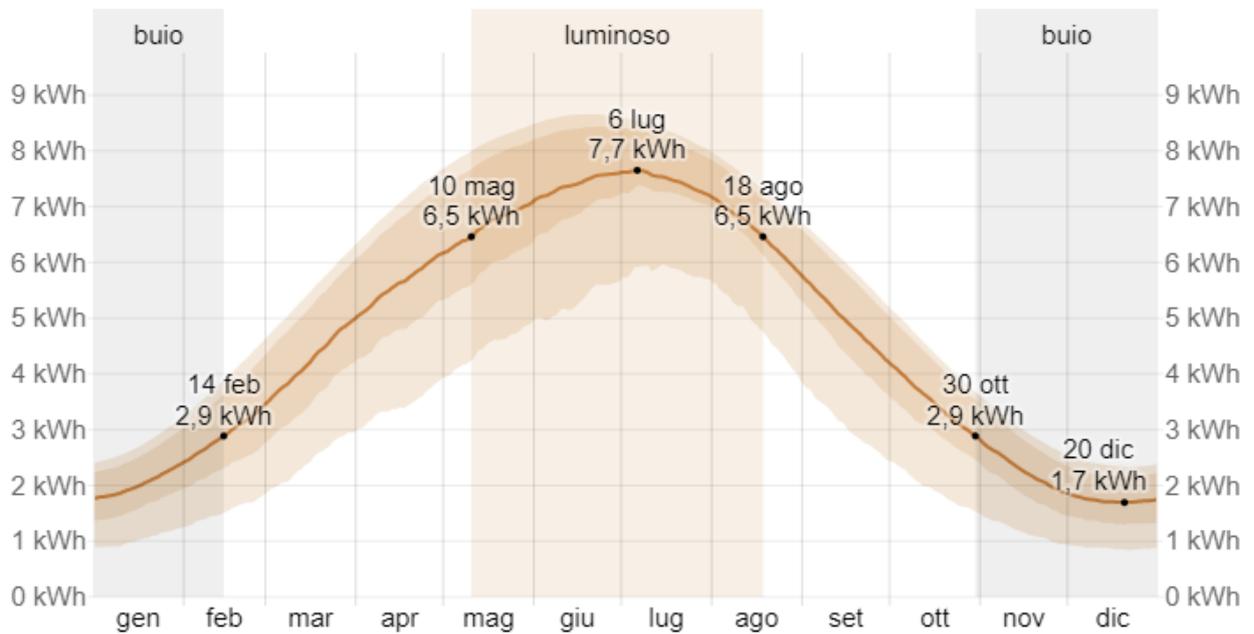


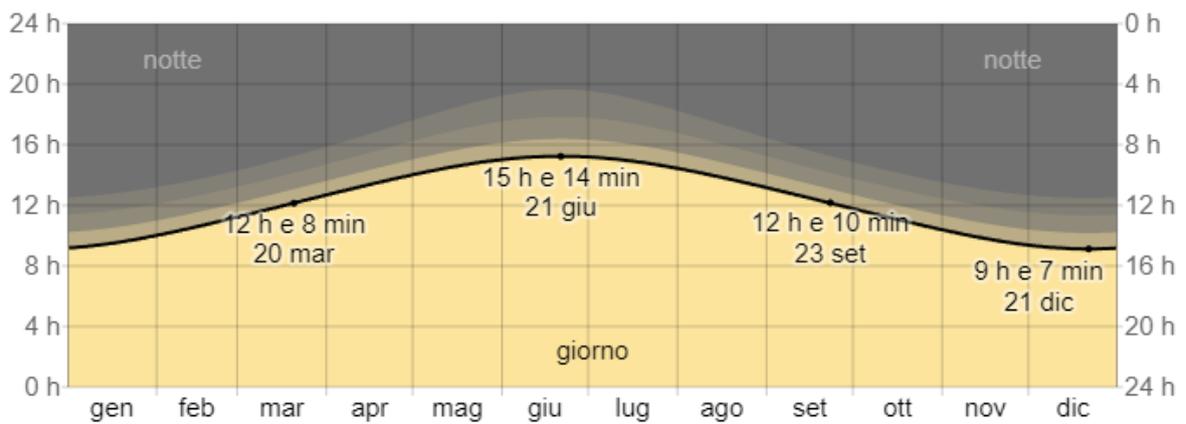
Figura 13 – Livelli di comfort relativi all'umidità a Montenero di Bisaccia

### ***Irraggiamento al suolo: Radiazione Diretta e Radiazione Diffusa***

Di seguito, verranno riportati i valori di radiazione solare diretta e diffusa. La radiazione diretta (al suolo) viene definita quella parte di radiazione che raggiunge la superficie della terra, nella direzione dei raggi solari senza subire assorbimenti e riflessioni (misurata in MJoule/m<sup>2</sup>), la radiazione diffusa è invece la parte della radiazione che raggiunge la terra da tutte le direzioni (anch'essa misurata in MJoule/m<sup>2</sup>).

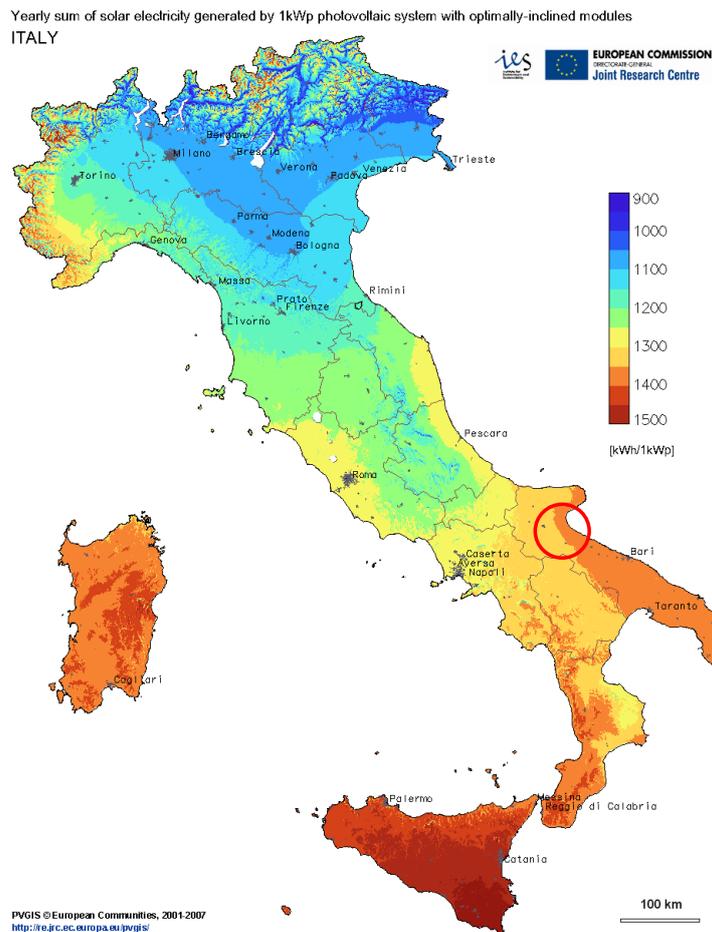


*Figura 14 – Energia solare a onde corte incidente giornaliera media a Montenero di Bisaccia*



*Figura 15 – Ore di luce diurna e crepuscolo a Montenero di Bisaccia*

La lunghezza del giorno a Montenero di Bisaccia cambia significativamente durante l'anno. Nel 2022, il giorno più corto è il 21 dicembre, con 9 ore e 7 minuti di luce diurna il giorno più lungo è il 21 giugno, con 15 ore e 14 minuti di luce diurna.



*Figura 16 – Produttività globale*

L'analisi dei dati riportati permette di calcolare il valore dell'Irraggiamento Medio Giorno nel comune di Montenero di Bisaccia pari a 1500 kWh/m<sup>2</sup>.

### ***Qualità dell'aria***

Attualmente in Italia, gli Standard di Qualità Ambientale per la qualità dell'aria sono disciplinati dal D.Lgs. n.155 del 13 agosto 2010 “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”, che definisce gli obiettivi e gli standard di qualità dell'aria, ai fini della protezione della salute umana e dell'ambiente nel suo complesso. Nella successiva tabella sono riportati i valori limite stabiliti dal Decreto.

## VALORI LIMITE E VALORI OBIETTIVO D.LGS. 155/10

Inquinante	Concentrazione	Periodo di mediazione	Entrata in vigore	Superamenti annui permessi
PM <sub>2.5</sub>	25 µg/m <sup>3</sup>	1 anno	01/01/2015	-
SO <sub>2</sub>	350 µg/m <sup>3</sup>	1 ora	01/01/2005	24
	125 µg/m <sup>3</sup>	24 ore	01/01/2005	3
NO <sub>2</sub>	200 µg/m <sup>3</sup>	1 ora	01/01/2010	18
	40 µg/m <sup>3</sup>	1 anno	01/01/2010	-
PM <sub>10</sub>	50 µg/m <sup>3</sup>	24 ore	01/01/2005	35
	40 µg/m <sup>3</sup>	1 anno	01/01/2005	-
Piombo	0.5 µg/m <sup>3</sup>	1 anno	01/01/2005	-
CO	10 mg/m <sup>3</sup>	Massimo giornaliero su media mobile 8 ore	01/01/2005	-
BENZENE	5 µg/m <sup>3</sup>	1 anno	01/01/2010	-
Ozono	120 µg/m <sup>3</sup>	Massimo giornaliero su media mobile 8 ore	01/01/2010	25 su una media di 3 anni
Arsenico (As)	6 ng/m <sup>3</sup>	1 anno	31/12/2012	-
Cadmio (Cd)	5 ng/m <sup>3</sup>	1 anno	31/12/2012	-
Nichel (Ni)	20 ng/m <sup>3</sup>	1 anno	31/12/2012	-
benzo(a)pirene	1 ng/m <sup>3</sup>	1 anno	31/12/2012	-

*Figura 17 – Valori limite di qualità dell'aria*

Per ciò che concerne la qualità dell'aria si è fatto riferimento ai dati forniti dall'Arpa Molise nel Documento Relazione sulla qualità dell'aria Molise 2019. La rete di monitoraggio regionale della qualità dell'aria è costituita dalle stazioni riportate in Figura 4-4. Non sono individuate centraline nei pressi dell'area di studio. Rispetto la zonizzazione disposta dalla D.G.R. n.375 del 01/08/2014, l'area di ubicazione del progetto ricade in: Zona "Fascia costiera" – codice zona IT1404: costituita da zona meteo-climatica di Piana Costiera con valori di piovosità media annua compresi tra i 600 mm e i 700 mm circa, da temperature medie annue di circa 7 °C ed un regime anemometrico rappresentato dalla presenza di brezze marine. Essa Comprende:

- i territori del Comune di Termoli, più densamente popolato nel periodo estivo per via del turismo balneare che ne fa quasi raddoppiare la popolazione, e, nel quale sono presenti stabilimenti industriali (Presenza del Consorzio per lo sviluppo industriale della Valle del Biferno), artigianali, agro-alimentari o di servizio che, per potenzialità produttiva o numero, possono provocare inquinamento atmosferico;
- i territori dei comuni confinanti con quello indicato al punto precedente e per i quali è presente uno sviluppo industriale, antropico e turistico in grado di produrre inquinamento atmosferico;
- i territori attraversati dall'asse autostradale A14 (Bologna-Bari).

## STAZIONI DI MONITORAGGIO RETE DI RILEVAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Denominazione stazione	Localizzazione	Tipologia	Inquinanti misurati
<b>Campobasso1</b>	Piazza Cuoco (CB)	Traffico	NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, PM <sub>10</sub> , BTX.
<b>Campobasso3</b>	Via Lombardia	Background	NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , O <sub>3</sub> , BTX.
<b>Campobasso4</b>	Via XXIV Maggio	Background	NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> .
<b>Termoli1</b>	Piazza Garibaldi	Traffico	NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, PM <sub>10</sub> , BTX.
<b>Termoli2</b>	Via Martiri della Resistenza	Traffico	NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , O <sub>3</sub> , BTX.
<b>Isernia1</b>	Piazza Puccini	Traffico	NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, PM <sub>10</sub> , BTX.
<b>Isernia2<sup>1</sup></b>	Via Aldo Moro	Background	NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , BTX.
<b>Venafro1</b>	Via Colonia Giulia	Traffico	NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, PM <sub>10</sub> , BTX.
<b>Venafro2<sup>2</sup></b>	Via Campania	Background	NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , O <sub>3</sub> , BTX.
<b>Guardiaregia<sup>3</sup></b>	Arcichiaro	Background	NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> .
<b>Vastogirardi</b>	Monte di Mezzo	Background	NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , O <sub>3</sub> .

*Figura 18 – Stazioni di Monitoraggio*

In tale zona, la rete di monitoraggio possiede solo n. 2 stazioni di traffico ubicate nell'abitato di Termoli, pertanto non considerate completamente rappresentative delle aree in oggetto. Tuttavia, poiché sono gli unici dati disponibili si riportano ugualmente di seguito, da considerare in maniera conservativa in quanto le aree di progetto, lontane da potenziali fonti di inquinamento, presentano una situazione qualitativa dell'aria sicuramente migliore di quella analizzata. La stazione di Vastogirardi appartenente all'Area collinare, in considerazione della distanza dalle aree di progetto non è ritenuta rappresentativa del territorio di analisi.

ARPA Molise redige annualmente il rapporto sulla qualità dell'aria in Molise che rappresenta la sintesi sullo "stato di salute" dell'aria in regione. La valutazione della qualità dell'aria è organizzata in base alla zonizzazione del territorio e successiva classificazione delle zone. Le modalità da seguire per giungere alla valutazione della qualità dell'aria in ciascuna zona vengono descritte nel Programma di Valutazione (PdV). L'insieme delle stazioni di misurazione costituisce la "Rete Regionale". Con D.G.R. n° 451 del 07 ottobre 2016 è stato approvato il PdV con l'adeguamento della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria ai sensi del D. Lgs. 155/2010. Di seguito si riporta il dettaglio per le stazioni Termoli 1 e Termoli 2 relativamente ai parametri analizzati:

- Particolato atmosferico PM10 e PM 2.5
- Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>)
- Ozono (O<sub>3</sub>)
- Metalli pesanti: Arsenico, Cadmio, Nichel, Piombo
- Benzo(a)Pirene

Il benzene, il monossido di carbonio e l'anidride solforosa, non presentano alcuna criticità per la qualità dell'aria; infatti, non si sono mai verificati episodi di superamento di nessuna soglia prevista dalla normativa.

## Particolato atmosferico (PM<sub>10</sub>)

Con il termine particolato atmosferico, si intende un insieme eterogeneo di particelle che, a causa delle ridotte dimensioni, tendono a rimanere sospese in aria, definito come particolato sospeso P.T.S. (Polveri Totali Sospese). Quelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 micron prendono il nome di PM<sub>10</sub>, quelle con diametro aerodinamico inferiore a 2,5 micron prendono il nome di PM<sub>2,5</sub>. Il particolato atmosferico può avere origine naturale (ad es. polvere sollevata dal vento o emissioni vulcaniche), o antropica.

Le singole particelle sono molto diverse tra loro per dimensione, forma, composizione chimica e processo di formazione. La natura delle particelle è molto varia: ne fanno parte le polveri sospese, il materiale organico disperso dai vegetali (pollini e frammenti di piante), il materiale inorganico prodotto da agenti naturali (vento e pioggia), dall'erosione del suolo o dei manufatti (frazione più grossolana) ecc. Nelle aree urbane il materiale particolato può avere origine da lavorazioni industriali (cantieri edili, fonderie, cementifici), dall'usura dell'asfalto, degli pneumatici, dei freni, delle frizioni e dalle emissioni degli autoveicoli, in particolare quelli dotati di motore a ciclo diesel. Le polveri PM<sub>10</sub> fanno parte della famiglia delle Polveri totali sospese PTS e rappresentano la frazione che occupa un ruolo preminente nel produrre effetti dannosi per la salute umana. In prima approssimazione: le particelle con diametro superiore ai 10 µm si fermano nelle prime vie respiratorie; le particelle con diametro tra i 5 e i 10 µm raggiungono la trachea e i bronchi; le particelle con diametro inferiore ai 5 µm possono raggiungere gli alveoli polmonari, apportandovi altre sostanze inquinanti.

### LIMITE GIORNALIERO PM<sub>10</sub> 2006-2014

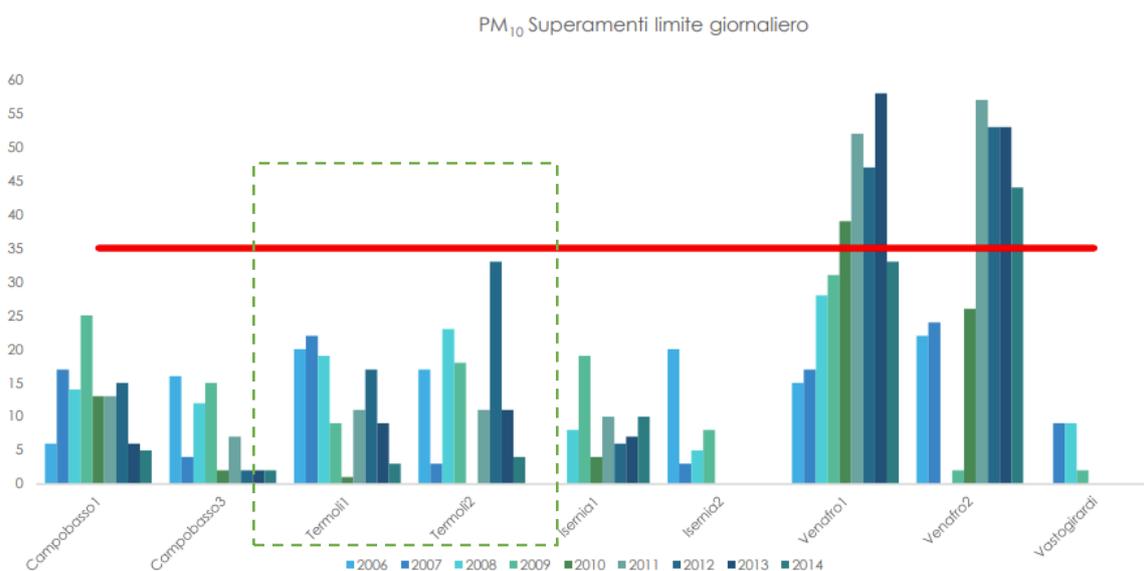


Figura 19 – Limite giornaliero PM<sub>10</sub> (Il superamento del limite giornaliero si è verificato solo nella città di Venafro.)

## MEDIA ANNUALE PM<sub>10</sub> 2006-2014

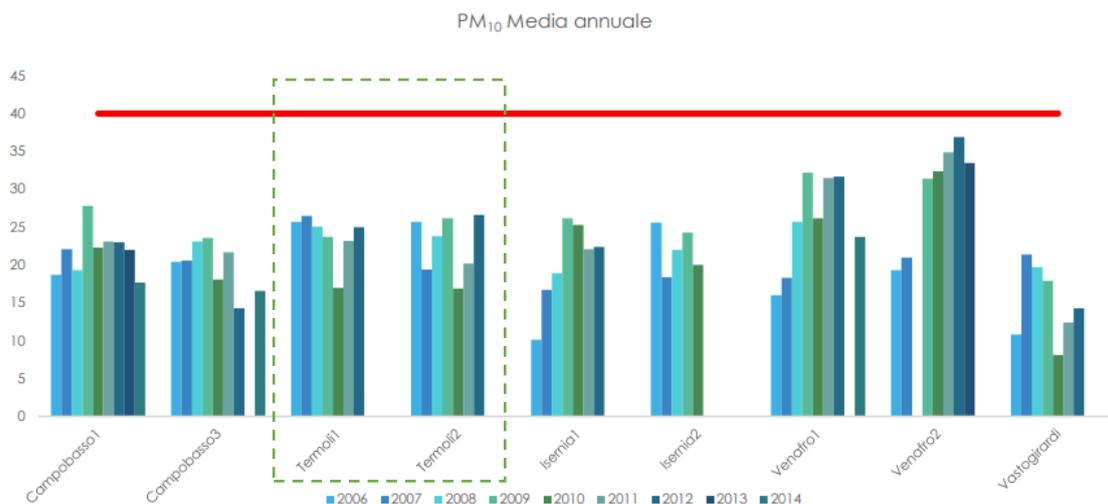


Figura 20 – Media e limite annuale PM<sub>10</sub>

### Ossido di Azoto (NO<sub>x</sub>)

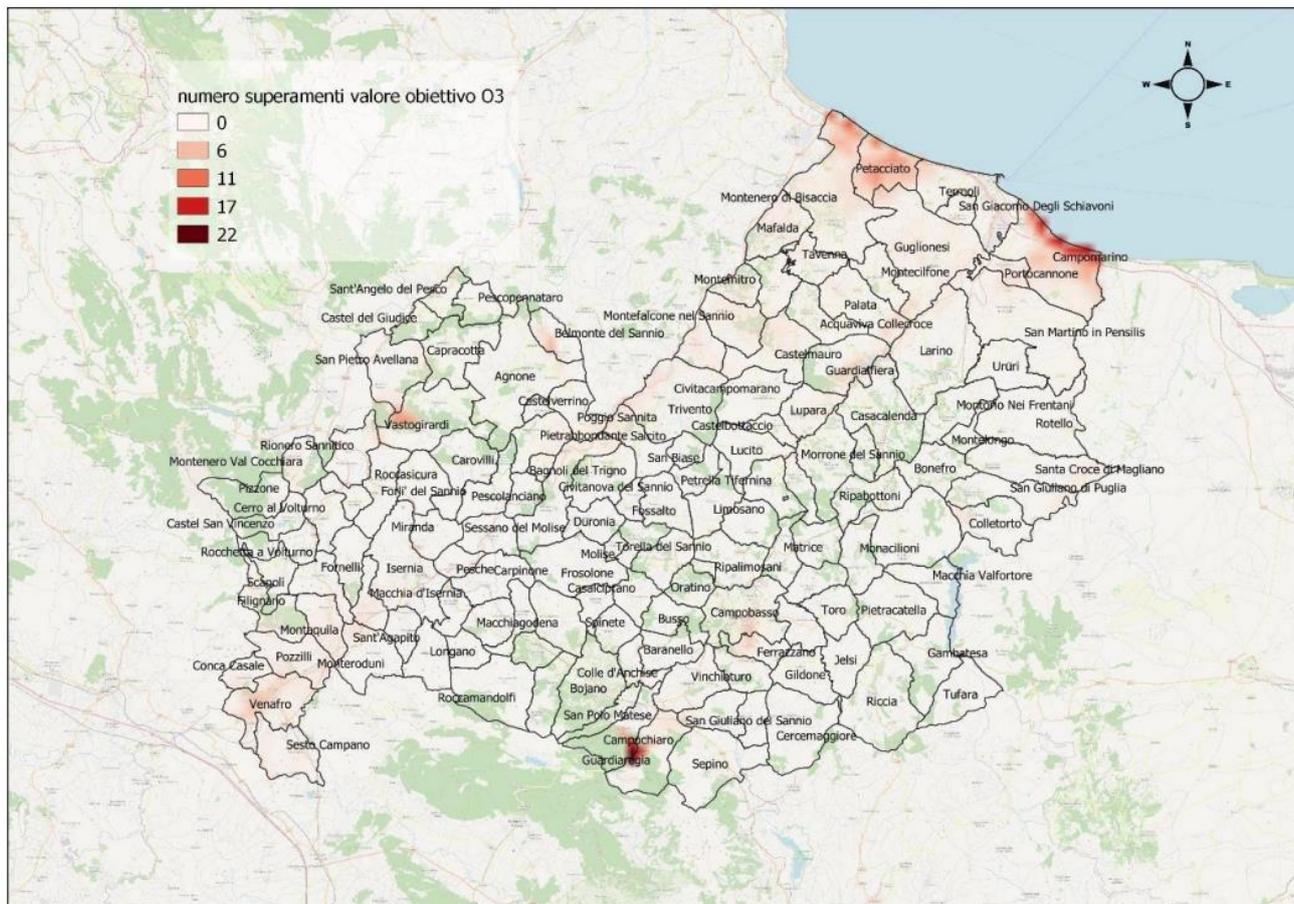
Per ossidi di azoto, si intende l'insieme dei composti fra l'azoto e l'ossigeno nei vari stati di ossidazione. Per l'inquinamento dell'aria, sono presi in considerazione soprattutto il monossido di azoto (NO) e il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>). Il biossido di azoto è un gas di colore rosso bruno di odore pungente e soffocante, mentre il monossido di azoto è incolore ed inodore. Gli ossidi di azoto sono generati in tutti i processi di combustione qualunque sia il tipo di combustibile utilizzato. Le fonti principali dell'inquinamento da ossidi di azoto sono pertanto gli scarichi dei motori a combustione interna (traffico veicolare), gli impianti di riscaldamento domestico ed i grandi impianti di combustione al servizio degli stabilimenti industriali (raffinerie, petrolchimico e produzione di energia). Il biossido di azoto in particolare è da ritenersi fra gli inquinanti atmosferici maggiormente pericolosi, sia perché è per sua natura irritante, sia perché dà inizio, in presenza di forte irraggiamento solare, ad una serie di reazioni fotochimiche che portano alla costituzione di sostanze inquinanti quali l'ozono complessivamente indicate con il termine di "smog fotochimico" e contribuisce, trasformandosi in acido nitrico, al fenomeno delle "piogge acide". Il biossido di azoto è un gas tossico, irritante per le mucose, responsabile di specifiche patologie a carico dell'apparato respiratorio con diminuzioni delle difese polmonari (bronchiti, allergie, irritazioni). L'NO<sub>2</sub> è circa quattro volte più tossico dell'NO ed esercita il suo principale effetto sui polmoni provocando edemi polmonari. Ad elevate concentrazioni si possono avere convulsioni e paralisi del sistema nervoso centrale, irritazione delle mucose e degli occhi, nefriti croniche. Gli ossidi di azoto contribuiscono alla formazione delle piogge acide e favoriscono l'accumulo di nitrati al suolo che possono provocare alterazione di equilibri ecologici ambientali.

### Ozono (O<sub>3</sub>)

L'ozono è un gas altamente reattivo, dotato di un elevato potere ossidante e di odore pungente, ad elevate concentrazioni presenta colore blu. L'ozono è un inquinante "secondario", poiché raramente viene immesso direttamente in atmosfera dagli scarichi civili ed industriali. È spesso generato da un ciclo di reazioni fotochimiche ("smog fotochimico") di inquinanti primari, detti anche precursori, principalmente gli ossidi di azoto, gli idrocarburi ed i cosiddetti composti organici volatili (C.O.V.). Le sorgenti di questi inquinanti "precursori" dell'ozono sono sia di tipo antropico (veicoli a motore, processi di combustione, centrali termoelettriche, solventi chimici, raffinerie di petrolio, etc.) sia di tipo naturale. L'ozono si concentra nella stratosfera ad un'altezza compresa fra i 30 e i 50 chilometri dal suolo. La sua presenza protegge la troposfera dalle radiazioni ultraviolette emesse dal sole che sarebbero dannose per la vita degli esseri viventi. L'assenza di questo composto nella stratosfera è chiamata generalmente "buco dell'ozono". L'ozono è un gas tossico, particolarmente nocivo, respirato in concentrazioni relativamente basse provoca effetti quali irritazioni alla gola, alle vie respiratorie e bruciore agli occhi; concentrazioni superiori possono portare alterazioni delle funzioni respiratorie. L'ozono è responsabile anche di danni alla vegetazione, con relativa scomparsa di alcune specie arboree dalle aree urbane. La presenza di elevati livelli di ozono, a causa del suo alto potere ossidante (per effetto dell'ossigeno nascente che si libera quando la molecola si dissocia), danneggia la salute umana, ma anche quella degli animali e delle piante (ne influenza la fotosintesi e la crescita, entra nel processo di formazione delle piogge acide, con danni alla vegetazione ed ai raccolti), deteriora i materiali (danni al patrimonio storico-artistico) e riduce la visibilità. Per quanto riguarda la misura dell'Ozono per la regione Molise si segnala che la zonizzazione ha previsto l'individuazione di due zone, una coincidente con la zona individuata dal codice IT1404 di cui alla DGR n.375 del 01/08/2014 ed una individuata dal codice IT1405. Le stazioni di Termoli rientrano nella Zona IT1404 – Fascia costiera.

#### SUPERAMENTI VALORE OBIETTIVO<sup>4</sup>

Indicatori	CB3	CB4	TE2	VE2	GU	VA
Zona	IT1405	IT1405	IT1404	IT1405	IT1405	IT1405
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile (2014)	98	145	124	95	137	96
Superamenti valore obiettivo come media su 3 anni (2013-2011)	17	0	6	12	40	55
Superamenti valore obiettivo come media su 3 anni (2014-2012)	8	3	3	7	22	40



*Figura 21 – Superamenti valore obiettivo O<sub>3</sub> 2020*

Il quadro che emerge dal monitoraggio del 2020, è la persistenza della criticità legata ai livelli di ozono. Nella città di Venafrò si è registrato il superamento del valore limite legato al particolato, infatti, la stazione di monitoraggio Venafrò2 ha fatto registrare 52 superamenti del limite giornaliero a fronte dei 35 consentiti dalla legge. Gli altri inquinanti monitorati non hanno superato i rispettivi standard normativi, anche per conseguenza dell'epidemia del virus Covid-19, le cui disposizioni messe in campo per contrastare la diffusione del virus hanno avuto chiare ripercussioni sulla qualità dell'aria.

### **Metalli Pesanti**

Alla categoria dei metalli pesanti appartengono circa 70 elementi chimici. Quelli regolati da D.lgs. 155/2010 sono: piombo (Pb), arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni) e mercurio (Hg). I metalli sono diffusi in atmosfera con le polveri. La principale fonte di inquinamento atmosferico da piombo nelle aree urbane era, fino a pochi anni fa, costituita dagli scarichi dei veicoli alimentati a benzina. Altre fonti sono i processi di combustione, estrazione e lavorazione di minerali con contenuto in Pb. Nella Stazione di Vastogirardi sono monitorati Arsenico, Cadmio, Nichel, Piombo. Il Piombo é un elemento in traccia altamente tossico che provoca avvelenamento per gli esseri umani; assorbito attraverso l'epitelio polmonare entra nel circolo

sanguigno e si distribuisce in quantità decrescenti nelle ossa, nel fegato, nei reni, nei muscoli e nel cervello. I composti del Nichel e del Cadmio sono classificati dalla Agenzia Internazionale di Ricerca sul Cancro come cancerogeni per l'uomo. L'esposizione ad arsenico inorganico può causare vari effetti sulla salute, quali irritazione dello stomaco e degli intestini, e irritazione dei polmoni.

### **Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)**

Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) costituiscono una vasta classe di composti organici la cui caratteristica strutturale è la presenza di due o più anelli benzenici uniti tra loro. Sono contenuti nel carbone e nei prodotti petroliferi (particolarmente nel gasolio e negli oli combustibili). Si formano durante le combustioni incomplete. Le principali sorgenti sono individuabili nelle emissioni da motori diesel, da motori a benzina, da centrali termiche, inceneritori o da fonti naturali ad esempio vulcani. Poiché molte particelle di fuliggine hanno dimensioni tali da poter essere respirate, gli IPA possono penetrare nei polmoni mediante la respirazione. Sebbene gli IPA rappresentino solo circa l'1 % del particolato atmosferico, la loro presenza come inquinanti dell'aria raffigura un importante problema sanitario poiché molti di essi si sono rivelati cancerogeni su animali da laboratorio. A tal riguardo, il più noto e comune idrocarburo policiclico aromatico, con accertato effetto cancerogeno, è il benzo[a]pirene. La contaminazione alimentare da IPA può avere una duplice origine: ambientale e da tecnologia di produzione. Negli alimenti non sottoposti a trasformazione, la presenza degli IPA è essenzialmente dovuta a contaminazione ambientale: deposizione di materiale particolato atmosferico (ad esempio su grano, frutta e verdure), assorbimento da suolo contaminato (ad esempio patate), assorbimento da acque di fiume e di mare contaminate (ad esempio molluschi, pesci e crostacei). Sorgenti comuni di IPA negli alimenti trasformati o lavorati sono invece i trattamenti termici (cottura alla griglia e al forno e frittura) e alcuni processi di lavorazione.

## SUOLO E SOTTOSUOLO

Secondo la cartografia ufficiale dello Stato Italiano redatta dall'Istituto Geografico Militare, le opere in progetto in relazione alle tavolette IGM 1954 in scala 1:25.000 ricadono nelle seguenti tavolette:

- 148-II-SO San Salvo, il tratto settentrionale del cavidotto esterno;
- 154-I-NO Montenero di Bisaccia, i tratti centrale e meridionale del cavidotto esterno, il cavidotto interno, le aree Plot 1, Plot 2 e Plot 3.

Dal punto di vista della geo-morfologia, l'area interessata dal progetto è caratterizzata da aree destinate principalmente alla coltivazione agricola con destinazione d'uso a seminativi in aree non irrigue<sup>2</sup> e in parte arborati (uliveti, vigneti) e ortaggi.

### *Inquadramento Geomorfologico e Geologico generale*

Il territorio in studio è collocato verso il limite settentrionale del bacino periadriatico abruzzese-molisano che nel Plio-Pleistocene andava a formare parte dell'avanfossa adriatica della catena appenninica.

Il complesso delle formazioni geologiche affioranti sul territorio vede, quindi, la presenza di unità marine e continentali rappresentate dalle Evaporati di Monte Castello (Ev) del Miocene, affioramenti limitati che emergono nel paesaggio argilloso con il loro tipico aspetto roccioso in località Colle Gessaro e dai Depositi alluvionali (a, at) messi in posto dai corsi d'acqua principali. Inoltre, dai sondaggi eseguiti nel territorio è stata rilevata la presenza di un'altra formazione non affiorante, ma ricoperta dai depositi alluvionali; si tratta delle Argille di Montesecco (Ssi), datate Pliocene superiore – Pleistocene inferiore. A copertura delle formazioni rilevate si riscontrano coltri di materiali provenienti da processi di alterazione dei terreni ad opera degli agenti esogeni. Lo spessore di tali coltri è variabile ed in alcuni casi assume valori anche di diversi metri, specie lungo le vallate. Nel suo insieme il territorio di Montenero di Bisaccia si presenta come un centro collinare a ridosso del mare e del fiume Trigno. L'aspetto orografico complessivo è molto vario; l'evoluzione morfologica risulta strettamente legata alle formazioni geologiche affioranti ed ai lineamenti strutturali. A grande scala, infatti, l'attuale situazione orografica è marcata da difformità morfologica; dalle situazioni morbide e modellate, anche senza soluzione di continuità, della fascia subcollinare a nord dell'abitato, si passa a quelle più tormentate ed acclivi della fascia collinare a sud. In particolare le aree a nord di Montenero di Bisaccia sono caratterizzate da affioramenti di litotipi di formazioni di genesi marina della fascia costiera di "Avanfossa Adriatica", mentre le aree del centro abitato e quelle a sud dello stesso sono caratterizzate dalla presenza di depositi di genesi marina della "Falda Appenninica" sovrascorsi sulle falde adriatiche.

La morfostruttura predominante sul paesaggio circostante è quella su cui sorge l'abitato, leggermente allungata in direzione nord-sud, si rileva del tipo a "klippen" tra le testate impluviali del Tecchio e del Canniviere. Gli alti strutturali presenti in questa fascia di territorio molisano assumono conformazioni tali da definire i locali spartiacque delle varie testate idrografiche. Morfologicamente le zone di cresta si presentano relativamente ampie e tondeggianti, bordate da scarpate di erosione e di frana, spesso caratterizzate da debole acclività; le

zone di versante presentano acclività variabile con profili ondulati a testimoniare anche situazioni di inabilità dei pendii. La natura geologica, le caratteristiche strutturali e geotecniche dei terreni determinano l'evoluzione del paesaggio con variabili spesso contrastanti.

### ***Caratteri geo-morfologici del sito in esame***

Gli aspetti geomorfologici del territorio sono direttamente legati alla geologia; infatti si rilevano morfotipi differenti associabili a zone di cresta, di versante, di fondovalle. Il territorio è caratterizzato da:

- una cresta principale con andamento N-S, secondo la quale si sviluppa l'intero abitato di Montenero di Bisaccia;
- versanti sui quali si rilevano solchi impluviali di ruscellamento concentrato, alvei in approfondimento, superfici calanchive, superfici dissestate da creep, falde detritiche di genesi eluvio-colluviale, frane e cumuli di frane, tagli di scarpate con fenomeni gravitativi, gradini e salti naturali ma anche antropici, allineamenti di cavità;
- fondovalle nei quali si rilevano cumuli di frana, localizzati depositi alluvionali.

Il rilevamento geologico-geomorfologico di campagna e l'analisi di saggi geognostici pregressi consultati hanno consentito di riconoscere i principali litotipi formazionali presenti nell'area in studio, i rapporti stratigrafici tra le successioni autoctone del substrato e le coltri eluvio-colluviali di copertura; inoltre hanno permesso di raggiungere una buona conoscenza del comportamento in sito dei terreni presenti. Per lo studio di incidenza e compatibilità ambientale, inoltre, si è fatto riferimento al Progetto I.F.F.I. dell'Ispra e al Progetto P.A.I. della competente Autorità di Bacino.

Il progetto IFFI dell'ISPRA per il Molise ha censito un numero elevatissimo di frane, ben oltre 22.500 fenomeni, presenti per oltre il 75% nel territorio della Provincia di Campobasso, per il restante 25% circa nel territorio della Provincia di Isernia. La maggior parte dei fenomeni risultano di tipo complesso e rientrano nella categoria dei colamenti lenti e scorrimenti sia rotazionali che traslativi. La distribuzione riflette la condizione geologica e strutturale dei terreni presenti in affioramento; laddove l'esposizione al dissesto è maggiore e l'azione erosiva degli agenti meteorici è incessante e molto incisiva, si innescano frane di pendio e sempre più spesso veri e propri movimenti di versante. Per quanto attiene l'area in studio il Progetto IFFI riporta la situazione così come si evince dagli stralci planimetrici allegati: stralcio "inventario frane"; stralcio "pericolosità e rischio frane".



La zona in studio, infatti, ricade su un pendio collinare ad acclività medio bassa, regolata da un profilo un po' movimentato ma in condizioni di equilibrio. Occorre evidenziare, comunque, che l'intervento proposto, in base alle caratteristiche tecniche progettuali:

- non peggiora le condizioni di sicurezza del territorio e di difesa del suolo;
- non costituisce un fattore di aumento della pericolosità geomorfologica;
- non pregiudica l'eventuale sistemazione geomorfologica né la realizzazione di interventi previsti dalla pianificazione di bacino o dagli strumenti di programmazione provvisoria e urgente;
- garantisce condizioni adeguate di sicurezza durante la permanenza di cantieri mobili.

### AMBIENTE IDRICO

Dal punto di vista idraulico l'area si sviluppa racchiusa tra il torrente Tecchio, con deflusso diretto in mare, e il fiume Trigno, nell'entroterra del litorale adriatico. Il corso d'acqua principale è rappresentato dal fiume Trigno, il quale nel suo tratto terminale è caratterizzato da un andamento piuttosto rettilineo, con una orientazione circa N 30°. Esso nasce dalle falde del Monte Capraro, a circa 1.150 m s.l.m., in località *Capo Trigno* nel comune di Vastogirardi, in provincia di Isernia; entrato in provincia di Campobasso, il fiume segna il confine con l'Abruzzo (provincia di Chieti) discostandosene solo per due brevi tratti: il primo nel comune di Trivento, il secondo nel comune di Montenero di Bisaccia, dove sfocia nel mare Adriatico al termine di un corso lungo 85 km. Il torrente Tecchio, invece, presenta un andamento rettilineo con orientazione N 30° come il fiume Trigno più a nord. In questo settore il reticolo idrografico è contraddistinto da un pattern subdentrico. In termini idro-geo-morfologici, in ottemperanza alla Legge n. 183 del 18 maggio 1989 art. 17 comma 6ter, alla Legge n. 267 del 3 agosto 1998 modificata con Legge n. 226 del 13 luglio 1999, alla Legge n. 365 del 11.12.2000, è stata istituita l'Autorità di Bacino Interregionale dei Fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore, dando sviluppo al progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico di versante e idraulico. Il territorio comunale di Montenero di Bisaccia ricade nel bacino del fiume Trigno come meglio indicato nel quadro di unione.

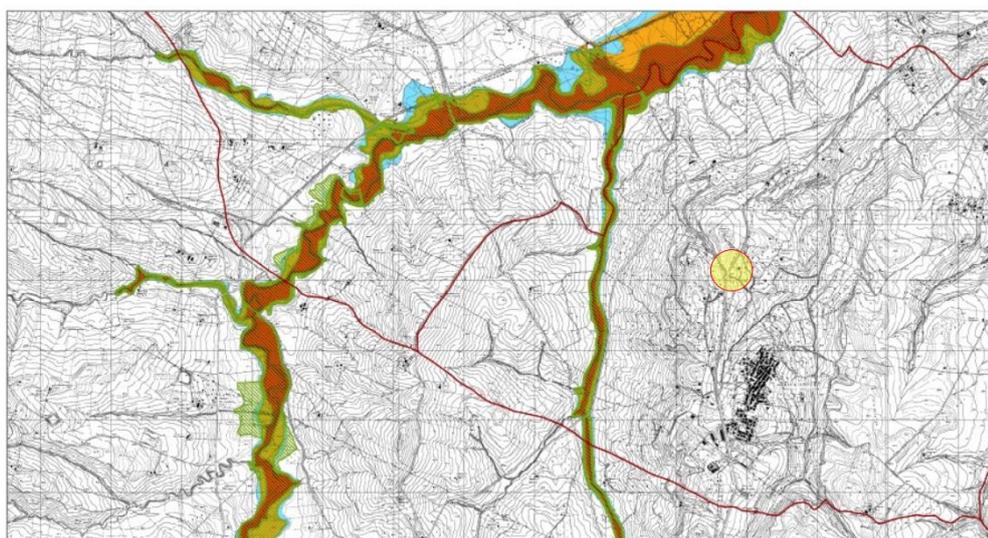


*Figura 24 – Quadro di unione dei bacini*

La redazione del Piano Stralcio ha avuto come obiettivo l'individuazione e la perimetrazione di tutte le aree di pericolosità e rischio presenti nella porzione di territorio di competenza, al fine di progettare le "Norme Tecniche di Attuazione", indispensabili per la gestione e pianificazione del territorio, e determinare le priorità d'intervento per la mitigazione o rimozione dello stato di rischio. Il Piano evidenzia le peculiarità territoriali circa l'assetto geomorfologico dei versanti e l'assetto idraulico dei corsi d'acqua, rivolgendo maggiore attenzione a quelle situazioni di dissesto che più di altre interagiscono o potrebbero interagire negativamente con gli elementi infra strutturali e paesaggistici vulnerabili presenti sul territorio. Una base imprescindibile per la redazione del Piano è stata l'acquisizione di conoscenze il più possibile complete, relativamente alla stabilità dei versanti e alla condizione idraulica dei corsi d'acqua, finalizzata alla organizzazione, progettazione e predisposizione di attività e procedure ripetibili nel tempo.

La consultazione della Carta della Pericolosità Idraulica evidenzia che l'area di progetto allo stato attuale non è interessata da pericolosità Idraulica.

## CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA



SCALA 1:10.000



*Figura 25 – Carta della pericolosità idraulica*

### ***Rapporti tra l'intervento proposto e la falda superficiale***

La verifica eseguita sulla carta delle isopieze, relativa alla campagna di misura 2020, rileva che i massimi valori del gradiente idraulico si registrano nella zona di maggiore ricarica dell'acquifero, mentre tendono a diminuire verso il Fiume Trigno. La particolare morfologia assunta dalla superficie piezometrica permette, innanzitutto, di definire una direttrice di deflusso idrico preferenziale più marcata, osservabile verso il corso d'acqua medesimo e il Torrente Tecchio che funge da asse drenante.

La superficie piezometrica è stata verificata direttamente misurandone il livello nei diversi pozzi presenti nell'intero comprensorio ed è stata determinata a profondità comprese tra -15 e -20 metri dal piano di campagna, con oscillazioni annuali influenzate dalle precipitazioni locali contenute nel metro.

Tenuto conto che le opere progettate interferiscono solo con i primi metri della successione stratigrafica, in quanto sia le strutture di sostegno dei singoli pannelli che Sottostazione Elettrica saranno fondate a profondità non superiori a -3,50 metri dal p.c, si può concludere che non c'è nessuna interferenza tra le stesse opere fondali e la superficie piezometrica della falda superficiale.

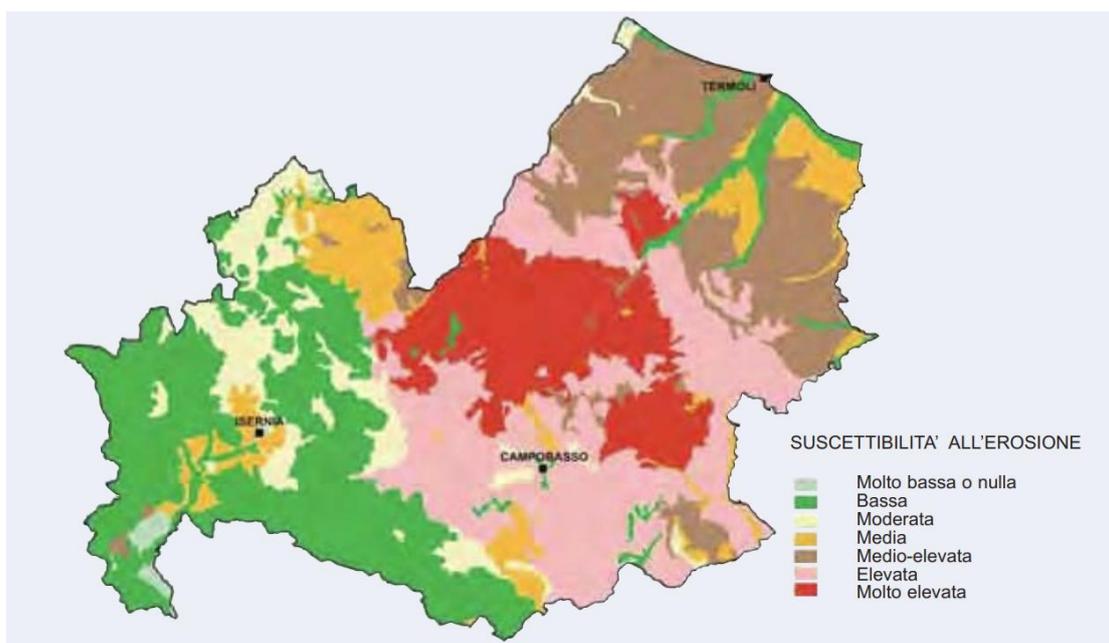
### ***Consumo di suolo***

Sebbene il consumo di suolo dovuto all'urbanizzazione o legato ad attività industriali ed artigianali non raggiunga livelli così elevati come quelli di altre regioni italiane, è da rilevare che tale complessa problematica è presente anche in Molise. Se da un lato "solo" il 2% del territorio regionale risulta urbanizzato, dall'altro di questo 2% gran parte (circa il 70%) è compreso in aree di pianura. Se poi si considerano le aree urbanizzate

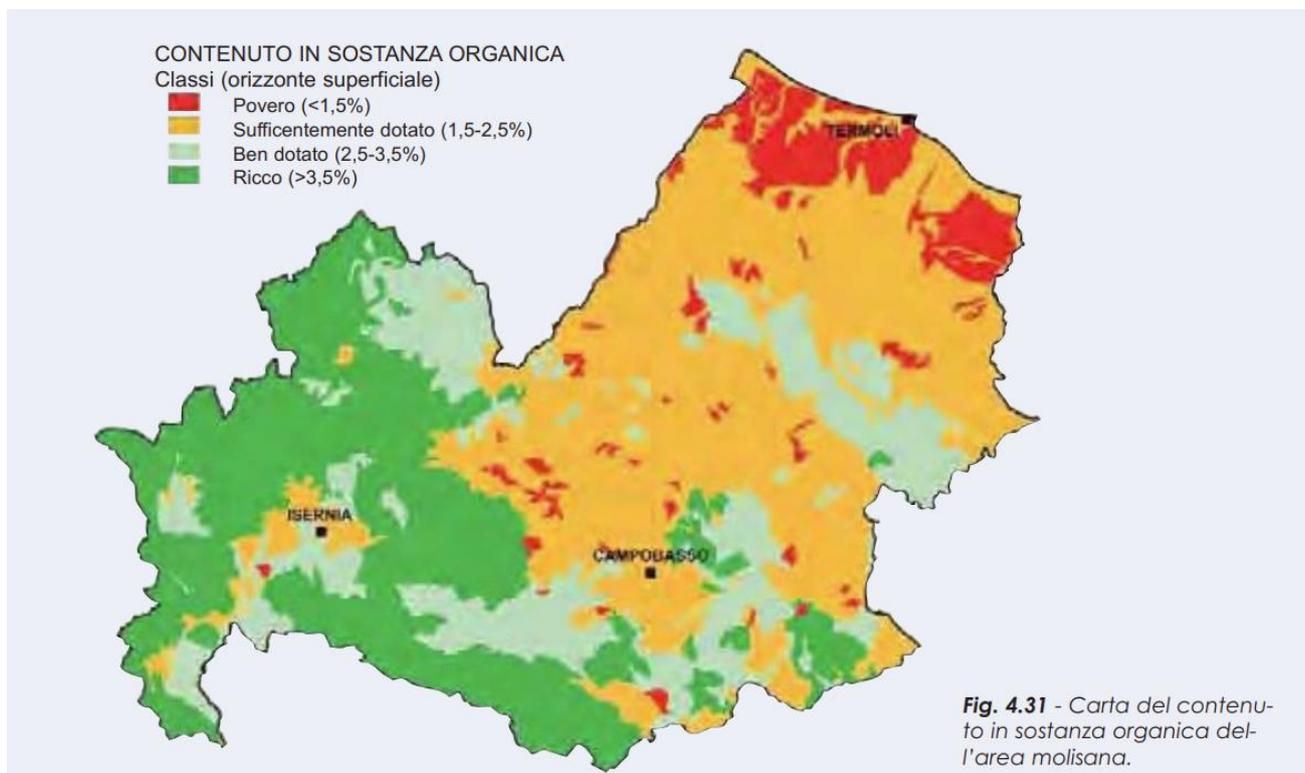
ricadenti nell'ambito del territorio servito da irrigazione, tale percentuale risulta essere quasi raddoppiata (4%). È evidente, quindi, che la cementificazione anche in Molise riguarda principalmente suoli con buone caratteristiche agronomiche ossia quelli che, in base alla Land Capability, appartengono alla II° classe.

### ***Erosione***

Nella regione i fenomeni di dissesto idrogeologico e di erosione idrica dei suoli sono molto sviluppati. Ciò è principalmente dovuto alle sue caratteristiche geologiche, morfologiche, pedologiche e climatiche (morfologia molto articolata con prevalenza di litotipi ad elevata erodibilità, suoli a tessitura prevalentemente argillosa e forte erosività delle piogge). Il degrado ambientale risulta amplificato dall'uso molto spinto delle macchine agricole e dalla destinazione agricola a seminativo (grano duro) anche in aree non idonee. Le forme di erosione si esplicano soprattutto attraverso fenomenologie superficiali molto diffuse arealmente (*rill erosion*, *sheet erosion* e *gully erosion*) e attraverso fenomenologie di frana rappresentate per lo più da colamenti in terra o in fango (*earth flow* e *mud flow*) e da scorrimenti rotazionali evolvuti a colamenti. Per quanto inerente i fenomeni erosivi, l'ARSIAM ha realizzato una serie di studi finalizzati alla zonizzazione del territorio per la suscettibilità all'erosione (Fig. 4.30). In base a tale studio è risultato che più del 45% del territorio regionale presenta una suscettibilità all'erosione da elevata a molto elevata (circa 200.000 ettari). Per quanto riguarda le frane in uno studio svolto nel 2000 dalla Regione Molise sono state censite più di 9.000 frane con una superficie complessiva di oltre 70.000 ettari che corrisponde a circa il 15% del territorio regionale. E' inoltre da rilevare che negli ultimi anni, anche a causa di un andamento climatico sfavorevole, sia il numero delle frane che la loro superficie è notevolmente aumentata.



*Figura 26 – Carta della suscettibilità all'erosione dell'area molisana*



*Figura 27 – Carta del contenuto in sostanza organica dell'area molisana*

### ***Perdita di sostanza organica***

Dai dati disponibili risulta che, in circa l'11% del territorio, il contenuto in sostanza organica è scarso (Fig. 4.31). Il fenomeno è particolarmente sentito nel Molise nord-orientale a causa di un'agricoltura di tipo intensivo e delle caratteristiche climatiche di tipo mediterraneo. In tali aree si è passati da una agricoltura tradizionale con aziende ad indirizzo misto (zootecnico, cerealicolo e ortofrutticolo) ad una agricoltura di tipo specializzato che generalmente esclude la zootecnia che rappresenta la fonte primaria per l'apporto di sostanza organica sotto forma di letame e liquami ai terreni agrari. Di conseguenza l'unica fonte di elementi nutritivi è rappresentata attualmente dai concimi minerali. In alcune aree, inoltre, la presenza dell'irrigazione ha ulteriormente spinto l'agricoltura verso tecniche agronomiche meno sostenibili.

### ***Contaminazione***

La principale fonte di contaminazione diffusa dei suoli agricoli in Regione è rappresentata dai metalli pesanti. Tale contaminazione è localizzata prevalentemente in vicinanza di alcune aree industriali in provincia di Campobasso e di Isernia. Le forme di contaminazione puntuale sono collegate allo svolgimento di attività industriali od a siti contaminati dallo smaltimento dei rifiuti. Le contaminazioni da metalli pesanti da fonti diffuse derivano in prevalenza da trattamenti antiparassitari che rappresentano un'importante fonte di contaminazione da rame nel suolo. In particolare, alcuni suoli dei vigneti nel basso Molise sono caratterizzati

da un contenuto in rame nettamente in aumento rispetto ai suoli destinati ad altro uso ed infatti, nei primi 20 cm di suolo dei vigneti, è stato riscontrato un contenuto medio di rame compreso tra 45-90 mg /kg, circa 2-3 volte superiore alla concentrazione di Cu presente nei suoli non coltivati; altri metalli pesanti presenti nei suoli agricoli con quantità leggermente superiori al valore litogenetico sono il Pb, Cd e Zn. Oltre ai metalli pesanti è stata segnalata la presenza di forme di inquinamento puntuali di altre sostanze tossiche di origine organica (diossine e PCB) ed inorganica (amianto) con maggiore frequenza localizzate in suoli in prossimità di discariche abusive e/o incontrollate.

### ***Desertificazione***

Non esistono studi specifici sulla valutazione del rischio di desertificazione ma, in base ad alcune caratteristiche climatiche, come ad esempio l'indice di aridità, pedologiche e in base al tipo di agricoltura e alle pratiche agronomiche utilizzate, si può stimare che circa 65.000 ettari del territorio regionale (14%) è a rischio di desertificazione medio mentre altri 200.000 ettari circa (45% del territorio regionale) hanno rischio di desertificazione medio-basso.

## **VEGETAZIONE**

### ***Vegetazione e flora di area vasta***

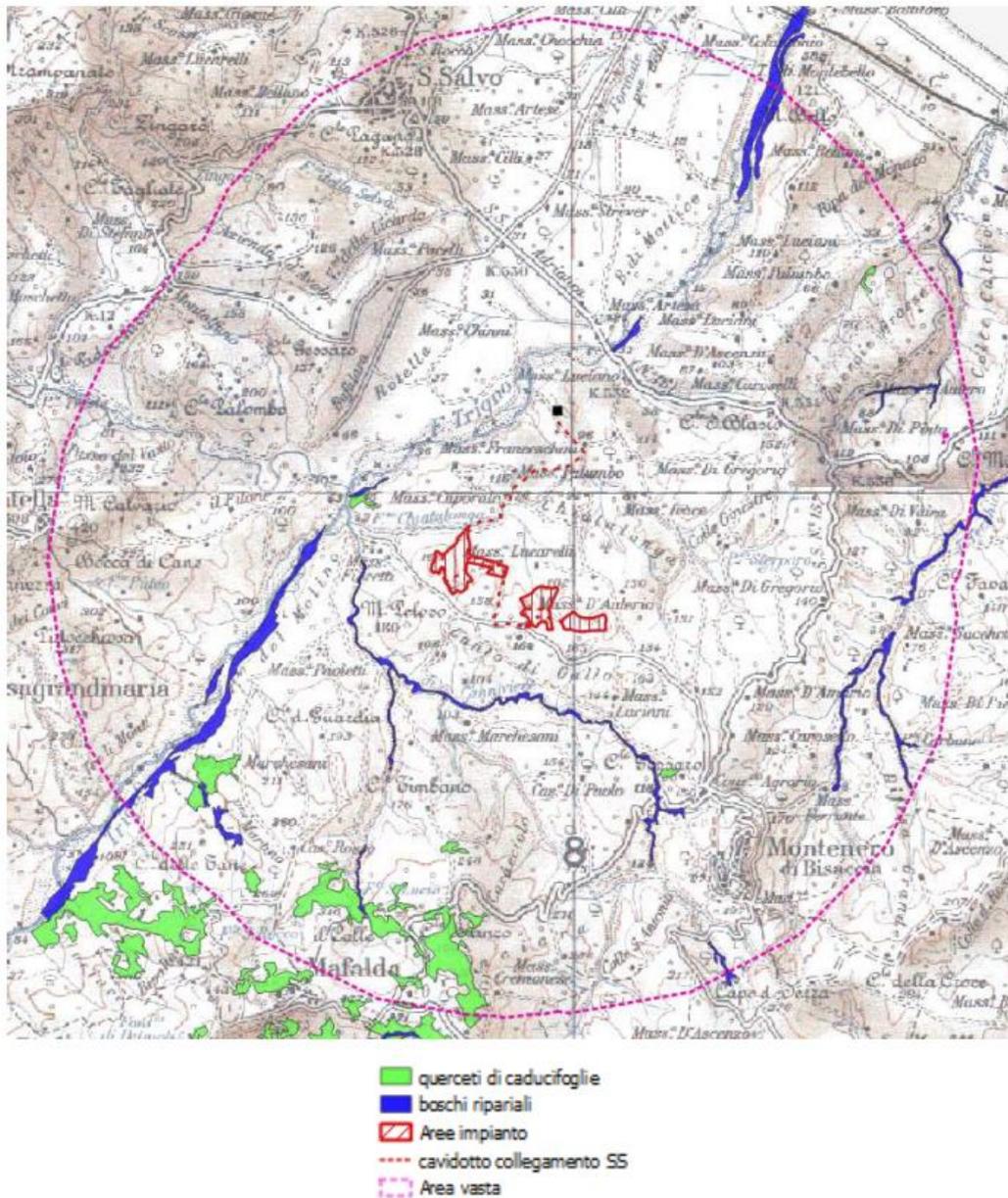
Il paesaggio basso montano e collinare della provincia è inconfondibilmente delineato dai querceti misti caducifogli a dominanza di cerro (*Quercus cerris*). La sua grande diffusione è imputabile sia alla sua forte potenzialità autoecologica di diffusione sul territorio di tale quercia, sia all'ampio utilizzo che l'uomo ha storicamente fatto del legno e dei frutti di *Quercus cerris*.

Il cerro forma consorzi misti in associazione con aceri, frassini, sorbi e carpini, ma il governo selvicolturale può portare alla formazione di cenosi pressoché monospecifiche. In gran parte del territorio provinciale, tuttavia, il cerro si trova in consociazione con un'altra specie quercina caducifolia, la roverella (*Quercus pubescens*). Questi boschi vanno a delineare il paesaggio collinare della regione. Vi si rinvencono specie più termofile come orniello (*Fraxinus ornus*), acero campestre (*Acer campestre*), carpinella (*Carpinus orientalis*), ciavardello (*Sorbus torminalis*), sorbo domestico (*S. domestica*), biancospino (*Crataegus monogyna*), diverse specie di rosa (*Rosa canina*, *R. arvensis*), corniolo (*Cornus mas*), prugnolo (*Prunus spinosa*), alcune specie di festuca e cicerchia selvatica (*Festuca heterophylla*, *Lathyrus niger*).

In alcune zone, al cerro si associa il farnetto (*Quercus frainetto*). In questi ambiti la flora si arricchisce di elementi endemici e di provenienza europeo-orientale, tra cui il cardo pallottola (*Echinops ritro* subsp. *siculus*), la ginestra minore (*Genista tintoria*), il fisispermo verticillato (*Physospermum verticillatum*). In ogni

caso si tratta sempre di consorzi dalla struttura piuttosto aperta, governati a ceduo (semplice o matricinato), posti su suoli fertili di versanti moderatamente acclivi e tipici di un ambiente temperato, caratterizzato da valori estivi di luminosità e di temperature piuttosto elevati e da precipitazioni abbondanti con una disponibilità variabile di acqua a seconda delle stagioni.

Nel complesso questi boschi presentano una considerevole varietà fisionomica e cenologica in dipendenza dalle condizioni climatiche, edafiche e topografiche in cui vegetano. In alcuni contesti, i querceti a dominanza di cerro formano l'habitat di direttiva 91M0 (Direttiva 92/43). La tipicità dei querceti provinciali è il collegamento floristico con l'Europa orientale all'interno di comunità vegetali tipiche della zona temperata di transizione e poste in una fascia di tensione fra il piano collinare e quello basso montano. Nelle aree non sufficientemente evolute dal punto di vista edafico ed ecologico, si osservano elementi di antichi percorsi invasi da arbusteti a prugnolo (*Prunus spinosa*) biancospino (*Crataegus monogyna*), rose (*Rosa* sp. pl.), ginepri (*Juniperus communis*, *J. oxycedrus*), rovi (*Rubus* sp. pl.), che si sono diffusi a partire dalle siepi di arbusti che davano forma ai bordi dei tratturi. In corrispondenza del piano collinare, dinamicamente collegati ai boschi caducifogli, gli arbusteti si presentano in due diverse tipologie. La prima è data da arbusteti con prevalente componente di Rosacee, come descritto nel paragrafo precedente. Nelle stazioni più aride e dove gli incendi sono più intensi, prevale la seconda tipologia di fruticeti, in cui la dominanza è data dalle Leguminose, in particolare dalla ginestra odorosa (*Spartium junceum*). Alla ginestra, specie decisamente frugale, si accompagnano il prugnolo (*Prunus spinosa*), il citiso a foglie sessili (*Cytisophyllum sessilifolium*), i ginepri (*Juniperus oxycedrus*, *J. communis*), qualche alberello di roverella (*Quercus pubescens*) e di perastro (*Pyrus communis*), la clematide (*Clematis vitalba*), il caprifoglio (*Lonicera caprifolium*). Anche queste fitocenosi, similmente alle altre, si diffondono in diverse fasce altitudinali all'interno della biocora temperata, con una predilezione per i suoli drenati, asciutti, sottili e di versanti caldi. Sul piano strutturale possono raggiungere altezze superiori a quelle dei pruneti, con un grado di copertura inferiore, considerato il portamento della ginestra.



Le praterie naturali sono rappresentate dai brometi a forasacco (*Bromus erectus*), come detto per le praterie del piano montano. L'area vasta risulta caratterizzata da aree antropizzate ad uso agricolo che si attestano a più del 90% dell'area vasta di interesse, caratterizzate a loro volta da colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi e dai Seminativi intensivi e continui. Di minore entità, quasi distribuendosi a mosaico all'interno dell'area agricola, si identificano colture dedicate ad Oliveti (8,9 %) e in parte Vigneti (1,3 %).

La realizzazione dell'impianto non determinerà alcuna incidenza ambientale di tipo negativo nei riguardi delle comunità vegetanti di origine spontanea dell'area vasta in quanto le strutture verranno posizionate in aree coltivate a seminativi avvicendati ed il cavidotto esterno di collegamento alla Stazione Elettrica Terni sarà installato in corrispondenza della viabilità esistente.

### ***Flora e Vegetazione del sito d'impianto***

Le aree proposte quali siti per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico nella sua estensione, presentano una bassissima diversità di situazioni vegetazionali e una particolarità di valori floristici molto bassa. Nel territorio non sono state rilevate forme di pregio naturalistico, in quanto siamo in presenza di specie comuni e sinantropiche, a scarsissimo indice di biodiversità, e ben lontane dai caratteri propri delle associazioni potenziali autoctone. Queste specie sono adattate a sopportare quell'instabilità dei parametri ecologici che è propria dell'ambiente antropizzato, presentando dunque forti caratteri di resilienza a disturbi. La vegetazione naturale locale è stata rimossa o modificata nell'arco degli anni e successivamente sostituita da tipi differenti ad opera delle attività umane, per scopi produttivi. La persistenza nel tempo di tali coperture è strettamente legata all'intervento continuo dell'uomo.

### ***Biodiversità***

La biodiversità è la grande varietà di animali, piante, funghi e microorganismi che costituiscono il nostro Pianeta. Una molteplicità di specie e organismi che, in relazione tra loro, creano un equilibrio fondamentale per la vita sulla Terra. La biodiversità infatti garantisce cibo, acqua pulita, ripari sicuri e risorse, fondamentali per la nostra sopravvivenza. Tuttavia, questo fragile equilibrio è oggi a rischio a causa della nostra presenza e delle nostre attività umane. L'aumento del nostro uso e consumo delle risorse naturali, più di quanta la Terra possa produrne, sta mettendo in pericolo l'intera sopravvivenza del Pianeta.

La biodiversità rafforza la produttività di un qualsiasi ecosistema (di un suolo agricolo, di una foresta, di un lago, e via dicendo). Infatti è stato dimostrato che la perdita di biodiversità contribuisce all'insicurezza alimentare ed energetica, aumenta la vulnerabilità ai disastri naturali, come inondazioni o tempeste tropicali, diminuisce il livello della salute all'interno della società, riduce la disponibilità e la qualità delle risorse idriche e impoverisce le tradizioni culturali. Ciascuna specie, poco importa se piccola o grande, riveste e svolge un ruolo specifico nell'ecosistema in cui vive e proprio in virtù del suo ruolo aiuta l'ecosistema a mantenere i suoi equilibri vitali. Anche una specie che non è a rischio su scala mondiale può avere un ruolo essenziale su scala locale. La sua diminuzione a questa scala avrà un impatto per la stabilità dell'habitat.

La biodiversità, oltre al valore per sé, è importante anche perché è fonte per l'uomo di beni, risorse e servizi: i cosiddetti servizi ecosistemici. Di questi servizi, che gli specialisti classificano in servizi di supporto, di fornitura, di regolazione e culturali, beneficiano direttamente o indirettamente tutte le comunità umane, animali e vegetali del pianeta. Gli stessi servizi hanno un ruolo chiave nella costruzione dell'economia delle comunità umane e degli Stati. Ad esempio, la biodiversità vegetale, sia nelle piante coltivate sia selvatiche, costituisce la base dell'agricoltura, consentendo la produzione di cibo e contribuendo alla salute e alla nutrizione di tutta la popolazione mondiale. Oltre un terzo degli alimenti umani - dai frutti ai semi ai vegetali - verrebbe meno se non ci fossero gli impollinatori (api, vespe, farfalle, mosche, ma anche uccelli e pipistrelli), i quali, visitando i fiori, trasportano il polline delle antere maschili sullo stigma dell'organo femminile, dando luogo alla fertilizzazione.

Ci sono 130 mila piante a cui le api sono essenziali per l'impollinazione. Purtroppo le api stanno subendo un declino drammatico in questi ultimi anni, per via della distruzione e degradazione degli habitat, di alcune malattie, dei trattamenti antiparassitari e dell'utilizzo di erbicidi in agricoltura. Alcune ricerche in corso ipotizzano anche un'influenza delle onde elettromagnetiche, sempre più in aumento per via dei ripetitori di telefonia mobile. Pare che le radiazioni interferiscano con il sistema di orientamento degli insetti, impedendo loro di rintracciare la via dell'arnia e portandoli a disperdersi e morire altrove. Le risorse genetiche hanno consentito in passato il miglioramento delle specie coltivate e allevate e continueranno a svolgere in futuro questa loro funzione. Tale variabilità consentirà anche di ottenere nuove varietà vegetali da coltivare o animali da allevare e di adattarsi alle mutevoli condizioni climatiche e ambientali.

La biodiversità fornisce nutrimento (vegetali e animali), fibre per tessuti (cotone, lana, ecc.), materie prime per la produzione di energia (legno e minerali fossili) ed è la base per i medicinali. La perdita e l'impoverimento della biodiversità ha impatti pesanti sull'economia e sulle società, riducendo la disponibilità di risorse alimentari, energetiche e medicinali. Nel territorio in esame, è stato considerato il complesso delle unità ambientali su area vasta, legate tra loro strutturalmente e funzionalmente in un ecomosaico interconnesso. Come già specificato, il territorio in esame risulta costituito essenzialmente da ecosistemi antropici (coltivazioni erbacee ed arboree) e in minor misura da ecosistemi paraclimatici (pascoli secondari arbusteti e boschi governati dall'uomo), considerati "ecosistemi naturali recenti" (*Malcevschi et alii 1996*). Tali sistemi hanno subito nel corso dell'evoluzione trasformazioni più o meno significative da parte dell'azione dell'uomo che ne hanno trasformato la struttura originaria. L'area infatti, ha risentito notevolmente delle attività antropiche passate e attuali, che hanno modificato notevolmente le forme del paesaggio e l'uso del suolo. La situazione che si rinviene nel territorio, mostra una notevole frammentarietà delle unità, presenti all'interno di un'area a principale vocazione agricola intensiva.

## **ECOSISTEMI**

La valutazione dell'interesse di una formazione ecosistemica e quindi della sua sensibilità nei confronti della realizzazione dell'opera in progetto può essere effettuata attraverso la valutazione dei seguenti elementi:

- elementi di interesse naturalistico;
- elementi di interesse economico;
- elementi di interesse sociale.

Dal punto di vista più strettamente naturalistico la qualità dell'ecosistema si può giudicare in base al: grado di naturalità dell'ecosistema, rarità dell'ecosistema, presenza nelle biocenosi di specie naturalisticamente interessanti, presenza nelle biocenosi di specie rare o minacciate, fattibilità e tempi di ripristino dell'equilibrio ecosistemico in caso di inquinamento. L'individuazione delle categorie ecosistemiche presenti nell'area di studio è stata effettuata basandosi essenzialmente su elementi di tipo morfo-vegetazionale.

La Carta della Natura della Regione Molise, realizzata con la collaborazione fra ISPRA e ARPA Molise e pubblicata nel 2014 dall'ISPRA classifica le aree dell'intervento come *“Monocolture estensive, coltivate lavorate tecniche tradizionali e a bassa produttività”*.

Nella pubblicazione **“Carta della Natura della regione Molise”**, Manuale ISPRA n. 49/2009, relativamente alle *“colture estensive”* è riportata la seguente descrizione: *“Aree coltivate a carattere misto. Comprendono sistemi agricoli tradizionali e/o a bassa intensità generalmente seminativi. Si presentano frammentati ed a mosaico con piccoli lembi di siepi, boschetti, prati stabili, appezzamenti, incolti lasciati a rotazione o tenuti a sfalcio. I mosaici colturali del Molise possono includere vegetazione delle siepi, flora dei coltivi, vegetazione postcolturale o anche specie riferite a consorzi di maggior valore ambientale (Festuco- Brometea; Prunetalia spinosae, Quercu-Fagetea).”*

La Direttiva “Habitat” prevede la creazione della Rete Natura 2000 attraverso la designazione di Zone Speciali di Conservazione nei siti considerati di “importanza comunitaria” e l’incorporazione nella rete delle Zone di Protezione Speciali istituite in virtù della Direttiva “Uccelli In questa logica nasce il concetto di IBA (Important Bird Area). Si tratta di siti individuati in tutto il mondo, sulla base di criteri ornitologici applicabili su larga scala, da parte di associazioni non governative che fanno parte di BirdLife International. Grazie a questo programma, molti paesi sono ormai dotati di un inventario dei siti prioritari per l’avifauna ed il programma IBA si sta attualmente completando addirittura a livello continentale. In Italia l’inventario delle IBA è stato redatto dalla LIPU che dal 1965 opera per la protezione degli uccelli del nostro paese. L’inventario delle IBA di BirdLife International fondato su criteri ornitologici quantitativi, è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998) come strumento scientifico per l’identificazione dei siti da tutelare come ZPS. Esso rappresenta quindi il sistema di riferimento nella valutazione del grado di adempimento alla Direttiva Uccelli, in materia di designazione di ZPS.

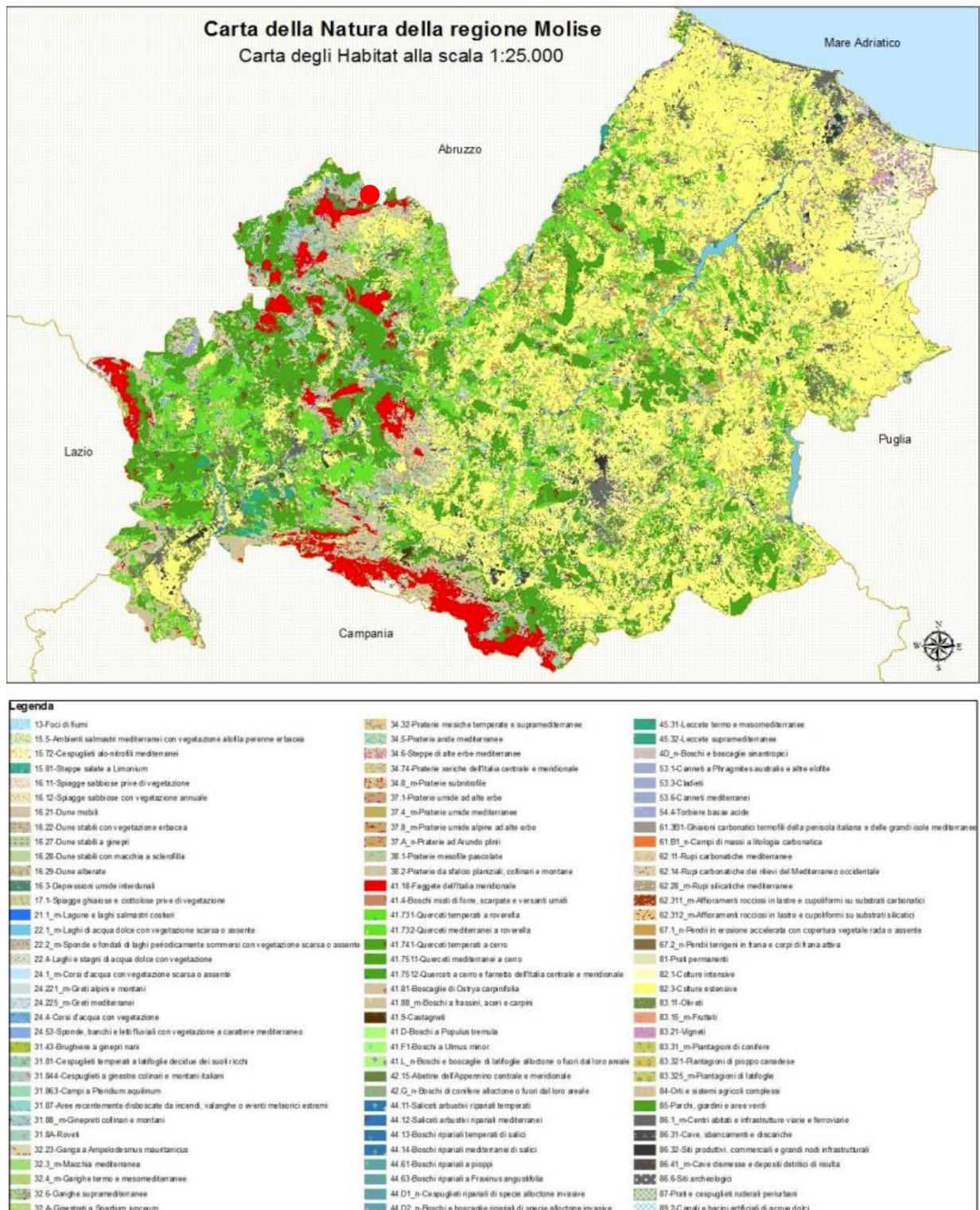
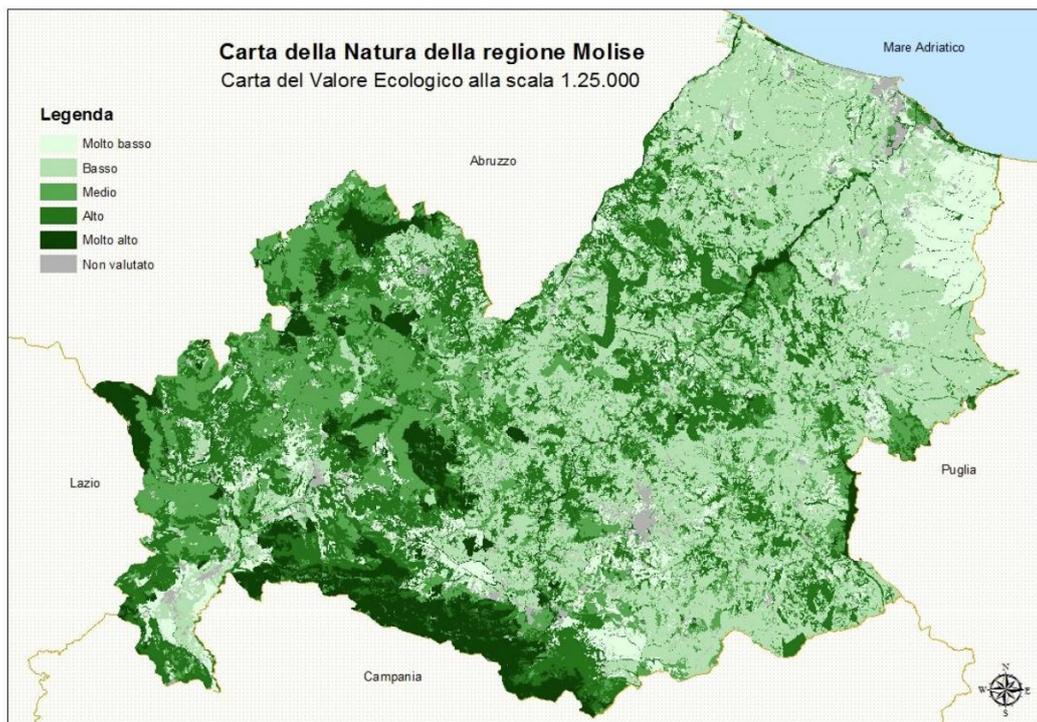


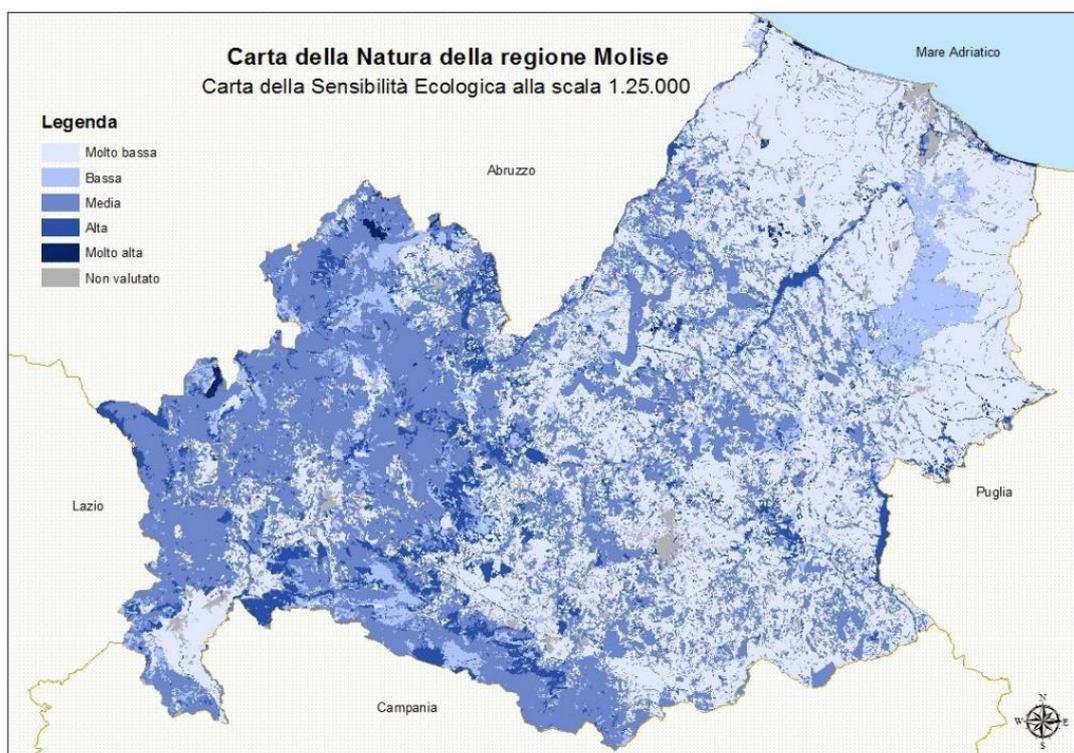
Figura 28 – Carta degli Habitat

A tale scopo si sono utilizzati come base di analisi i dati relativi alla mappatura degli ecosistemi e valutazione del loro stato di conservazione da cui emerge che il territorio è del tipo *colture estensive*.



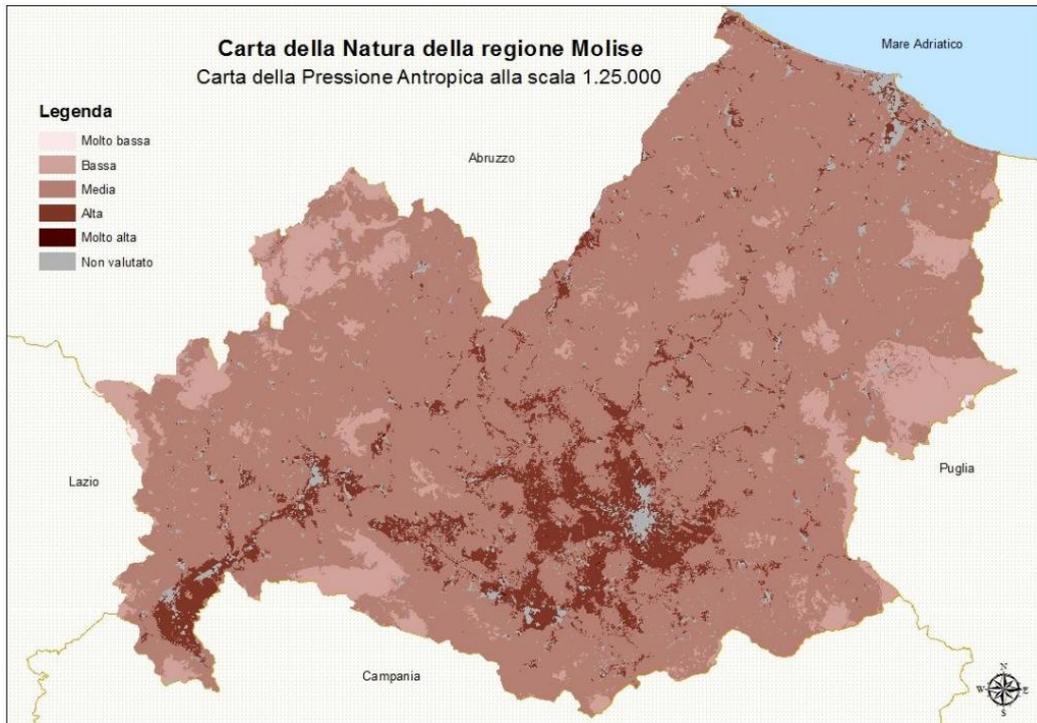
*Figura 29 - Carta del Valore ecologico*

Rispetto alla Carta del Valore Ecologico il sito ricade in un'area con una classe di valore **basso**.



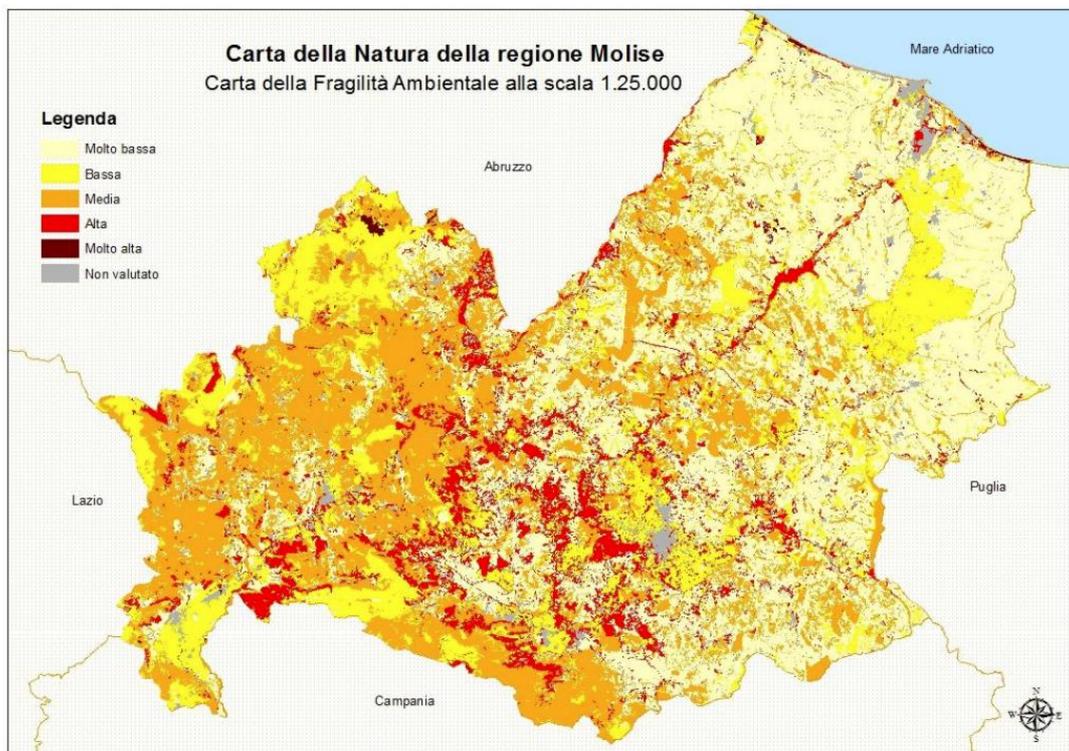
*Figura 30 - Carta della sensibilità ecologica*

Rispetto alla Carta della sensibilità ecologica il sito ricade in un'area con una classe di valore **molto basso**.



*Figura 31 - Carta della pressione antropica*

Rispetto alla Carta della pressione antropica il sito ricade in un'area con una classe di valore **medio**.

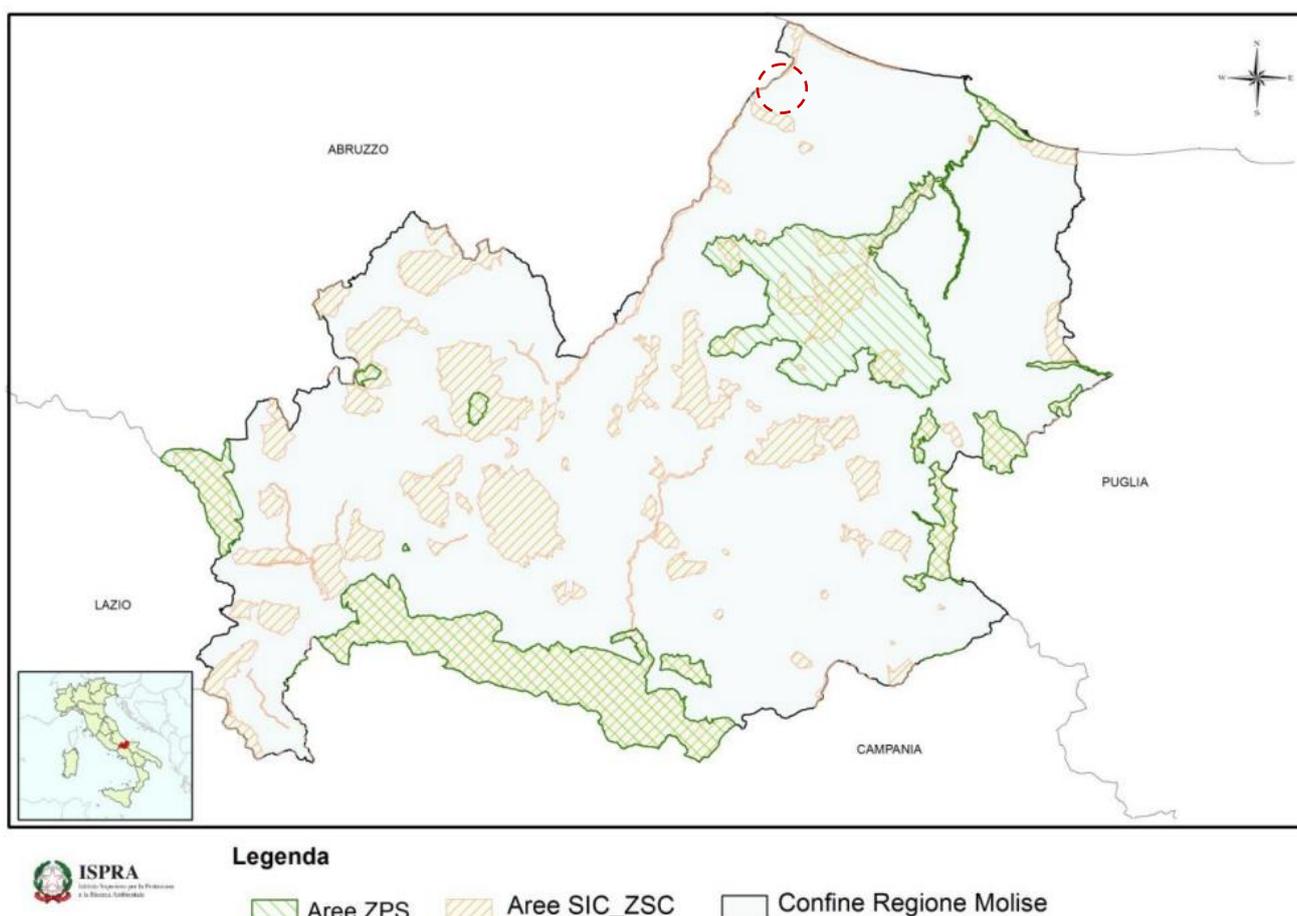


*Figura 32 - Carta della fragilità ambientale*

Rispetto alla Carta della fragilità ambientale il sito ricade in un'area con una classe di valore **molto basso**.

### ***Aree protette e Rete Natura 2000***

Con il termine di area protetta si fa riferimento ad una zona delimitata di territorio che, in virtù di particolari caratteri geologici, botanici e faunistici, è tutelata dalle istituzioni ai fini di preservare la stessa dall'uso antropico indiscriminato. Si tratta, dunque, di parchi, riserve, boschi demaniali, oasi private che conservano elementi integri e paesaggi notevoli ed in cui si trovano specie animali e vegetali da proteggere. La Regione Molise ha recentemente definito la propria normativa sulle aree naturali, adeguandola alle esigenze del territorio. Le Riserve naturali statali in Regione sono 4, cui va ad aggiungersi il territorio del Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise (parte della catena delle Mainarde e settore meridionale del gruppo della Meta) ricadente nel territorio molisano. Presenti anche due oasi di protezione faunistica. Dall'Elenco Ufficiale Aree Naturali Protette del Ministero dell'Ambiente, si è potuto constatare che solo 7617 Ha, pari al 1.42% del territorio Molisano è interessato da aree protette.



*Figura 33 - Carta della fragilità ambientale*



### *Effetti sulla biodiversità*

Uno studio pubblicato di recente dall'Associazione tedesca Neue Energiewirtschaft (BNE) ha esaminato l'influenza degli impianti fotovoltaici a terra sulla biodiversità delle aree occupate. Questione centrale per l'aumento dei progetti solari a terra è rappresentata dalla compatibilità dei concetti di sicurezza climatica, tutela dell'agricoltura e protezione dell'ambiente. A questo scopo lo studio fa un piccolo passo in avanti, affermando che gli impianti fotovoltaici a terra hanno un effetto positivo sulla biodiversità. Gli autori dello studio, Rolf Peschel, Tim Peschel, Martine Marchand e Jörg Hauke, hanno perseguito l'obiettivo di dimostrare se e in che misura gli impianti fotovoltaici a terra contribuiscono alla biodiversità floristica e faunistica. Per lo studio è stata valutata la documentazione sulla vegetazione e la fauna di diversi impianti fotovoltaici. Nella maggior parte dei casi, i documenti utilizzati sono riconducibili alla fase autorizzativa del progetto.

Un'approfondita indagine di confronto delle condizioni precedenti e successive all'installazione degli impianti ha permesso di trarre conclusioni significative. È emerso infatti che gli impianti fotovoltaici hanno un effetto positivo sulla biodiversità e il suo aumento nelle aree occupate, in particolare negli spazi tra le file dei moduli. Lo studio ha analizzato le caratteristiche della vegetazione e la colonizzazione da parte di diversi gruppi animali dei parchi fotovoltaici, alcuni dei quali sono stati descritti dettagliatamente.

Dopo aver valutato i documenti disponibili, sono emersi i seguenti risultati:

- oltre al contributo alla protezione del clima attraverso la produzione di energia rinnovabile, l'aumento della biodiversità della zona interessata, con conseguente aumento del suo valore, fa valutare più che positivamente la destinazione dei terreni all'installazione di impianti fotovoltaici;
- una delle ragioni principali della colonizzazione da parte di diverse specie animali di impianti fotovoltaici a terra è l'utilizzo permanente di un'area estesa a prato stabile negli spazi tra le file dei moduli, condizione che si contrappone fortemente con lo stato dei terreni utilizzati in agricoltura intensiva o per la produzione di energia da biomassa.
- grazie alla presenza di farfalle, cavallette e uccelli riproduttori, aumenta la biodiversità nell'area interessata e nel paesaggio circostante.
- da evidenziare la differenza di effetto a seconda della distanza, più o meno estesa, tra le file dei moduli. Lo studio ha dimostrato infatti che spazi ampi e soleggiati favoriscono maggiormente l'aumento delle specie e delle densità individuali, in particolare la colonizzazione di insetti, rettili e uccelli riproduttori.
- la valutazione della documentazione ha permesso di individuare anche la differenza tra i piccoli e i grandi impianti e le loro rispettive funzioni. In questo senso, gli impianti più piccoli fungono da "biotopi di pietra", capaci di preservare e ripristinare i corridoi di habitat. Gli impianti fotovoltaici di grandi dimensioni, invece, possono costituire habitat sufficientemente ampi per la conservazione e lo sviluppo di popolazioni di diverse specie animali, come lucertole e uccelli riproduttori.

- di grande importanza sono gli impianti su aree riqualificate, in quanto contribuiscono ad arrestare il susseguirsi della vegetazione, che porta alla perdita di habitat aperti e soleggiati.
- lo studio segnala infine la necessità di ulteriori ricerche, in particolare di monitoraggio della colonizzazione nella fase successiva alla costruzione degli impianti, che renderebbe ancora più evidente l'importanza dei parchi fotovoltaici per le specie e le densità individuali dei diversi gruppi animali.

Lo studio fornisce inoltre indicazioni sul contenuto e la struttura dei futuri studi di monitoraggio, allo scopo di definire standard minimi uniformi per lo sviluppo di nuovi parchi fotovoltaici. Secondo il BNE, lo studio dovrebbe proseguire, includendo sempre più parchi nella valutazione. A tal fine si cita uno studio preso di riferimento, G. Filiberto, G. Pirrera "Monitoraggio delle interazioni faunistiche e floristiche negli impianti fotovoltaici" Atti Congresso SIEP- IALE (Società Italiana per l'Ecologia del Paesaggio – International Association for Landscape Ecology, 2008.

## **AMBIENTE FISICO**

### ***Rumore***

La normativa vigente in tema di controllo dei livelli di rumorosità prevede che vengano redatti dei piani di classificazione acustica i quali attribuiscono ad ogni porzione del territorio comunale i limiti per l'inquinamento acustico ritenuti compatibili con la tipologia degli insediamenti e le condizioni di effettiva fruizione della zona considerata, facendo riferimento alle classi acustiche definite dal DPCM 14/11/97, le stesse già definite dal DPCM 01/03/91 come segue:

- **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 e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
- **Classe II:** Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale Rientrano in questa classe le aree urbanistiche interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali e assenza di attività industriali e artigianali.
- **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.
- **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.

- **Classe V:** Aree prevalentemente industriali Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
- **Classe VI:** Aree esclusivamente industriali Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi. Più precisamente il DPCM 14/11/97, applicativo dell'art. 3 della legge n. 447/1995, determina i valori limite di emissione (con riferimento alle singole sorgenti), di immissione (che tengono conto dell'insieme delle sorgenti che influenzano un sito, e distinti in limiti assoluti e differenziali), di attenzione e di qualità delle sorgenti sonore validi su tutto il territorio nazionale, distinti in funzione delle sopra citate classi acustiche e differenziati tra il giorno e la notte.

In attesa della approvazione della zonizzazione acustica del comune di Montenero di Bisaccia, che prevede la suddivisione del territorio comunale nelle sei classi (Tab.A del D.P.C.M. 14/11/97), si applicano, come definito dall'art.8, comma 1, del D.P.C.M. 14/11/97, i limiti di accettabilità previsti dall'art.6, comma 1, del D.P.C.M. 01/03/91 sotto riportati:

ZONIZZAZIONE	Limite Diurno – Leq (A)	Limite Notturno – Leq (A)
	Tutto il territorio nazionale	70
Zona A (D.M. n.1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n.1444/68)	60	50
Zona solo industriale	70	70

Nel caso in esame, dunque, la zona è assimilabile a “Tutto il territorio nazionale”, per cui valgono i seguenti limiti: 70dB(A) periodo diurno - 60 dB(A) periodo notturno. Pertanto la presente valutazione di impatto acustico sarà finalizzata alla verifica dei seguenti limiti:

1. **limite assoluto di immissione** da rispettare all'esterno. Si riferisce al rumore immesso dall'insieme di tutte le sorgenti presenti in un dato luogo. Nel caso in esame il valore da non superare è di 70 dB(A) nel tempo di riferimento diurno. Non si farà riferimento al periodo notturno perché le sorgenti non funzionano in tale periodo.
2. **limite differenziale di immissione** da rispettare all'interno degli ambienti abitativi. È definito come differenza tra il livello equivalente continuo ponderato A rilevato con la sorgente di rumore in funzione (rumore ambientale) ed il livello equivalente continuo ponderato A rilevato con la sorgente di rumore disattivata (rumore residuo). Il valore da non superare è uguale a 5 dB nel

tempo di riferimento diurno qualora vengano superati i limiti di 50 dB(A) a finestre aperte o 35 dB(A) a finestre chiuse, e a 3 dB nel tempo di riferimento notturno qualora vengano superati i limiti di 40 dB(A) a finestre aperte o 25 dB(A) a finestre chiuse.

### ***Radiazioni non ionizzanti***

La presenza di correnti variabili nel tempo collegate alla fase di esercizio dell'impianto, porta alla formazione di campi elettromagnetici. Le apparecchiature di distribuzione elettrica producono onde elettromagnetiche appartenenti alle radiazioni non ionizzanti, di frequenza inferiore al campo dell'infrarosso, e pertanto, entro i valori di esposizione raccomandati, non sono in grado di produrre effetti biologici. Le principali sorgenti di radiazioni non ionizzanti presenti ad oggi nel sito in esame sono identificabili nelle linee elettriche aeree vicine al territorio.

### ***Compatibilità sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettromagnetici***

Considerando che il Sistema Elettrico Nazionale è elettrificato in corrente alternata a 50 Hz, i campi elettrici e magnetici generati durante l'esercizio rientrano nella banda ELF (30 – 300 Hz, bassa frequenza) e quindi regolati dal D.P.C.M. 8 luglio 2008 per la determinazione delle fasce di rispetto. In particolare, ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione umana ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete generati da linee e cabine elettriche, il D.P.C.M. sopra citato fissa, in conformità alla Legge 36/2001:

- ***i limiti di esposizione*** del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100  $\mu$ T) per la protezione da possibili effetti a breve termine;

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

Il *valore di attenzione* si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti, mentre l'obiettivo di qualità si riferisce alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti. Il D.P.C.M. 8 luglio 2003, in attuazione della Legge 36/01 (articolo 4 comma 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008. Detta fascia, comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità. Al fine di agevolare/semplificare l'iter autorizzativo relativo alla costruzione ed esercizio di linee e cabine elettriche, la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto, prevede una procedura semplificata di valutazione, con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA) 1, la quale permette, nella maggior parte delle situazioni, una valutazione esaustiva dall'esposizione ai campi magnetici.

Alla luce dei calcoli eseguiti, non si riscontrano problematiche relative all'impatto elettromagnetico generato dalle infrastrutture elettriche costituenti l'impianto di produzione, infatti:

- i moduli fotovoltaici non generano campi variabili nel tempo, di conseguenza non sono applicabili le prescrizioni del D.P.C.M. 8 luglio 2003;
- le DPA delle cabine di conversione e trasformazione rientrano nei confini di pertinenza dell'impianto fotovoltaico;
- l'induzione magnetica generata dalle linee a 36 kV interne al campo risulta inferiore all'obiettivo di qualità;
- l'induzione magnetica generata dalla dorsale a 36 kV di collegamento con la Stazione Elettrica Terna, risulta inferiore all'obiettivo di qualità.

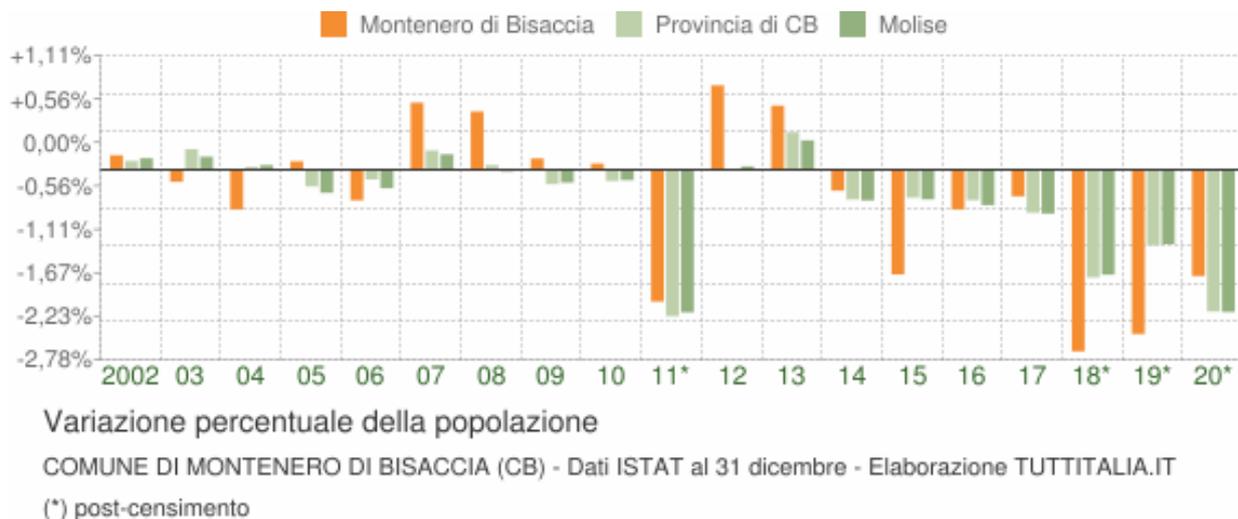
Ciò nonostante, a lavori ultimati si potranno eseguire delle prove in sito che dimostrino l'esattezza dei calcoli e delle assunzioni fatte ed adottare opportuni interventi di mitigazione qualora i livelli di emissione dovessero risultare superiori agli obiettivi di qualità fissati dal D.P.C.M. 8 luglio 2003.

## SISTEMA ANTROPICO

### *Assetto demografico*

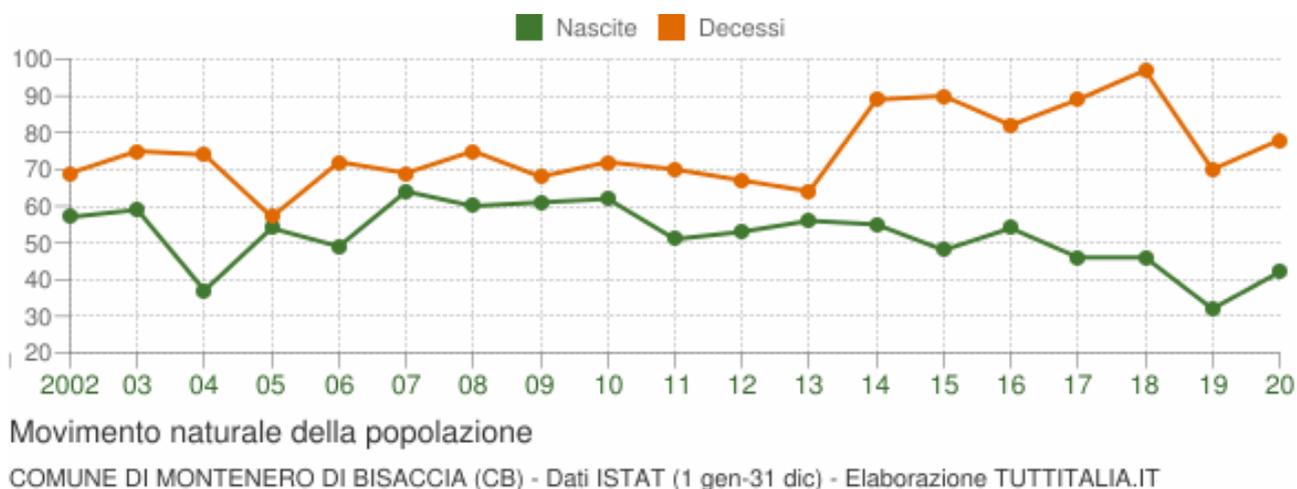
Dal 2018 i dati tengono conto dei risultati del censimento permanente della popolazione, rilevati con cadenza annuale e non più decennale. A differenza del censimento tradizionale, che effettuava una rilevazione di tutti gli individui e tutte le famiglie ad una data stabilita, il nuovo metodo censuario si basa sulla combinazione di rilevazioni campionarie e dati provenienti da fonte amministrativa. La popolazione residente a Montenero di Bisaccia al Censimento 2011, rilevata il giorno 9 ottobre 2011, è risultata composta da 6.649 individui, mentre alle Anagrafi comunali ne risultavano registrati 6.802. Si è, dunque, verificata una differenza negativa fra popolazione censita e popolazione anagrafica pari a 153 unità (-2,25%).

Il confronto dei dati della popolazione residente dal 2018 con le serie storiche precedenti (2001-2011 e 2011-2017) è possibile soltanto con operazioni di ricostruzione intercensuaria della popolazione residente.



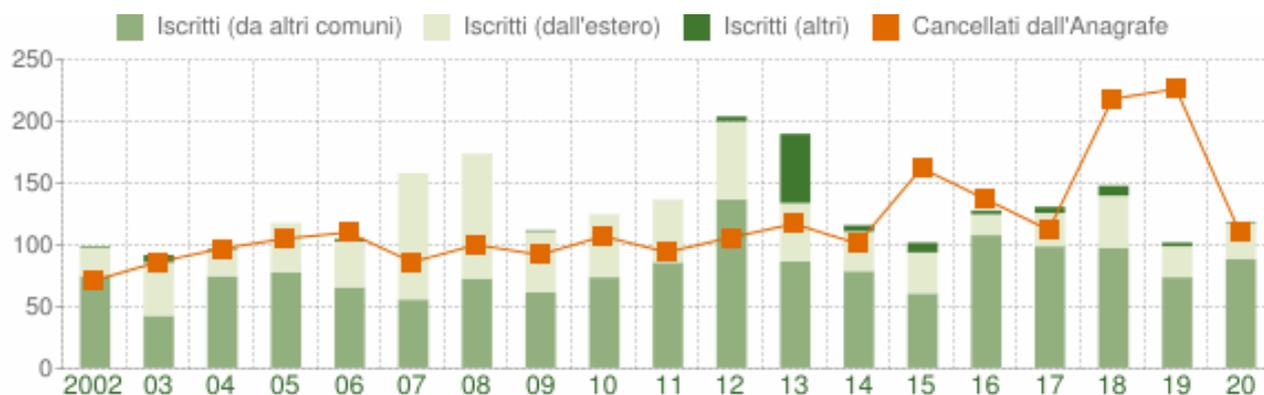
*Figura 35 – Variazione percentuale della popolazione*

Il movimento naturale della popolazione in un anno è determinato dalla differenza fra le nascite ed i decessi ed è detto anche saldo naturale. Le due linee del grafico in basso riportano l'andamento delle nascite e dei decessi negli ultimi anni. L'andamento del saldo naturale è visualizzato dall'area compresa fra le due linee.



*Figura 36 – Movimento naturale della popolazione*

Il grafico in basso visualizza il numero dei trasferimenti di residenza da e verso il comune di Montenero di Bisaccia negli ultimi anni. I trasferimenti di residenza sono riportati come iscritti e cancellati dall'Anagrafe del comune. Fra gli iscritti, sono evidenziati con colore diverso i trasferimenti di residenza da altri comuni, quelli dall'estero e quelli dovuti per altri motivi (ad esempio per rettifiche amministrative).



### Flusso migratorio della popolazione

COMUNE DI MONTENERO DI BISACCIA (CB) - Dati ISTAT (1 gen-31 dic) - Elaborazione TUTTITALIA.IT

*Figura 37 – Flusso migratorio della popolazione*

### *Occupazione del suolo e impatto visivo*

L'area occupata dagli inseguitori (area captante) risulta pari a circa **15,2 ettari**, determinando sulla superficie catastale complessiva assoggettata all'impianto, un'incidenza pari a circa il **28%**, per l'istallazione dell'impianto si preferiranno zone prive di vegetazione e colture. Per mantenere la vocazione agricola si è deciso di usare un layout di impianto in linea con gli approcci emergenti ed innovativi nel settore fotovoltaico, in linea con gli obiettivi del PEAR, creando un importante progetto agri-voltaico, l'intervento nello specifico prevederà:

- la disposizione lungo il perimetro dell'impianto di fascia verde di 10 m coltivato con specie autoctone dell'area;
- l'incremento della biodiversità grazie alla flora, alla fauna e microfauna che accompagnano l'impianto di un prato foraggero mellifero stabile tra le fila dei tracker;
- l'inserimento di arnie per apicoltura e rafforzamento biodiversità.

La situazione geomorfologica attuale non subirà modifiche sostanziali, infatti non è previsto, né sarà necessario un rimodellamento delle pendenze e non verrà modificato il grado di permeabilità attuale, dal momento che non sono previsti interventi di pavimentazione e il terreno verrà lasciato a prato naturale. All'atto della dismissione dell'impianto potranno essere quindi ripristinate le condizioni attuali, essendo le strutture utilizzate completamente amovibili, è stata infatti scelta, per l'installazione dei pannelli, una soluzione con pali infissi nel terreno, che potranno essere facilmente estratti dal suolo.

### ***Impianto fotovoltaico ed integrazione agricola***

La produzione di energia rinnovabile è una delle sfide principali della società moderna e di quella futura. A livello mondiale l'energia fotovoltaica è cresciuta esponenzialmente grazie all'integrazione di pannelli fotovoltaici su edifici esistenti ma occupando anche suolo agricolo – normalmente quello utilizzato per un'attività agricola di minor pregio e a scarso valore aggiunto.

Gli impianti agro-fotovoltaici o ad integrazione agricola sono stati concepiti per far coesistere la produzione di energia elettrica e di prodotti agricoli sullo stesso appezzamento. Le coltivazioni agrarie sotto o in aree adiacenti ai pannelli fotovoltaici sono possibili utilizzando specie che tollerano l'ombreggiamento parziale o che possono avvantaggiarsene, anche considerando che all'ombra dei pannelli si riduce l'evapotraspirazione e il conseguente consumo idrico. Le colture che crescono in condizioni di minore siccità richiedono meno acqua e, poiché in orari di maggiore insolazione sono più resistenti al calore, possiedono una maggiore capacità fotosintetica e crescono in modo più efficiente. La presenza dell'impianto riduce circa il 75% della luce solare diretta che colpisce le piante, ma si può contare su una maggiore luce diffusa, grazie alla quale certe specie possono crescere in maniera ottimale. Nel caso specifico è possibile prevedere di instaurare un circolo virtuoso per tutti gli stakeholder, dedicando una parte delle risorse provenienti direttamente o indirettamente dalla messa a disposizione dei terreni agricoli meno "pregiati", per riuscire al fine di sviluppare significativamente una filiera agricola ad alto valore aggiunto ed in grado di determinare un importante volano per la comunità locale. Sebbene il sistema agro-fotovoltaico sia stato teorizzato all'inizio degli anni '80 utilizzando lo spazio tra le file fotovoltaiche per le colture, i primi esperimenti dettagliati sull'agricoltura sono stati eseguiti solo di recente a Montpellier, in Francia, nel 2013. Dal punto di vista agronomico, tali ricerche condotte da Dinesh e Pearce (2016), hanno analizzato la resa di lattuga (*Lactuca sp.*) coltivata in irriguo all'ombra.

I risultati hanno dimostrato che l'ombreggiatura non ha alcun effetto significativo sulla resa a causa delle capacità di adattamento della lattuga di adattarsi all'ombreggiatura causata dagli array fotovoltaici. Pertanto, la stessa area di terra è stata utilizzata per produrre con successo sia elettricità che cibo. In un altro studio, condotto nella valle del Po da Amaducci et al., (2018), si evince che la riduzione delle radiazioni, sotto agro-fotovoltaico, ha influenza sulla temperatura media del suolo, l'evapotraspirazione e l'equilibrio idrico del suolo, fornendo in media condizioni più favorevoli per la crescita delle piante che in piena luce. Le proposte, basano il proprio fondamento sull'analisi oggettiva ex-ante ed ex-post dell'area. Si porrà particolare attenzione alle proprietà del terreno, analizzando i fattori principali quali la topografia del luogo, il tipo di suolo, il clima, e l'eventuale disponibilità di acqua per uso irriguo, al fine di valutare l'indirizzo produttivo più idoneo.



*Figura 38 – Esempio di apicoltura integrata in impianti agrivoltaici*

### **Apicoltura**

L'importanza dell'apicoltura nell'equilibrio ecologico e nella tutela della biodiversità è ormai acclarata. L'apicoltura consiste nell'allevamento di api allo scopo di ricavare i prodotti dell'alveare, dove per tale si intende un insieme di arnie, ricovero artificiale all'interno del quale le api costruiscono il favo, popolate da api.

Le aree individuate all'interno dell'impianto agrivoltaico “Montenero di Bisaccia” per l'attività di apicoltura è sono localizzate in ogni plot nei pressi degli impluvi che interessano il sito; in queste aree verranno posizionate le arnie.

Per garantire alle api un pascolo quanto più lungo, diversificato e produttivo nel tempo, sono state fatte delle valutazioni sia in merito alle specie arboree da disporre nella zona perimetrale dell'impianto fotovoltaico, a schermatura dello stesso, che alle specie erbacee tali da presentare una fioritura scalare nel tempo; questo consentirà di coprire un periodo di attività che va da febbraio/marzo a novembre, mentre nei mesi di dicembre e gennaio generalmente l'attività delle api è ridotta a causa delle avverse condizioni meteo e basse temperature, per cui andranno in glomere, utilizzando in questo periodo le scorte accumulate durante il periodo propizio.

Alla luce delle considerazioni su esposte, la scelta è ricaduta sulle seguenti colture erbacee ed arboree:

- Borragine (*Borago Officinalis* L.)
- Facelia (*Phacelia Tanacetifolia* Benth.)
- Mandorlo (*Prunus Dulcis* L.)
- Rosmarino (*Rosmarinus Officinalis* L.)

- Sulla (*Hedisarium Coronarium L.*)
- Trifoglio Alessandrino (*Trifolium Alexandrinum L.*)

COLTURE / PERIODO DI FIORITURA	GENNAI O	FEBBRAI O	MARZ O	APRIL E	MAGGI O	GIUGN O	LUGLI O	AGOST O	SETTEMBR E	OTTOBR E	NOVEMBR E	DICEMBR E
<b>BORRAGINE</b> ( <i>Borago officinalis L.</i> )												
<b>FACELIA</b> ( <i>Phacelia tanacetifolia Benth.</i> )												
<b>MANDORLO</b> ( <i>Prunus dulcis L.</i> )												
<b>ROSMARINO</b> ( <i>Rosmarinus officinalis L.</i> )												
<b>SULLA</b> ( <i>Hedisarium coronarium L.</i> )												
<b>TRIFOGLIO ALESSANDRINO</b> ( <i>Trifolium alexandrinum L.</i> )												

### ***Effetto specchio***

Il fenomeno di abbagliamento può essere dannoso nel caso in cui l'inclinazione dei pannelli (tilt) e l'orientamento (azimuth) provochino la riflessione in direzione di strade o dove sono presenti attività antropiche. I pannelli sono dotati di vetri antiriflesso per sfruttare al massimo l'energia solare e massimizzare il rendimento; in particolare i pannelli scelti hanno dei valori di riflessione particolarmente bassi con un'alta trasmittanza, per fare in modo che sulla cella solare arrivi il massimo dell'irraggiamento da convertire in energia elettrica. Quindi la tecnologia dei pannelli, la distanza dalle strade e la fascia a verde lungo il perimetro dell'impianto rendono il rischio irrilevante anche in condizioni di forte irradiazione.

#### **4 - INDICATORI SPECIFICI DI QUALITA' AMBIENTALE IN RELAZIONE ALLE INTERAZIONI ORIGINATE DA PROGETTO**

Sulla base dell'analisi delle varie componenti e fattori ambientali nell'area di inserimento, di seguito vengono identificati specifici indicatori finalizzati alla definizione dello stato attuale della qualità delle componenti / fattori ambientali utili per stimare la variazione attesa di impatto.

<u>COMPONENTE AMBIENTALE</u>	<u>INDICATORE</u>	<u>FASE - ante operam</u>
<b>Atmosfera</b>	Standard di qualità dell'aria per PM10, PM2.5, NOx, CO, O3.	Con D.G.R. n.375 del 01 agosto 2014 la Regione Molise ha disposto la zonizzazione del territorio molisano in termini di qualità dell'aria. Secondo il Piano per la Tutela della Qualità dell'Aria Ambiente della Regione Molise, il territorio di Montenero di Bisaccia appartiene alla Zona denominata "Fascia costiera" – codice zona IT1404 Questa Zona è costituita da aree caratterizzate dai territori del Comune di Termoli e nel quale sono presenti stabilimenti industriali, artigianali, agro-alimentari o di servizio che, per potenzialità produttiva o numero, possono provocare inquinamento atmosferico; da territori dei comuni confinanti con quello indicato al punto precedente e per i quali è presente uno sviluppo industriale, antropico e turistico in grado di produrre inquinamento atmosferico.
<b>Suolo e sottosuolo</b>	Uso del suolo	L'area di inserimento dell'impianto in progetto risulta caratterizzata da <i>seminativi intensi e continui</i> .
	Presenza di aree a rischio geomorfologico	Analizzando lo stralcio della cartografia della Pericolosità e del Rischio dell'Autorità di Bacino, si evince che le aree interessate dagli interventi in progetto risultano esterne a qualsiasi area di pericolosità idraulica e geomorfologica.
<b>Ambiente idrico - acque superficiali</b>	Stato ecologico	Lo stato ecologico del fiume Trigno-basso corso è risultato "Buono"
	Stato chimico	Il monitoraggio effettuato ha mostrato per le stazioni di campionamento dei corsi d'acqua di questa zona il raggiungimento dello stato chimico "buono"

	Presenza di aree a rischio idraulico	Analizzando lo stralcio della cartografia della Pericolosità e del Rischio dell'Autorità di Bacino e lo studio idraulico, si evince che le aree interessate dagli interventi non rientrano in aree a rischio idraulico.
<b>Ambiente idrico - acque sotteranee</b>	Presenza di aree a rischio idraulico	Analizzando lo stralcio della cartografia della Pericolosità e del Rischio dell'Autorità di Bacino e lo studio idraulico, si evince che le aree interessate dagli interventi non rientrano in aree a rischio idraulico.  L'area di progetto non ricade in aree sensibili o di tutel quali-quantitativa censite dal ARPA Molise.
<b>Vegetazione - flora</b>	Presenza di specie di particolare pregio naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali)	Le aree direttamente interessate dalle installazioni in progetto sono costituite da aree agricole; esse non risultano interessate dalla presenza di specie di particolare pregio né risultano appartenere a zone SIC/ZPS o altre aree di particolare valore naturalistico.
<b>Vegetazione - fauna</b>	Presenza di specie di particolare pregio naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali)	
<b>Ecosistemi</b>	Presenza di siti SIC/ZPS, Aree naturali protette, zone umide	Dall'analisi della Carta del Valore Ecologico, il sito ricade in un'area con una classe di valore ecologico " <b>basso</b> " - Dall'analisi della Carta della sensibilità Ecologica, il sito ricade in un'area con una classe di sensibilità " <b>molto bassa</b> " - Dall'analisi della Carta della Pressione Antropica, il sito ricade in un'area con una classe " <b>media</b> " - Dall'analisi della Carta della Fragilità Ecologica, il sito ricade in un'area con classe " <b>molto bassa</b> ".
<b>Paesaggio e beni culturali</b>	Conformità a piani paesaggistici. Presenza di particolari elementi di pregio paesaggistico/architettonico	Il sito di installazione della centrale fotovoltaica ricade in area vasta n.1 approvata con Delibera del Consiglio Regionale n.253 del 1 ottobre 1997, Per la valutazione della coerenza del progetto con il Piano Territoriale Paesistico Ambientale di Area Vasta n.1 sono state consultate le cartografie ad esso allegate ovvero: - Carta delle Qualità del Territorio; - Carta dei Vincoli, dei Demani delle Attività Collettive; - Elementi Archeologici, Architettonici, Urbanistici e Tipo - Morfologia del terreno; - Carta della Trasformabilità del Territorio- Ambiti di Progettazione e Pianificazione Esecutiva

<b>Ambiente fisico - rumore</b>	Superamento dei limiti assoluti diurno e notturno (DPMC 01/03/91), dei limiti di emissione diurni e notturni (DPCM 14/11/97) e del criterio differenziale	Il sito oggetto del seguente Studio di Impatto ambientale non rientra all'interno delle aree classificate dal seguente piano. Il progetto in esame risulta compatibile con le previsioni del piano, inoltre trovandosi in aree rurali e periferiche è posto a distanza considerevole da luoghi con esposizione elevata, coerentemente con quanto definito dal D.P.C.M. 14/11/97
<b>Ambiente fisico - radiazioni non ionizzanti</b>	Presenza di linee elettriche	Nell'area occupata dagli impianti del lotto agrofotovoltaico non sono presenti linee elettriche. Una linea elettrica di media tensione attraversa la porzione sottoposta a vincolo e destinata soltanto all'attività agricola.
	Superamento dei valori limite di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per esposizione ai campi elettromagnetici di cui al DPCM 8 luglio 2003	Nell'area occupata dagli impianti del lotto agrofotovoltaico non sono presenti linee elettriche. Una linea elettrica di media tensione attraversa la porzione sottoposta a vincolo e destinata soltanto all'attività agricola.
<b>Sistema antropico - infrastrutture</b>	Uso di infrastrutture, volumi di traffico	La principale viabilità presente nell'area di inserimento del sito in esame è costituita dalla SP153, che si dirama da Montenero di Bisaccia verso San Salvo (CH) e Petacciato (CB).
<b>Sistema antropico - salute pubblica</b>	Indicatori dello stato di salute (tassi di natalità/mortalità, cause di decesso ecc.)	Tra gli indicatori attinenti alla dimensione salute, la distribuzione percentuale della popolazione per fasce di età nelle ASL molisane conferma la tendenza all'allineamento con il resto del Paese: aumento degli indici di vecchiaia e di dipendenza strutturale degli anziani e innalzamento dell'età media.

## **5 - ANALISI DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DELL'OPERA - STIMA IMPATTI**

In questo capitolo:

- saranno definite, in un'analisi preliminare, le componenti ambientali potenzialmente interferite dal progetto (fase di scoping);
- saranno individuate le caratteristiche dell'opera cause di impatto diretto o indiretto;
- sarà data una valutazione, ove possibile quantitativa, degli impatti significativi e una stima qualitativa degli impatti ritenuti non significativi;
- saranno individuate le misure di carattere tecnico e/o gestionale (misure di mitigazione) adottate al fine di minimizzare e monitorare gli impatti;
- sarà redatta una sintesi finale dei potenziali impatti sviluppati.

### **Analisi preliminare - Scoping**

La fase di analisi preliminare, altrimenti chiamata *Fase di Scoping*, antecedente alla stima degli impatti, è la fase che permette di selezionare, tra tutte le componenti ambientali, quelle potenzialmente interferite dalla realizzazione del Progetto. L'identificazione dei tali componenti è stata sviluppata seguendo lo schema di seguito, contestualizzando lo studio del Progetto allo specifico sito in esame:

- esame dell'intero spettro delle componenti ambientali e delle azioni di progetto in grado di generare impatto, garantendo che questi siano considerati esaustivamente;
- identificazione degli impatti potenziali significativi, che necessitano pertanto analisi di dettaglio;
- identificazione degli impatti che possono essere considerati trascurabili e pertanto non ulteriormente esaminati. Per la realizzazione di tale analisi si è adottato il metodo delle matrici di Leopold (Leopold et. al., 1971).

### **Matrice di Leopold**

La matrice di Leopold è una matrice bidimensionale nella quale vengono correlate:

- le azioni di progetto, identificate discretizzando le diverse fasi di costruzione, esercizio e dismissione, dalla cui attività possono nascere condizioni di impatto sulle componenti ambientali;
- le componenti ambientali.

Il primo passo consiste nell'identificazione dell'impatto potenziale generato dall'incrocio tra le azioni di progetto che generano possibili interferenze sulle componenti ambientali e le componenti stesse. Il secondo passo richiede una valutazione della significatività dell'impatto potenziale basata su una valutazione qualitativa della sensibilità delle componenti ambientali e della magnitudo dell'impatto potenziale prodotto.

La significatività degli impatti è identificata con un valore a cui corrisponde un dettaglio crescente delle analisi necessarie per caratterizzare il fenomeno.

Dall'analisi del Progetto sono emerse alcune tipologie di azioni di progetto in grado di generare impatto sulle diverse componenti ambientali, e la probabilità dell'impatto è legata alla variabilità dei parametri che costituiscono le pressioni ambientali prodotte. Il rischio è la probabilità che si verifichino eventi che producano danni a persone o cose per effetto di una fonte di pericolo e viene determinato dal prodotto della frequenza di accadimento e della gravità delle conseguenze (magnitudo). La tipologia di impatto legata all'intervento in esame non consente la stima di una probabilità di impatto specifica visto che questo è legato all'utilizzo di suolo strettamente necessario per la realizzazione dell'intervento stesso e non a particolari eventi od incidenti come nel caso ad esempio di sistemi industriali. Possiamo affermare, che in generale l'impatto visivo, ha una probabilità di verificarsi tendente all'unità, a causa della presenza di elementi relativamente percettibili a distanza. Ciò non genera una pressione preoccupante sull'ambiente circostante anche alla luce delle opere di attenuazione che verranno realizzate. Pertanto più che intervenire sulla probabilità dell'impatto, si interverrà sulla mitigazione dello stesso. Il tema delle mitigazioni e delle compensazioni è da prevedersi in relazione agli effetti ambientali e paesaggistici del nuovo intervento, richiedendo una valutazione attenta degli impatti prodotti dall'opera stessa nonché delle tipologie adottabili e attuabili a mitigazione di questi. Allo stato attuale, è possibile identificare i principali temi verso cui orientare gli interventi di compensazione:

- riduzione nel consumo di energia attraverso un maggior uso di fonti di energia rinnovabile;
- ripristino della vegetazione ed il mantenimento quanto più possibile della vegetazione esistente;
- mantenimento dell'invarianza idraulica.

La scelta dei materiali, le modalità costruttive ad impatto limitato, l'allineamento dei moduli, sono tutti elementi che contribuiscono all'integrazione, sotto l'aspetto estetico, dell'impianto e delle strutture nell'ambiente costruito e nel contesto paesaggistico locale, sia urbano che rurale. Si riporta di seguito una matrice utile per una valutazione sintetica di tutte le combinazioni fra le azioni connesse al progetto e le variabili ambientali, sociali ed economiche interessate. Per la redazione di tale matrice si è utilizzato come riferimento la metodologia proposta da L.B. Leopold in "U.S Geological Survey" (1971), secondo cui nelle colonne vengono riportate le azioni connesse al progetto e nelle righe le variabili ambientali coinvolte.

Il previsto impatto di un'azione su una determinata variabile ambientale viene riportato nella relativa casella di incrocio specificando se esso sarà temporaneo (T), permanente (P), eccezionale (E), stagionale (S); positivo (+) o negativo (-). L'entità dell'impatto è contraddistinta dall'intensità del colore dato alla corrispondente casella utilizzando toni sempre più scuri (da bianco a verde scuro) man mano che l'impatto diviene importante. Il *metodo di Leopold* è stato applicato al caso in esame, includendo sia le azioni che fanno parte del progetto, sia quelle mitigative. In questo modo è stato possibile semplificare la matrice completa ad una matrice ridotta composta da 16 azioni elementari riportata di seguito.

AZIONI RILEVANTI			AZIONI DI PROGETTO																
			Produzione di rifiuti	Alteraz. Idrologica Sotterranea	Rumori, Vibrazioni, Polveri	Emissioni in atmosfera	Edifici e Infrastrutture	Strade	Barriere e recinzioni	Produzione energia	Steri e Riporti	Movimentazione terra	Cambiamenti nel Traffico	Mitigazioni	Trasporti	Rischio incendio	Impatto sul patrimonio naturale e storico	Impatto visivo	Interventi di manutenzione
COMPONENTI AMBIENTALI																			
COMPONENTI	INDICATORI																		
A- Caratteristiche chimico fisiche	SUOLO	Caratteristiche pedologiche																	
		Occupazione suolo	T-	T-			T-	T-	T-		T-	T-	T-	T-	T-			T-	T+
	ACQUE	Acque superficiali																	
		Qualità																	
	ATMOSFERA	Qualità								T+	T-		T-	T-					
PROCESSI DI TRASFORMAZIONE	Erosione																		
	Stabilità terreno																		
B- Condizioni Biologiche	FLORA	Alberi e cespugli																	
	FAUNA	Speci autoctone			T-										T-				
C- Fattori culturali e sistema antropico	USO DEL SUOLO	Agricoltura	T-																
	TEMPO LIBERO	Attività ricreative																	
	AMBIENTE E BENI CULTURALI	panoramicità											T+				T-		
	FATTORI SOCIO-ECONOMICI	Occupazione		T+							T+	T+	T+			T+			T+
		uso infrastrutture - traffico								T					T		T		
	salute e sicurezza										P+				P+				

LEGENDA	
	NESSUN IMPATTO
	IMPATTO LIEVE
	IMPATTO RILEVANTE
	IMPATTO MOLTO RILEVANTE
	TEMPORANEO
	PERMANENTE
	ECCEZIONALE
	STAGIONALE
	POSITIVO
	NEGATIVO

### Componenti Ambientali interessati dal ciclo di vita dell'impianto

Le **componenti ambientali** che sono stati presi in considerazione per valutare gli eventuali impatti o interazioni non desiderate correlate alla realizzazione e all'esercizio della costruenda centrale fotovoltaica comprendono:

- Atmosfera (aria e clima);
- Suolo e Sottosuolo
- Ambiente Idrico (superficiali e sotterranee)
- Vegetazione, flora, fauna

- Ecosistemi;
- Paesaggio e Patrimonio culturale;
- Sistema fisico (rumore, vibrazioni e radiazioni).
- Ambiente antropico (assetto demografico, igienico-sanitario, territoriale, economico);

Come è noto dal quadro di riferimento progettuale, l'intervento oggetto del presente SIA consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico in perfetta coerenza con quelli che sono i dettami del protocollo di Kyoto e delle nuove normative in materia di produzione di energia da fonte rinnovabile.

L'indagine per la caratterizzazione del territorio in cui è prevista l'installazione dell'impianto fotovoltaico ha analizzato le componenti ambientali maggiormente interessate sia in fase di realizzazione che di esercizio dell'impianto. Sono state considerate le caratteristiche peculiari dell'opera, evidenziando quelle che incidono maggiormente sulle componenti ambientali che di seguito si descriveranno, con maggiore riguardo per la componente suolo e paesaggio. Il ciclo di vita dell'impianto può essere suddiviso in fasi che verranno interfacciate con le componenti ambientali interessate:

1. Fase di cantiere
2. Fase di Esercizio;
3. Dismissione dell'Impianto.

Si evidenzierà, dopo un primo inquadramento dell'area oggetto dell'indagine ambientale, come le altre componenti ambientali non saranno oggetto di particolari impatti se non quelli reversibili previsti in fase di cantiere.

### ***Fase di Cantiere***

L'organizzazione e l'impianto di cantiere rappresenta l'atto più specificamente operativo del progetto dell'opera. Scopo della pianificazione è quello di razionalizzare le superfici di cantiere, "saturare" al massimo le risorse disponibili, tanto in mezzi quanto in uomini, definendosi grado di saturazione il rapporto tra il tempo di lavoro effettivo ed il tempo totale disponibile dell'operatore o delle attrezzature.

Non verranno aperte nuove viabilità per la struttura in sede di cantierizzazione e le aree di stoccaggio dei pannelli e delle strutture non interesseranno aree attualmente piantumate. La prima fase di cantiere prevede la realizzazione della viabilità e delle reti tecnologiche, soprattutto i cavidotti e la regimentazione delle acque bianche. I mezzi di cantiere, opportunamente telonati verranno adeguatamente bagnati prima di uscire dall'area di cantiere così come la viabilità di cantiere per evitare impatto conseguenti alle polveri. Scelta l'ubicazione più idonea per l'area su cui installare il centro operativo, e dimensionate le infrastrutture necessarie (recinzioni, baraccamenti per uffici, officine, eventuali alloggi, collegamenti alla viabilità esterna, etc.), si passerà ad approvvigionare il cantiere degli impianti e delle attrezzature necessarie a porre in essere i cicli operativi, tanto per gli impianti e le attrezzature cosiddette di base (impianti idrici ed elettrici, aria

compressa, pompe, utensileria, etc.) quanto per quelli specificamente rivolti a determinate categorie di lavori quali macchine per movimenti terra.

Le aree saranno scelte in rapporto alla natura del lavoro da eseguire, con attenta considerazione delle caratteristiche orografiche e topografiche della zona, della sua accessibilità, della possibilità di allacciamenti idrici ed elettrici. Primaria importanza, come accennato, riveste il collegamento del cantiere alla viabilità esterna, che sarà realizzata da piste che, nel caso specifico coincidono con la futura viabilità interna di progetto, costruite all'interno del lotto di proprietà con caratteristiche geometriche e strutturali idonee al particolare transito su di esse previsto.

La viabilità interna sarà realizzata in modo da risultare funzionale alle operazioni di trasporto che dovranno svolgersi nell'ambito del cantiere ed insisterà sulle aree ove verranno realizzati le strutture di fondazione dei pannelli fotovoltaici. I depositi dei materiali da conservare potranno essere all'aperto o al chiuso a seconda del tipo di materiale, saranno comunque recintati e previsti come già detto nelle aree parcheggio. L'apertura del cantiere è l'intervento che può risultare di più forte impatto sull'ecosistema e sul paesaggio, indipendentemente dall'opera che deve essere eseguita. In particolare onde poter minimizzare i danni che un intervento del genere può arrecare si apriranno delle piste di accesso per i mezzi di lavoro, si ubicheranno correttamente le infrastrutture, si ridurranno le polveri prodotte durante l'esecuzione dei lavori, si effettuerà repentinamente lo stoccaggio dei materiali, e dopo la chiusura del cantiere si effettuerà il recupero naturalistico del sito. Con "apertura del cantiere" si intendono tutte quelle operazioni che rendono operativo il cantiere.

Queste sono:

- Realizzazione delle vie di accesso;
- Recinzione;
- Percorsi;
- Eventuali Parcheggi;
- Depositi e uffici;
- Servizi;
- Pronto soccorso.

L'ubicazione degli accessi al cantiere è vincolata alla viabilità esterna, si utilizzerà, come già detto, la viabilità esistente per evitare la realizzazione di apposite piste con conseguente sollevamento di polveri da parte dei mezzi di trasporto. La recinzione è necessaria non solo per impedire l'accesso a persone non autorizzate al fine di proteggere i terzi ed i beni presenti in cantiere; alla base della recinzione sarà inoltre previsto un passaggio naturale che consentirà alla piccola fauna locale di attraversare l'area evitando ogni tipo di barriera.

Entrando nel merito della fase di realizzazione dell'impianto le principali componenti interessate sono la flora, rumore e vibrazioni, atmosfera e gli ecosistemi in genere in quanto potrebbero essere "disturbati" dalle attività di costruzione (rumori, polveri, traffico di cantiere, etc).

### *Atmosfera*

L'impatto che va approfondito è quello che scaturisce dal traffico di mezzi pesanti per il trasporto dei pannelli e dall'aumento di polverosità determinato sia dal transito dei mezzi che dalle operazioni di scavo e movimentazione di terra per creare il giusto sito d'imposta alle stringhe fotovoltaiche.

Le attività di movimentazione terra e circolazione dei mezzi su strade sterrate provocano il sollevamento di polveri che ricadono a breve distanza sulle aree circostanti. Gli effetti saranno particolarmente significativi durante la stagione secca quando le polveri oltre a offuscare la visibilità, possono depositarsi sulla vegetazione anche con effetto negativo sulla percezione del paesaggio. Per ovviare a questo problema il suolo sarà bagnato periodicamente in modo tale da limitare le polveri disperse minimizzando l'impatto.

Dal punto di vista climatico nessuna delle attività di cantiere può causare variazioni apprezzabili delle temperature media della zona o generare la formazione di localizzate isole di calore.

### *Acque*

L'acqua di precipitazione che arriva al suolo in un determinato bacino idrografico in parte scorre in superficie e si raccoglie negli alvei che, attraverso il reticolo idrografico minore e maggiore, la riportano in mare. La fase di cantiere è limitata nel tempo e prevede che la risorsa idrica necessaria non venga prelevata in sito ma approvvigionata all'esterno; l'interazione che viene a determinarsi è estremamente limitata in quanto sia la viabilità di cantiere che quella definitiva saranno realizzate seguendo le linee di massima pendenza così come le strutture porta moduli. In questo modo l'afflusso meteorico superficiale non verrà sottratto al bilancio idrico del bacino e potrà destinarsi unitamente alle risorse prelevabili dalle falde profonde ad utilizzi idropotabili ed irrigui.

### *Vegetazione*

"Vegetazione" è invece l'insieme degli individui vegetali del sito nella loro disposizione naturale, inteso come complesso di presenze e di relazioni reciproche. Parte dei terreni sono pascoli permanenti mentre i terreni a seminativo sono investiti a frumento in rotazione con fieno e pascolo.

### *Patrimonio Culturale e Paesaggio*

In questa fase si prevede sia la preparazione del sito che la presenza dei macchinari per il montaggio dei telai porta moduli e dei moduli stessi che un elevato numero di mezzi di trasporto. Le operazioni non interferiscono con il patrimonio culturale in quanto non sono presenti nelle vicinanze elementi architettonici di pregio o archeologici che possono essere danneggiati dalla presenza del cantiere; il paesaggio tipico della zona è di tipo misto con una forte presenza di elementi antropizzanti.

### *Ambiente Antropico*

Come già detto il territorio risulta già fortemente antropizzato, quindi la presenza del cantiere non modificherà l'assetto territoriale in quanto i movimenti di terra previsti sono di lieve entità e non modificheranno l'assetto geomorfologico dell'area. Per la realizzazione dei lavori saranno scelte ditte locali che ben conoscono la zona, generando un indotto di natura economica e sociale per il territorio e saranno adottati tutti gli accorgimenti necessari per la tutela dei lavoratori in termini di sicurezza ed igiene. L'elemento di impatto principale di questa fase sono sicuramente gli scavi e la movimentazione dei materiali con adeguati mezzi di trasporto che genereranno un traffico veicolare di varia composizione; in ogni caso, essendo gli stessi limitati dalla originale configurazione orografica, possono definirsi estremamente limitati.

### *Fattori di Interferenza*

L'attività di cantiere presenta impatti locali e temporanei, agevolmente mitigabili tra cui vanno evidenziati:

#### Impatto acustico

Connesso alle attività di cantiere, il livello di dettaglio progettuale attualmente disponibile non è sufficiente a supportare l'elaborazione di scenari revisionali basati sull'impiego di adeguati modelli di simulazione.

La natura specifica degli impatti (che saranno temporanei e reversibili) permette di delimitare la loro significatività ad un ambito esclusivamente locale e in relazione ai seguenti parametri:

- Localizzazione e dimensionamento dell'area di cantiere;
- Natura delle attività svolte in corrispondenza del cantiere;
- Natura degli automezzi e delle macchine impiegate nei cantieri (caratteristiche tecniche, modalità di impiego, livello di manutenzione ecc);
- Orari di funzionamento del cantiere e frequenza di circolazione degli automezzi.

#### Rifiuti:

Nell'ambito della fase di cantiere saranno inoltre prodotti, come in ogni altra tipologia di impianto, rifiuti urbani assimilabili (imballaggi ecc), di cui una parte recuperabile (carta, cartone, plastica, ecc). Ulteriori scarti potranno derivare dall'utilizzo di materiali di consumo vari tra i quali si intendono vernici, prodotti per la pulizia e per il diserbaggio. In fase di realizzazione dell'opera la posa delle fondazioni richiederà una fase preventiva di movimentazione del terreno al fine di realizzare una idonea superficie. Si prevede però che un eventuale esubero iniziale di materiale, in fase esecutiva possa essere ridotta, se non annullata, da operazioni di modellazione terreno nell'ambito dell'area di impianto stessa.

Da quanto espresso ne deriva che la fase di cantiere determina impatti reversibili decisamente poco rilevanti che verranno opportunamente mitigati. I lavori di installazione insisteranno esclusivamente nell'area di insediamento e, poiché al momento attuale tali aree non sono interessate né da colture né habitat di particolare rilevanza, non si prevedono perdite di habitat ed ecosistemi.

Le vie di transito saranno tenute sgombre e se ne impedirà il deterioramento; il traffico pesante sarà tenuto lontano dai margini degli scavi, dai sostegni dei ponteggi e da tutti i punti pericolosi.

Gli uffici saranno posizionati tenendo conto degli accessi del personale e per il pubblico che sarà tenuto lontano dalle zone di lavoro. Al di là delle disposizioni di legge che ne fissano l'entità minima, i servizi igienici assistenziali sono necessari per assicurare la dignità ed un minimo di benessere per i lavoratori. I wc saranno dimensionati in funzione della prevista manodopera. Si farà ricorso ad appositi wc chimici e con scarico incorporato. Il pronto soccorso sarà garantito mediante la cassetta di medicazione. Un'attenzione particolare sarà posta alla silenziosità d'uso dei macchinari utilizzati. Le attrezzature saranno correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva. Durante il funzionamento gli schermi e le paratie delle attrezzature saranno mantenute chiuse e saranno evitati i rumori inutili. Quando il rumore di una lavorazione o di una attrezzatura non può essere eliminato o ridotto, si porranno in essere protezioni collettive quali la delimitazione dell'area interessata e/o la posa in opera di schermature supplementari della fonte di rumore. I materiali utilizzati in cantiere verranno conservati in appositi depositi coperti o all'aperto, ma comunque recintati. Sarà comunque garantito che non vi siano fuoriuscite di materiali che possano intaccare i corsi d'acqua, le falde e le zone limitrofe al cantiere.

Il materiale di risulta andrà conservato in quanto potrà essere utilizzato nelle operazioni di recupero ambientale del sito per il quale non è previsto trasporto a discarica o prelievo di materiale da cave di prestito.

Una volta ultimati i lavori sarà importante, prima di chiudere il cantiere, affrontare il recupero naturalistico del sito. Per recupero naturalistico si intende la possibilità di far sì che l'ambiente interessato possa riprendere le sue funzioni naturali a livello idrologico, pedologico, paesaggistico, faunistico e di vegetazione.

Il terreno del cantiere andrà recuperato colmando le depressioni e livellando i rilievi di materiale di risulta, al fine di restituire al sito l'aspetto precedente agli interventi. Per fare ciò verrà utilizzato il materiale di scarto precedentemente stoccato. Al momento della fine della realizzazione delle opere comunque si proseguirà in un'opera di cura del territorio.

#### Fase di Esercizio

Ricordando che un impianto fotovoltaico si compone delle seguenti parti:

- Pannelli fotovoltaici;
- Apparati elettrici di conversione;
- Sistema di fissaggio al terreno;
- Componentistica elettrica

Saranno di seguito valutate le componenti ambientali che potrebbero essere interessate dall'esercizio dell'impianto stesso. Si rammenta che la conversione fotovoltaica dell'energia solare in energia elettrica ha caratteristiche che la rendono la tecnologia energetica a minor impatto ambientale.

In sintesi gli impatti derivanti dell'esercizio si limitano all'occupazione di suolo ad una alterazione del paesaggio percepito; entrando più nel dettaglio si analizzano le principali componenti interessate in relazione all'opera proposta.

#### *Atmosfera*

In fase di esercizio l'impianto non genererà alcuna emissione di tipo aeriforme in atmosfera e il minimo incremento di temperatura in prossimità dei pannelli non sarà di entità tale da creare isole di calore o modificare le temperature medie della zona; di contro, con l'utilizzo dei pannelli, sarà possibile produrre energia senza emissioni di CO<sub>2</sub> (impatto positivo).

#### *Acque*

Relativamente al fenomeno della pioggia non verrà alterata la regimentazione delle acque superficiali in quanto le strutture non costituiscono opere trasversali che rendono necessaria la predisposizione di cunette di convogliamento acque bianche. La composizione del campo fotovoltaico quindi permetterà complessivamente il mantenimento dell'afflusso meteorico in direzione delle falde profonde e le piogge avranno la possibilità di infiltrarsi nel terreno tra le stringhe in modo tale da evitare il fenomeno della desertificazione.

#### *Vegetazione ed ecosistemi*

La flora e la vegetazione devono essere considerate elementi di importanza naturalistica, risorsa economica (in termini di patrimonio forestale o di prodotti coltivati) ed elemento strutturale del sistema ambientale nel suo complesso; pertanto ogni alterazione a carico di queste componenti comporta in genere una perdita delle caratteristiche degli habitat. L'impianto occupa comunque una piccola porzione di territorio, si può affermare quindi che, in questo caso, l'impatto sugli ecosistemi può risultare poco significativo rispetto ad un contesto più ampio. Tuttavia sarebbe errato considerare che aree simili a quella in questione non abbiano nessun valore dal punto di vista ecologico, dunque un progetto quale quello della collocazione dell'impianto fotovoltaico potrebbe essere visto come un progetto generale di riqualificazione dell'area vasta contribuendo a rendere migliori le condizioni dell'intorno anche dal punto di vista naturalistico e paesaggistico. I potenziali impatti su vegetazione ed ecosistemi riguardano esclusivamente l'occupazione e la copertura del suolo.

In fase di esercizio gli impatti negativi diretti su flora e fauna dipenderanno da:

- occupazione di suolo da parte dell'impianto, che può causare un disturbo agli habitat di tipo essenzialmente rurale;
- l'effetto di ombreggiamento sulla flora, costituita peraltro da essenze spontanee locali (tali essenze sono indicate nella lista botanica in allegato, e come più volte accennato, si tratta di essenze di scarso pregio floristico).

In considerazione della disposizione plano-altimetrica delle singole stringhe fotovoltaiche e dei sottocampi, si ritiene di escludere un effetto barriera di tali manufatti poiché la loro installazione lascia sufficiente spazio al movimento della fauna naturalmente residente in tale area. Si tratta infatti di specie faunistiche di piccole dimensioni e ad habitus piuttosto schivo, tra queste si ricordano lepri, conigli selvatici e istrici.

#### *Patrimonio Culturale e Paesaggio*

L'impatto visivo delle centrali fotovoltaiche è sicuramente minore di quello delle centrali termoelettriche o di qualsiasi grosso impianto industriale. Va in ogni caso precisato che a causa delle dimensioni di opere di questo tipo, che possono essere percepite da ragguardevole distanza, possono nascere delle perplessità di ordine visivo e/o paesaggistico sulla loro realizzazione. Il problema dell'impatto visivo è ormai oggetto di approfonditi studi e sono state individuate soluzioni costruttive di vario tipo per cercare di limitare o comunque ridurre tale impatto. Per attenuare le competenze in materia di impatto ambientale, saranno previste idonee opere di mitigazione dell'impatto visivo.

#### *Ambiente Antropico*

Il territorio risulta già fortemente antropizzato, per cui in questa fase il funzionamento dell'impianto non modificherà gli equilibri ambientali già costituiti. Dal punto di vista economico e sociale, l'iniziativa non produrrà grandi vantaggi per la popolazione locale per via del fatto che l'impianto sarà telecontrollato da remoto e i volumi del traffico sulle arterie stradali locali torneranno ai valori originali della zona quindi le interazioni possono definirsi estremamente limitate.

#### *Fattori di Interferenza:*

Lo studio di compatibilità sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, ha lo scopo di effettuare la valutazione del campo elettrico e dell'induzione magnetica generati dalle condutture e apparecchiature elettriche che compongono l'impianto elettrico in progetto con riferimento alle prescrizioni di cui al DPCM del 08.07.03 in materia di "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 50 Hz generati dagli elettrodotti". Legge quadro n° 36 del 22 febbraio 2001. - Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;

- D.P.C.M. del 08 luglio 2003. - Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti;
- Decreto Min Ambiente 29-05-08 - metodologia calcolo fasce di rispetto elettrodotti;
- Decreto Min Ambiente 29-05-08 - approvazione procedure di misura e valutazione induzione magnetica.

Per il nuovo elettrodotto si applicano le prescrizioni di cui all'art. 4 del D.P.C.M. 08/07/03, che fissa per il valore dell'induzione magnetica l'obiettivo di qualità di  $3\mu\text{T}$  in corrispondenza di aree di gioco per l'infanzia, ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere. Per quanto concerne il campo elettrico, il valore è inferiore al limite di  $5\text{ kV/m}$  fissato dall'art. 3 del D.P.C.M. 08/07/03.

#### *Rumore e vibrazioni:*

Le variazioni dei livelli acustici durante la fase di esercizio dell'impianto sono da considerare del tutto assenti o eventualmente riconducibili alle operazioni di ordinaria manutenzione della componente tecnologica.

Le conseguenti emissioni acustiche, caratterizzate dalla natura intermittente e temporanea dei lavori possono essere considerate poco significative.

#### *Inquinamento luminoso:*

In fase di esercizio dell'impianto si prevede che verranno installate fonti luminose a scopo antintrusione e per la sicurezza, poste lungo il perimetro di cinta e proiettanti verso l'interno dell'impianto. Anche in tal caso si ricorda che la componente arbustiva lungo il perimetro avrà una funzione di filtro limitando l'impatto derivante da tale fonte. Gli interventi mitigativi saranno volti all'utilizzo di lampade a basso consumo energetico e ad accensione programmata con cono luminoso rivolto verso il basso.

#### *Effetti sulla salute delle popolazioni dei campi elettromagnetici generati:*

Dalle indagini condotte in diversi stati della comunità europea su impianti già realizzati e in esercizio, si deduce che i valori di intensità di induzione magnetica e di intensità di campo elettrico non superano mai i limiti di esposizione fissati per la popolazione dal D.P.C.M. del 23 aprile 1992 e neanche i limiti di esposizione per i lavoratori raccomandati attualmente dall'I.C.N.I.R.P.

#### *Interferenze elettromagnetiche sulle telecomunicazioni:*

Come qualsiasi ostacolo fisico, gli impianti fotovoltaici possono influenzare la propagazione delle onde elettromagnetiche, la qualità del collegamento in termini di segnale-disturbo e la forma del segnale ricevuto con eventuale alterazione dell'informazione. È possibile eliminare del tutto tali interferenze con opportuni accorgimenti progettuali. Tali interferenze diventano, infatti, pressoché trascurabili, sugli apparecchi domestici, già ad una distanza di circa 10 m. Per gli apparecchi più importanti (trasmettitori/ripetitori), una distanza di qualche chilometro rende trascurabili gli effetti indesiderati. Poiché il campo fotovoltaico, collocato in un'area rurale, presenta altezze massime di 2,6 metri e non si trova in alcun cono di trasmissione di comunicazioni con forte direzionalità, si può affermare che la costruenda centrale non interferirà con i collegamenti radio.

### *Rifiuti:*

Nell'ambito della fase di esercizio non saranno prodotti rifiuti di alcun genere se non durante i momenti di manutenzione ovvero rifiuti urbani assimilabili (imballaggi ecc), di cui una parte recuperabile (carta, cartone, plastica, ecc) e che saranno smaltiti secondo le normative vigenti.

### Fase di Dismissione dell'Impianto

Un impianto fotovoltaico ha tempo di vita stimato in circa 30 anni. Al termine di tale periodo si dovrà provvedere al suo smantellamento e al ripristino dell'area di impianto nelle condizioni ante operam. Gli impatti nella fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico sono quelli tipici della fase di cantiere e pertanto molto simili a quelli dell'allestimento dell'impianto. In linea generale sono previste le seguenti attività:

- Allestimento del cantiere di smantellamento;
- Movimentazione di automezzi e macchinari;
- Ritiro dei pannelli;
- Rinaturalizzazione dell'area.

Tali impatti, reversibili, sono limitati alle aree interessate dall'impianto e a quelle strettamente limitrofe. In tale fase, le problematiche più importanti da trattare sono quella del ripristino dell'area, lo smaltimento e riciclaggio delle componenti dell'impianto e cioè:

- Pannelli fotovoltaici;
- Intelaiature in alluminio;
- Basamenti in calcestruzzo;
- Cabine prefabbricate in calcestruzzo;
- Materiale elettrico (cavi, quadri di manutenzione e manovra;

### *Atmosfera*

Le attività di dismissione creeranno impatti simili alla prima fase di cantiere, ed anche in questo caso saranno di lieve entità e limitati ad un intermedio temporale. Gli impatti predominanti sull'atmosfera saranno le eventuali polveri che saranno generate dalla movimentazione terra per il ripristino della configurazione orografica del sito ed il traffico veicolare per il carico dei materiali destinati allo smaltimento.

### *Acque*

La fase di dismissione non necessita di consumo di risorse idriche, per cui non sono previste interferenze sulle acque superficiali e profonde.

### *Vegetazione ed ecosistemi*

La fase di dismissione è importante per gli ecosistemi in quanto sarà operato il ripristino delle condizioni originarie del sito.

### *Patrimonio Culturale e Paesaggio*

Il patrimonio culturale non subirà interferenze dalle attività e la componente paesaggistica sarà ripristinata secondo le caratteristiche peculiari della zona.

### *Ambiente Antropico*

I lavori genereranno una nuova fase lavorativa che porterà occupazione alle maestranze locali. Come già detto il traffico veicolare subirà un incremento limitato nel tempo.

## Fattori di Interferenza

### *Rumore e vibrazioni:*

L'inquinamento acustico sarà equivalente a quello della fase di cantiere, per cui limitato nel tempo e mitigato da opportune mitigazioni.

### *Rifiuti:*

Nell'ambito della fase di dismissione saranno prodotti, come in ogni altra tipologia di impianto, rifiuti inerti, urbani assimilabili (imballaggi ecc), di cui una parte recuperabile (carta, cartone, plastica, ecc). Gli stessi saranno portati in discarica o in filiera e smaltiti secondo le normative da ditte specializzate.

## Mitigazioni

Per ridurre l'impatto sull'ambiente e cercare di alterare il meno possibile le caratteristiche del territorio sono previsti diversi *interventi di mitigazione*:

- Mitigazioni relative alla localizzazione dell'intervento in progetto:
  - Le installazioni sono in zone prive di vegetazione e colture di pregio;
  - Sono state individuate delle aree buffer per l'impianto ubicati in prossimità di zone protette ed in funzione del tipo di impatto;
  - Disposizione lungo il perimetro dell'impianto di fascia verde di 10 metri coltivata con specie produttive autoctone dell'area;
  - Realizzazione di aree di compensazione ambientale;
  - Rafforzamento della biodiversità;
  - L'area occupata dagli inseguitori (area captante) risulta pari a circa 15,2 ettari, determinando sulla superficie catastale complessiva assoggettata all'impianto, un'incidenza pari a circa il 28%.
  
- Mitigazioni relative alla scelta dello schema progettuale e tecnologico di base:
  - si sono preferite strutture ancorate al terreno tramite pali in acciaio infissi e/o avvitati fino alla profondità necessaria evitando così ogni necessità di fondazioni in c.a. che oltre a porre problemi di contaminazione del suolo in fase di costruzione creano la necessità di un vero piano di smaltimento e di asporto in fase di ripristino finale. Inoltre, l'utilizzo di questa tecnica consente di coltivare il terreno adiacente ai pali.
  - per la realizzazione delle vie di circolazione interna, si è preferito l'utilizzo di materiali e/o soluzioni tecniche in grado di garantire un buon livello di permeabilità, evitando l'uso di pavimentazioni impermeabilizzanti, prediligendo ad esempio ghiaia, terra battuta, basolato a secco, mattonelle autobloccanti, stabilizzato semipermeabile, del tipo macadam, con l'ausilio di geo-tessuto con funzione drenante. Inoltre, è preferibile effettuare operazioni di costipamento del terreno che permettano una migliore distribuzione delle pressioni sul terreno sottostante e che garantiscano, in caso di pioggia insistente, la fruibilità del sito (es. posa di geotessuto e di materiale stabilizzato al di sopra del terreno naturale);
  - si sono preferite strutture la cui altezza consenta l'aerazione naturale ed il passaggio degli automezzi per la lavorazione del terreno in modo che il suolo occupato dall'impianto possa continuare ad essere coltivato come terreno agricolo;
  - si è preferito che le direttrici dei cavidotti, interni ed esterni all'impianto, seguano i percorsi delle vie di circolazione, al fine di ridurre gli scavi per la loro messa in opera;
  - si è preferito utilizzare strutture prefabbricate;
  - i sistemi di illuminamento saranno conformi al D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285;

- si è preferito utilizzare sistemi di recinzione vegetali, tipo siepi e alberi;
- mitigazioni volte a ridurre interferenze indesiderate:
  - si avrà cura di salvaguardare la vegetazione spontanea presente, soprattutto in quelle aree caratterizzate da scarsa presenza di segni antropici e designate a zone di compensazione;
  - è prevista una recinzione metallica, dotata di apposite aperture alte 25 cm e poste a circa 10 m l'una dell'altra, così da consentire il passaggio della fauna locale;
  - si utilizzeranno pannelli con un basso indice di riflessione per evitare il fenomeno abbagliamento nei confronti dell'avifauna;
- mitigazioni relative ad azioni che possono essere intraprese in fase di cantiere e di esercizio:
  - i lavori di installazione dell'impianto saranno effettuati evitando il periodo di riproduzione delle principali specie di fauna (di nidificazione per l'avifauna) presenti nelle vicinanze dell'impianto;
  - le attività di manutenzione saranno effettuate attraverso sistemi a ridotto impatto ambientale sia nella fase di pulizia dei pannelli (es. eliminazione\limitazione di sostanze detergenti) sia nell'attività di trattamento del terreno (es. eliminazione\limitazione di sostanze chimiche diserbanti ed utilizzo di sfalci meccanici o pascolamento);
  - si effettuerà il ripristino dello stato dei luoghi dopo la dismissione dell'impianto o destinazione del suolo alla rinaturalizzazione con specie autoctone scelte in base alle peculiarità dell'area; la vegetazione presente, verrà mantenuta;
  - per ridurre la compattazione dei terreni, si ridurrà il traffico dei veicoli, soprattutto con terreno bagnato, si ridurrà al minimo indispensabile le lavorazioni, si utilizzeranno attrezzi dotati di pneumatici idonei, sarà prioritario avere cura di mantenere un adeguato contenuto di sostanza organica nel terreno;
  - Verranno adoperati tutti gli accorgimenti idonei a mitigare l'impatto sull'ambiente;
  - Tutti i lavori e il deposito dei materiali interesseranno solo le aree di sedime delle opere da realizzare senza interferire con le aree circostanti;
  - Verranno scelte opportune piazzole limitrofe per il deposito momentaneo dei materiali avendo cura di scegliere le aree prive di specie arboree ed incolte;
  - Eventuali materiali di risulta derivanti dagli scavi per la posa delle strutture e dei cavidotti, non riutilizzabili nell'ambito dei lavori, verranno smaltiti presso discariche autorizzate.

### **Impatti fase di Cantiere**

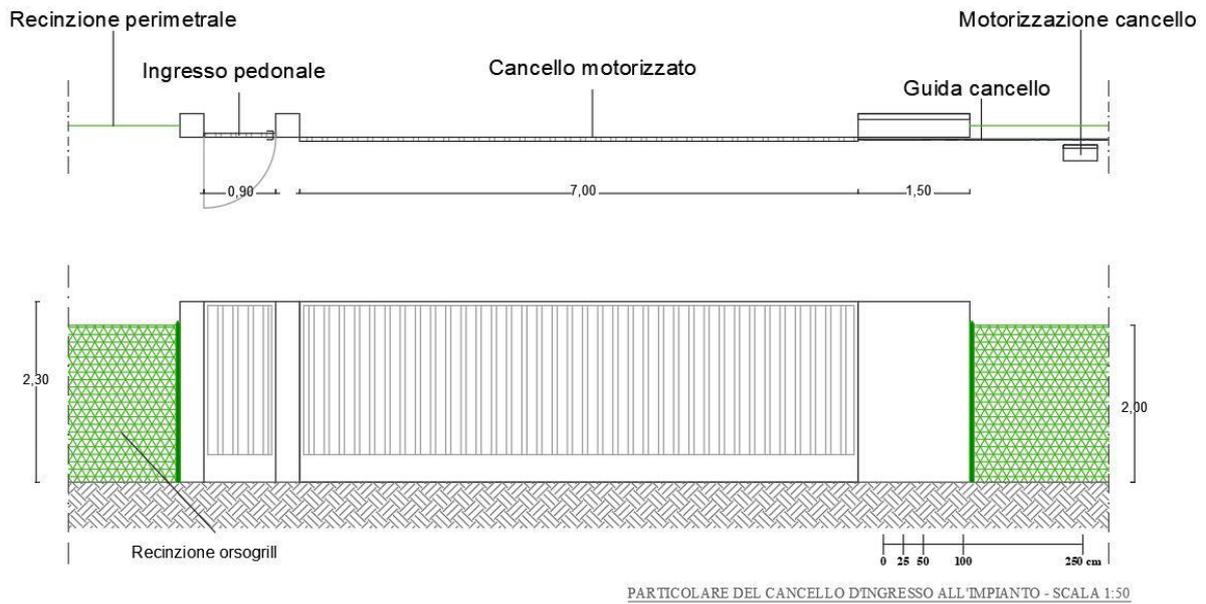
In relazione ai possibili impatti derivanti da emissioni dei mezzi di trasporto (SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>x</sub>), dal rumore, dal sollevamento di polveri con conseguente dispersione delle stesse lungo la viabilità si attueranno le

precauzioni di sicurezza previste dalla legge ed opportuni provvedimenti quali la periodica annaffiatura delle aree in caso di tempo secco e la pulizia con spazzatrici della viabilità (in particolare quella esterna all'accesso), consentiranno di minimizzare gli impatti negativi generati. L'impianto è ubicato ad opportuna distanza dalle zone edificate e ciò sarà sufficiente a limitare il disturbo sonoro nella fase di costruzione e a garantire l'assenza di interazioni dirette con gli abitanti; si adotteranno comunque le misure precauzionali per il rispetto delle normative vigenti in materia e nei confronti delle attività presenti nelle zone limitrofe (in particolare le attività agricole) si provvederà a limitare l'occupazione delle aree di stretta pertinenza dell'impianto evitando di intralciare il regolare svolgimento delle attività. L'esclusione di lavorazioni notturne, un adeguato stoccaggio dei rifiuti prodotti in fase di allestimento dell'area, lo smantellamento delle opere accessorie al termine dei lavori, ed il recupero ambientale di tali aree possono portare al completamento di un quadro di mitigazioni che possa ripristinare o migliorare la situazione ante – operam.

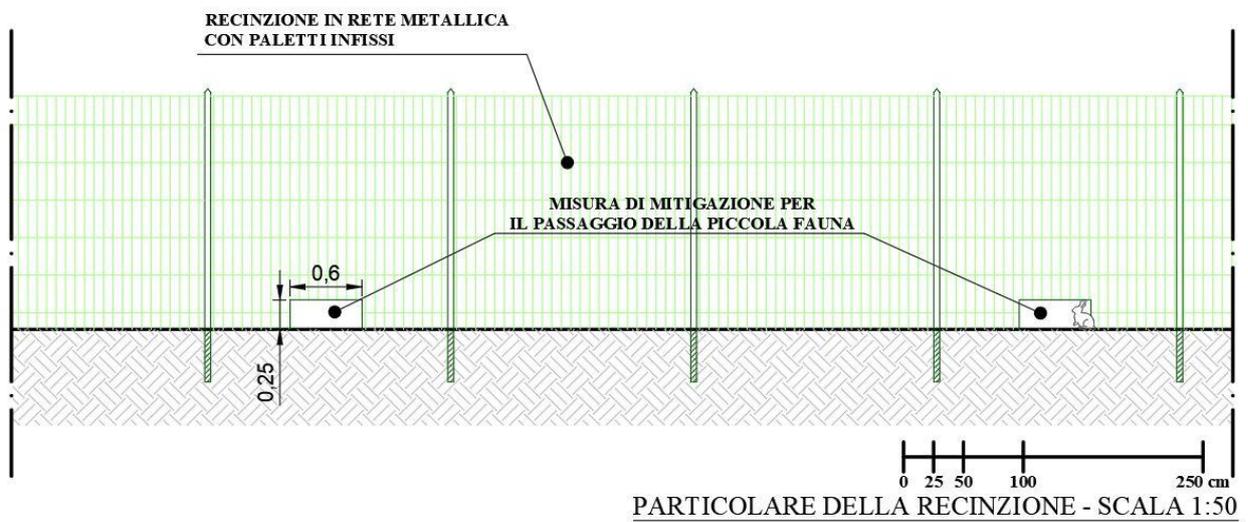
### **Impatti fase di Esercizio**

Per quanto concerne gli aspetti naturalistici, agronomici e paesaggistici, tra le azioni volte a contrastare o abbassare i livelli di criticità indotti dall'esistenza dell'impianto, si sottolinea la particolare importanza della costruzione di ecosistemi capaci di compensare la perdita di valori naturalistici del territorio provocati dalla presenza dell'impianto. A questo scopo, considerando la natura dell'intorno, si dovranno prevedere azioni di conservazione, manutenzione del sito con eventuali piantumazioni di essenze autoctone.

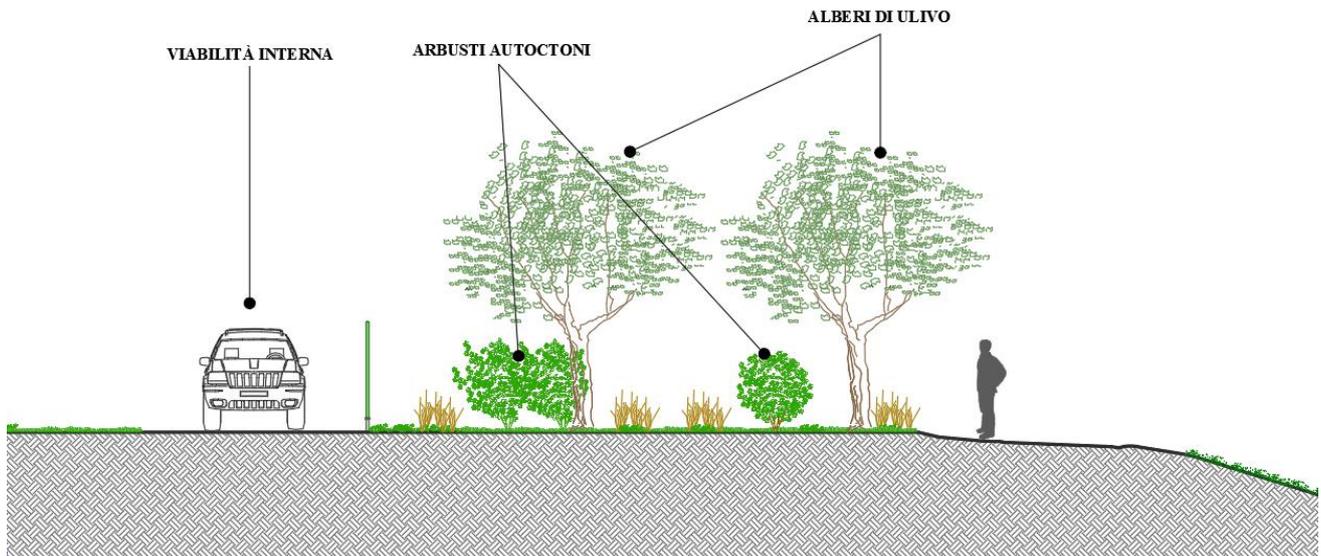
Riguardo le specie vegetali da prediligere per interventi di rinaturalizzazione o di completamento dell'area, le stesse dovranno presentare aspetti di compatibilità con le caratteristiche ecologiche e fitoclimatiche descritte nella *relazione Vege - Faunistica*. Basando le scelte su questo principio si giungerà alla realizzazione, da un lato di un ecosistema più stabile e, dall'altro, all'ottimizzazione delle risorse impiegate e un minore dispendio economico. Per quanto riguarda la fauna, è stato escluso un possibile effetto barriera causato dalla presenza dei pannelli, tuttavia è possibile mitigare il possibile impatto sulla libera circolazione della fauna progettando l'installazione dei pannelli ad una altezza, dal suolo, adeguata agli habitus tipici degli animali autoctoni. L'adozione di altezze adeguate permetterà inoltre una costante manutenzione e pulizia delle aree dell'impianto. Saranno predisposte apposite aperture per consentire alla fauna strisciante di oltrepassare liberamente la recinzione.



*Figura 39 - Particolare cancello di ingresso*



*Figura 40 - Particolare delle aperture lungo la recinzione*



*Figura 41 - Particolare della recinzione e della fascia arborea perimetrale*

### **Impatti fase di Dismissione**

In tema di conservazione dell'ambiente, sviluppo sostenibile e soprattutto promozione del riciclaggio delle materie, l'importanza di procedere ad una corretta dismissione di un impianto di tale genere è in primo piano. La raccolta differenziata dei rifiuti avrà dunque lo scopo di mantenere separate le frazioni riciclabili (non solo per tipologia, ma anche per quantità) da quelle destinate allo smaltimento in discarica per rifiuti inerti, ottimizzando dunque le risorse e minimizzando gli impatti creati dalla presenza dell'impianto. Va inoltre precisato che la maggior parte delle aziende produttrici di componenti fotovoltaici è certificata ISO 14000, quindi impegnata a recuperare e riciclare tutti i propri residui industriali sotto un attento controllo e soprattutto, in fase di dismissione, i materiali di base quali l'alluminio, il silicio o il vetro, possono essere riciclati e riutilizzati sotto altre fonti.

## **6 - ANALISI CUMULATA DEGLI IMPATTI**

Analizzando il territorio che si sviluppa nei pressi di Montenero di Bisaccia, possiamo osservare che la zona è fortemente antropizzata per la presenza di infrastrutture elettriche, per la vicinanza con un altro piccolo impianto fotovoltaico e per la vicinanza alla zona industriale di San Salvo ed a quella di Petacciato. Si rileva inoltre che le aree in esame non ricadono su siti di pregio agricolo e/o paesaggistico.

La realizzazione dell'impianto in tali aree consente economie di scala e rappresenta l'occasione per localizzare meglio la produzione di energia elettrica, adeguando tecnologicamente la configurazione della rete esistente riducendone gli impatti negativi e contribuendo a limitare il consumo di aree "integre".

### **Impatto cumulativo**

Per la corretta trattazione e la valutazione degli impatti cumulativi è necessario riferirsi ad un appropriato contesto territoriale, considerando che gli impatti di un progetto (o sistema di progetti) sugli ecosistemi non sono limitati da confini amministrativi. La portata massima degli impatti deve essere usata per determinare la scala spaziale di riferimento, tenendo conto del punto in cui gli effetti diventano insignificanti (Hegmann et al, 1999; Dollin et al, 2003). L'identificazione e la valutazione degli impatti cumulativi passati, presenti e futuri deve essere sviluppata attentamente poiché questi possono manifestarsi in modo graduale nel tempo e risultare difficili da percepire (MacDonald et al., 2000). L'impatto riferito ad un progetto dipende dalla sua dimensione e dalla sensibilità delle componenti ecologiche interessate. È possibile definire soglie correlate alla sensibilità delle componenti. Se la soglia è superata, allora l'impatto è considerato significativo (Hegmann et al, 1999; Dollin et al, 2003). Se le misure di mitigazione sono adeguate a contenere/eliminare un potenziale impatto, il livello di significatività può conseguentemente diminuire (Griffiths et al., 1999).

Studi specialistici sulla valutazione degli impatti cumulativi, attenta scelta localizzativa, layout adeguatamente progettato, misure di mitigazione adeguate hanno l'obiettivo di contenere/eliminare un potenziale impatto.

In funzione di queste accortezze va eseguita una valutazione tecnica su criteri più ampi, più articolati e dettagliati rispetto a quelli semplificati in uso di prassi.

Per maggiori approfondimenti in merito si fa riferimento alla elazione sulla valutazione degli impatti allegata.

### **Effetto cumulo dal punto di vista dell'impatto sulla componente acqua**

L'impianto che verrà realizzato occuperà una superficie di circa 54 ha, l'installazione non comporterà incrementi degli impatti sulla matrice acqua, in quanto saranno adottati tutti gli accorgimenti tecnici per convogliare e smaltire naturalmente le acque di prima pioggia.

Il naturale deflusso delle acque meteoriche non verrà disturbato, dato che, per sua stessa natura, l'impianto fotovoltaico non interferisce su quelli che sono i corsi d'acqua sia superficiali che sotterranei.

### **Effetto cumulo dal punto di vista dell'impatto sulla componente suolo e sottosuolo**

La realizzazione dell'impianto non comporterà incrementi negli impatti significativi sulla matrice suolo per via del fatto che la realizzazione di scavi è prevista in misura assai modesta così da non influire sull'attuale

articolazione altimetrica dell'area; inoltre il territorio circostante non presenta una densità di occupazione di suolo particolarmente rilevante, per cui il fenomeno di impoverimento dello stesso risulta poco significativo. Pertanto gli effetti cumulativi generati con la attuale l'attività di produzione e vettoriamento dell'energia svolte attualmente possono essere classificati come "non rilevanti".

#### **Effetto cumulo dal punto di vista dell'impatto sulla componente rumore**

Gli unici impatti valutabili sono ascrivibili soltanto alla fase di cantiere che risulta ristretta a circa 7 mesi. In ogni caso tali effetti essendo temporanei non possono essere valutati ai fini della cumulabilità complessiva. In fase di esercizio gli unici impatti acustici derivano dai trasformatori AT/BT e gli organi di manovra e protezione in caso di intervento per guasto o manutenzione. Entrambe le sorgenti di emissione saranno a bassa emissione acustica e confinate all'interno di locali cabine in cemento armato, per cui l'inquinamento prodotto sarà al di sotto dei limiti stabiliti dalle norme.

Con riferimento al regolamento comunale per la tutela dell'inquinamento acustico ai sensi della Legge Quadro 447/95 attuato con il DPCM 14/11/1997, lo studio eseguito nelle condizioni sin qui illustrate ha dimostrato che l'impianto fotovoltaico di progetto è compatibile, sotto il profilo acustico, con il contesto nel quale verrà inserito.

#### **Effetto cumulo dal punto di vista dell'impatto sulla componente aria**

Gli Impianti fotovoltaici per caratteristiche tecnologiche non prevedono l'emissione in atmosfera di nessun carico inquinante, per cui non si prevede alcun incremento di emissioni rispetto alle attuali a seguito della realizzazione del nuovo impianto.

#### **Effetto cumulo dal punto di vista dell'impatto paesaggistico**

La localizzazione dell'impianto, tenendo conto di linee elettriche e tralicci all'interno dell'area in esame, della presenza nelle vicinanze di altri impianti fotovoltaici, e della futura Stazione Elettrica a cui si collegherà l'impianto e che si installerà in prossimità dell'impianto stesso, assume un carattere strategico, in quanto le quote orografiche sono pressoché costanti nell'intorno e la nuova realizzazione non andrà ad incrementare in alcun modo l'eventuale impatto sulla componente visivo-paesaggistica, generabile dall'intero complesso produttivo, né sarà facile scorgere l'impianto da punti panoramici o siti di interesse poiché l'impianto godrà delle opportune misure di mitigazione.

#### **Effetto cumulo dal punto di vista dell'impatto sulla componente fauna e flora**

La flora presente nella zona non risulta di pregio dal punto di vista naturalistico e nell'area scelta è predominante l'incolto. In questo contesto il nuovo impianto (che insiste su un'area di circa 54 ha) in una valutazione complessiva, non incide negativamente sulla flora e sulla fauna, anzi si prevedono impatti positivi nei riguardi della biodiversità del sito.

#### **Alternativa "Zero"**

L'Alternativa Zero corrisponde alla "non realizzazione" dell'opera e rappresenta l'elemento base di confronto per la valutazione complessiva degli impatti ambientali del progetto. Oggi l'area in oggetto risulta abbandonata

dal punto di vista agricolo ed in uno stato retrogrado ormai irreversibile della qualità dell'habitat. per cui l'unica possibile alternativa alla realizzazione del progetto avrebbe come unico effetto il mantenimento dello stato dell'area, per contro verrebbe generato un indotto economico in termini lavorativi (principalmente durante le fasi di costruzione e dismissione) e benefici ambientali in termini di riduzione della CO2 emessa per l'approvvigionamento energetico. La stima degli impatti ha dimostrato che la presenza dell'impianto risulta compatibile con l'ambiente ricettore per cui rinunciare alla realizzazione dello stesso sarebbe controproducente. L'impianto potrebbe essere realizzato in altre aree ma la presenza della futura stazione primaria e di un altro impianto fotovoltaico nelle immediate vicinanze suggerisce che localizzarlo in queste aree non causerebbe modifiche all'ambiente che già non siano presenti, evitando così di causare impatti in territori che sono ancora incontaminati.

### **Compatibilità ambientale complessiva**

In conclusione occorre ancora una volta sottolineare le caratteristiche della risorsa solare come fonte di produzione di energia elettrica il cui impatto ambientale è limitato, specialmente tramite una buona progettazione. L'energia solare è una fonte rinnovabile, in quanto non richiede alcun tipo di combustibile ma utilizza l'energia contenuta nelle radiazioni solari.

È pulita perché, a differenza delle centrali di produzione di energia elettrica convenzionali, non provoca emissioni dannose per l'uomo e per l'ambiente.

La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili comporta, infatti, l'emissione di enormi quantità di sostanze inquinanti. Tra questi gas il più rilevante è l'anidride carbonica (o biossido di carbonio) il cui progressivo incremento sta contribuendo all'ormai tristemente famoso *effetto serra*, che potrà causare, in un futuro ormai pericolosamente prossimo, drammatici cambiamenti climatici.

Altri benefici del fotovoltaico sono la riduzione della dipendenza dall'estero, la diversificazione delle fonti energetiche, la regionalizzazione della produzione.

I pannelli non hanno alcun tipo di impatto radioattivo o chimico, visto che i componenti usati per la loro costruzione sono materie come il silicio e l'alluminio.

Sulla base degli elementi e delle considerazioni riportate nelle sezioni precedenti, si può concludere che l'impianto fotovoltaico che dovrà sorgere sul territorio del comune di Foggia, presenterà un modesto impatto sull'ambiente, peraltro limitato esclusivamente ad alcune componenti.

Si ribadisce ancora una volta che l'ambiente non subirà alcun carico inquinante di tipo chimico, data la tecnica di generazione dell'energia che caratterizza tali impianti. Sostanzialmente nullo sarà anche l'impatto acustico dell'impianto e i relativi effetti elettromagnetici. Molto modesti gli impatti su flora e fauna, attenuati da interventi di mitigazione con fasce arboree.

La porzione di territorio che, in condizioni di esercizio, resterà coperta dagli impianti ha dimensioni limitate rispetto all'intera area a disposizione, circa il 15,2 ha. Tutta l'area sarà recintata e quindi protetta dall'esterno, condizione ideale affinché le popolazioni di animali presenti al suo interno (principalmente rettili minori e

tutta la microfauna), possano svilupparsi indisturbati anche grazie alle mancate lavorazioni meccaniche e chimiche dei terreni.

Se, tuttavia, a livello sensoriale la percezione della riduzione della naturalità non può essere eliminata, seppur attenuata da interventi di mitigazione ambientale, deve essere invece promosso lo sviluppo di un approccio razionale al problema, che si traduca nel convincimento che l'impiego di una tecnologia pulita per la produzione di energia costituisce la migliore garanzia per il rispetto delle risorse ambientali nel loro complesso. Trascurabile anche la fase di cantiere per la quale sono prevedibili gli impatti tipici connessi con l'esecuzione di opere civili puntuali.

La produzione di energia da fonte fotovoltaica è caratterizzata, come le altre tecnologie che utilizzano fonti di energia rinnovabili, da costi di investimento elevati in rapporto ai ridotti costi di gestione e manutenzione. A parità di costo dell'energia prodotta, tale specificità può avere il vantaggio di essere trasformata in occupazione, in quanto si viene a sostituire valore aggiunto al combustibile utilizzato negli impianti convenzionali.

Il rapporto benefici/costi ambientali è perciò nettamente positivo dato che il rispetto della natura e l'assenza totale di scorie o emissioni fanno dell'energia solare la massima risposta al problema energetico in termini di tutela ambientale.

Un'analisi dell'Aie (Agenzia Internazionale dell'Energia) mostra come, solamente lo scorso anno, le emissioni di CO<sub>2</sub> legate all'energia sono aumentate dell'1,7%, raggiungendo il massimo storico di 33 Gigatonnellate. Nonostante una crescita del 7% nella produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, le emissioni del settore energetico sono cresciute a livelli record. "Il mondo non può permettersi di prendersi una pausa sull'espansione delle rinnovabili e i governi devono agire rapidamente per correggere questa situazione e consentire un flusso più veloce di nuovi progetti", ha affermato Fatih Birol, direttore esecutivo dell'Aie.

### *Decarbonizzazione*

L'Europa vuole essere la prima grande economia al mondo a diventare neutrale dal punto di vista climatico entro il 2050. Considerando che l'80 % delle emissioni europee di gas serra proviene dal settore energetico, raggiungere questo obiettivo implica una rivoluzione dei modi in cui si produce l'elettricità e in cui si alimentano i trasporti, le industrie e gli edifici. Da un punto di vista tecnologico questa rivoluzione è fattibile. L'eolico e il solare sono divenute tecnologie competitive sotto il profilo dei costi. Il gas naturale potrebbe essere decarbonizzato in un futuro non troppo lontano attraverso biogas, biometano, idrogeno e altri gas "green". Basta guardare al settore della generazione elettrica, che rappresenta un quarto delle emissioni di gas serra in Europa. Nell'ultimo decennio, il sistema elettrico europeo si è modernizzato ed è diventato più ecologico, ma ha anche mantenuto la sua componente più antica e inquinante: il carbone. Il carbone continua a svolgere un ruolo importante nella generazione elettrica per diversi paesi europei: l'80 % in Polonia, oltre il 40 % in Repubblica Ceca, Bulgaria, Grecia e Germania. Finora solo una dozzina di paesi europei, tra cui l'Italia,

si sono impegnati a chiudere completamente le loro centrali a carbone, entro il 2025-30. Serve un cambiamento, perché il ruolo del carbone nel sistema energetico europeo è disastroso per il clima, per l'ambiente e per la salute umana. Il carbone è responsabile del 75 % delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore elettrico europeo, ma produce solo il 25 % della nostra elettricità. La generazione elettrica emette un quarto di gas serra in Europa e perciò riveste un ruolo centrale per rendere “green” anche altri settori.

La decarbonizzazione dell'elettricità è essenziale. Il carbone è anche dannoso per l'ambiente e la salute umana. In Europa, le centrali elettriche a carbone sono responsabili della maggior parte dell'anidride solforosa, ossidi di azoto e particolato rilasciati nell'aria. La proporzione dei gas serra in atmosfera è aumentata di oltre un terzo, da quando ha preso avvio ai primi dell'800 la rivoluzione industriale. Da allora, si è cominciato a bruciare petrolio, carbone, pet coke, oli combustibili. E, da allora, la massa di tutti i ghiacciai si è dimezzata. L'aumento di CO<sub>2</sub> intrappola il calore solare in atmosfera e innesca l'effetto serra, le cui conseguenze sul riscaldamento globale e i cambiamenti climatici sembrano oggi inoppugnabili. Le emissioni globali di CO<sub>2</sub> nel 1990 erano di 21,4 miliardi di tonnellate. Nel 2015 siamo a quota 36 miliardi di tonnellate. L'incremento di circa 2 ppm all'anno è legato principalmente all'uso di combustibili fossili. Infine, secondo l'Ipcc Summary for Policymakers, bruciare combustibili fossili ha prodotto circa 3/4 dell'incremento di anidride carbonica negli ultimi 20 anni. (fonte L'Ipcc, il Climate Panel dell'Onu). Bloomberg ha pubblicato un estensivo rapporto in cui incrocia tutti i dati della Nasa da cui risalta in modo assolutamente clamoroso il parallelismo tra il consumo di combustibili fossili, le emissioni di gas serra e l'impennata delle temperature globali in una serie storica che va dal 1880 al 2014. Un'analisi della ricercatrice Hannah Ritchie (University of Oxford), mostra un'altra modalità di ripartizione delle emissioni totali di gas serra (si parla di CO<sub>2</sub> equivalente) su scala planetaria, con riferimento al 2016; il totale era pari a 49,4 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub> eq.

Dai dati, elaborati partendo dai dati di Climate Watch e del World Resources Institute, si vede che le emissioni correlate all'energia sono la fetta più cospicua, il 73% del totale, che includono anche gli usi energetici negli edifici (17,5% sul totale), nelle industrie (24,2%) e nei trasporti (16,2%), ed altre cause come ad esempio le emissioni che “fuggono” nella fase della produzione di energia (5,8%). Più in dettaglio, i singoli sotto-settori che contribuiscono maggiormente alle emissioni di gas-serra, e che quindi dovrebbero essere oggetto di particolare attenzione nelle misure per decarbonizzare il mix energetico-economico globale, sono:

- i trasporti stradali (11,9%),
- gli edifici residenziali (10,9%),
- la produzione di ferro/acciaio (7,2%),
- l'agricoltura (18,4 %).

## 7 - SINTESI DEGLI IMPATTI ATTESI

Sulla base di tali parametri di interazione, sono state valutate le variazioni attese sullo stato di qualità delle componenti ambientali interessate, andando a definire lo stato degli indicatori ambientali nell'assetto *post operam* e mettendolo a confronto con quello rilevato nell'assetto *ante operam*. La valutazione relativa alla fase di cantiere è da intendersi cautelativamente rappresentativa anche della fase di dismissione.

COMPONENTE AMBIENTALE	INDICATORE	FASE - post operam	VALUTAZIONE COMPLESSIVA
<b>Atmosfera</b>	Standard di qualità dell'aria per PM10, PM2.5, NOx, CO, O3.	Le emissioni dovute alla fase di cantiere saranno minimizzate con misure atte a questo scopo. In fase di esercizio l'impianto non comporterà emissioni in atmosfera	Positivo
<b>Suolo e sottosuolo</b>	Uso del suolo	Al termine dei lavori, tutte le aree occupate dal cantiere saranno ripristinate. Le terre e rocce da scavo saranno gestite in accordo alla normativa vigente. Opportune misure di prevenzione e mitigazione consentiranno di ridurre al minimo le interferenze. In fase di esercizio l'occupazione di suolo sarà limitata allo stretto indispensabile per garantire le operazioni di manutenzione e gestione dell'impianto. La dismissione coinciderà con la riqualificazione dell'area e la possibilità di recupero delle capacità produttive dei suoli.	Positivo
	Presenza di aree a rischio geomorfologico	L'impatto sulle aree sarà trascurabile, per maggiore tutela non si realizzeranno opere di impianto nelle aree con pericolosità alta, inoltre le strutture tracker pongono i moduli fotovoltaici ad un'altezza superiore al metro, rispetto all'attuale piano di campagna.	Non Significativo
<b>Ambiente idrico - acque superficiali</b>	Stato ecologico	In fase di cantiere e di esercizio non sono previsti scarichi idrici. Nella fase di esercizio gli unici nuovi scarichi dalle acque meteoriche nell'area dell'Impianto di Utenza e dell'Impianto di Rete, che saranno dotati entrambi di sistema di trattamento acque di prima pioggia. L'impatto sull'ambiente idrico	Trascurabile

		superficiale è pertanto da ritenersi trascurabile.	
	Stato chimico	In fase di cantiere non sono previsti scarichi idrici. Nella fase di esercizio gli unici nuovi scarichi dalle acque meteoriche nell'area dell'Impianto di Utenza e dell'Impianto di Rete, che saranno dotati entrambi di sistema di trattamento acque di prima pioggia. L'impatto sull'ambiente idrico superficiale è pertanto da ritenersi trascurabile.	Trascurabile
	Presenza di aree a rischio idraulico	L'impatto sulle aree sarà trascurabile, per maggiore tutela non si realizzeranno opere di impianto nelle aree con pericolosità alta, inoltre le strutture tracker pongono i moduli fotovoltaici ad un'altezza superiore al metro, rispetto all'attuale piano di campagna e non comporteranno alcuna trasformazione geomorfologica. Nella fase di esercizio gli unici nuovi scarichi dalle acque meteoriche nell'area dell'Impianto di Utenza e dell'Impianto di Rete, che saranno dotati entrambi di sistema di trattamento acque di prima pioggia.	Trascurabile
<b>Ambiente idrico - acque sotterranee</b>	Presenza di aree a rischio idraulico	L'impatto sulle aree sarà trascurabile, per maggiore tutela non si realizzeranno opere di impianto in queste aree, inoltre le strutture tracker pongono i moduli fotovoltaici ad un'altezza superiore al metro, rispetto all'attuale piano di campagna. Nella fase di esercizio gli unici nuovi scarichi dalle acque meteoriche nell'area dell'Impianto di Utenza e dell'Impianto di Rete, che saranno dotati entrambi di sistema di trattamento acque di prima pioggia.  Non vi saranno scarichi che inquineranno le falde acquifere più profonde, dato il "riposo culturale", rappresentando un fattore positivo.	Positivo

<b>Vegetazione - flora</b>	Presenza di specie di particolare pregio naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali)	Per la fase di cantiere, l'impatto è legato al potenziale disturbo causato dal rumore, al sollevamento polveri, si attueranno opportune strategie per attenuare questi impatti. Per quanto riguarda la fase di esercizio, l'area non risulta interessata da specie rilevanti e sottoposte a tutela, inoltre si cercherà di minimizzare l'impatto per la fauna con la realizzazione di feritoie lungo la recinzione.	Trascurabile
<b>Vegetazione - fauna</b>	Presenza di specie di particolare pregio naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali)		
<b>Ecosistemi</b>	Presenza di siti SIC/ZPS, Aree naturali protette, zone umide	Data la localizzazione e la tipologia del progetto in esame, sono escluse potenziali interazioni con siti SIC, Aree protette nazionali e regionali, zone umide di importanza internazionale. Adeguate misure di mitigazione garantiscono un inserimento paesaggistico compatibile con il contesto preesistente.	Non Significativo
<b>Paesaggio e beni culturali</b>	Conformità a piani paesaggistici. Presenza di particolari elementi di pregio paesaggistico/ architettonico	L'area di impianto non presenta elementi di contrasto con la pianificazione territoriale ed urbanistica inerenti la tutela del paesaggio e dei beni culturali, poiché non rientra nelle zone censite dai sistemi di tutela dello stesso Piano Paesaggistico e non viola gli obiettivi di qualità paesaggistica dell'Ambito 3. Adeguate misure di mitigazione garantiscono un inserimento paesaggistico compatibile con il contesto preesistente.	Positivo
<b>Ambiente fisico - rumore</b>	Superamento dei limiti assoluti diurno e notturno (DPMC 01/03/91), dei limiti di emissione diurni e notturni (DPCM 14/11/97) e del criterio differenziale	Nell'area di inserimento non sono presenti recettori potenzialmente interessati dal rumore prodotto. Il rumore prodotto dalle apparecchiature in fase di cantiere risulta in ogni caso del tutto trascurabile, così come quello in fase di esercizio.	Trascurabile
<b>Ambiente fisico - radiazioni non ionizzanti</b>	Presenza di linee elettriche	Gli studi sulla protezione dai campi elettromagnetici per il nuovo elettrodotto mostrano pieno rispetto per il valore limite, il valore è inferiore al limite di 5 kV/m fissato dall'art. 3 del D.P.C.M. 08/07/03.	Trascurabile

	Superamento dei valori limite di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per esposizione ai campi elettromagnetici di cui al DPCM 8 luglio 2003	Gli studi sulla protezione dai campi elettromagnetici per il nuovo elettrodotto mostrano pieno rispetto per il valore limite, il valore è inferiore al limite di 5 kV/m fissato dall'art. 3 del D.P.C.M. 08/07/03.	Trascurabile
<b>Sistema antropico - assetto territoriale e aspetti socioeconomici</b>	Indicatori macroeconomici (occupazione, PIL, reddito procapite ecc.)	L'installazione non interferirà con le attività agricole svolte nell'area di inserimento. Anche le aree direttamente interessate dalle attività di cantiere, una volta terminati i lavori e messe in atto le opportune misure di ripristino, verranno restituite ai precedenti usi. Globalmente, l'impatto sul sistema economico dell'area è da ritenersi positivo sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio, in relazione alle ricadute occupazionali e sociali (legate all'utilizzo di una fonte di produzione energetica rinnovabile) che il progetto comporterà.	Positivo
<b>Sistema antropico - infrastrutture</b>	Uso di infrastrutture, volumi di traffico	Il traffico generato in fase di esercizio è da ritenersi trascurabile.	Trascurabile
<b>Sistema antropico - salute pubblica</b>	Indicatori dello stato di salute (tassi di natalità/mortalità, cause di decesso ecc.)	Poiché non sussistono impatti significativi sulle componenti ambientali correlabili con l'indicatore in esame (atmosfera, ambiente idrico, ambiente fisico), si ritiene che questo rimarrà inalterato, sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio dell'opera. Nel lungo periodo sono inoltre da attendersi dei benefici ambientali derivanti dal progetto, espresse in termini di emissioni di inquinanti evitate (CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> e SO <sub>2</sub> ) e risparmio di combustibile.	Positivo

Complessivamente gli impatti attesi dalla realizzazione del Progetto sono positivi (effetti positivi) o di entità non significativa.