

ALBARUM S.r.l.

Via Privata Giovanni Bensi, n. 12/5
Milano 20152
P.Iva 04294740982
albarumsrl@legalmail.it



Head Quarter - North Italy: Via A. Volta, 13
25010 San Zeno Naviglio (BS)
rpe@kbdev.it
Field Office - Centre&South Italy
Via Enrico Mattei, 93 - Z.I. "A"
62012 Civitanova Marche (MC)
www.kbdev.it
P. Iva 03617590983

Impianto AGROVOLTAICO - Gildone (CB) PROGETTO DEFINITIVO



0	08/2023	Emissione	SINTECNICA	SINTECNICA	Green Horse engineering
REV	DATA	OGGETTO	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO



TITOLO

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

NOTE

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

F	V	G	I	L	D	E	A	M	R	0	4	3
ARGOMENTO	PROGETTO	LIVELLO	AREA	TIPO	PROGRESSIVO							



FORMATO

A4

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE.....	6
1.1	Localizzazione del sito.....	7
1.2	Descrizione sintetica del Progetto.....	7
2	SISTEMI AGRIVOLTAICI.....	10
2.1	Condizioni e Requisiti.....	10
2.2	Criteri di progetto applicati.....	12
3	SCOPO DEL DOCUMENTO.....	15
4	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....	16
4.1	Piani e Normativa di settore a livello nazionale e regionale.....	16
4.1.1	Strategia Energetica Nazionale (SEN).....	17
4.1.2	PEAR.....	20
4.1.3	Decreto Legislativo 152/06 e smi.....	24
4.1.4	DPR 387/2003.....	24
4.2	Normativa e Pianificazione Ambientale.....	28
4.2.1	Aree Naturali Protette.....	28
4.2.2	Rete Natura 2000.....	28
4.2.3	Vincolo Idrogeologico.....	30
4.2.4	Rischio Sismico.....	30
4.2.5	Piano Stralcio Per L’assetto Idrogeologico (PAI) – Bacino Distrettuale Dell’appennino Meridionale – UOM (Unit Of Management) Fortore.....	34
4.2.6	Piano Di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) del Bacino Distrettuale dell’appennino Meridionale	36
4.2.7	Aree Percorse dal Fuoco.....	36
4.3	Normativa e Pianificazione Territoriale Paesaggistica.....	38
4.3.1	PTPAAV.....	38
4.3.2	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.).....	40
4.3.3	Beni Paesaggistici (Art. 136 e 142).....	41
4.3.4	Beni Culturali – Rischio Archeologico.....	43
4.3.5	Piano di Fabbricazione del Comune di Gildone.....	46
5	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE – SCELTE PROGETTUALI.....	48
5.1	Descrizione Generale.....	48
5.2	Rispetto delle Linee Guida Nazionali sull’Agrivoltaico.....	51
5.3	Configurazione Impianto.....	55
5.4	Strutture di Supporto.....	55
5.5	Quadri Elettrici.....	56
5.5.1	Quadri di parallelo stringhe in corrente continua.....	56
5.5.2	Quadri di sezione in corrente continua.....	56

5.5.3	Scomparti in media tensione	56
5.5.4	Quadro generale servizi ausiliari	57
5.5.5	Sistema di condizionamento della potenza (inverter)	57
5.6	Cabine Elettriche	57
5.6.1	Cabina inverter/trasformatore	57
5.6.2	Cabina generale MT	58
5.6.3	Connessione dell'impianto agrivoltaico alla RTN	58
5.6.4	Sistema di monitoraggio delle prestazioni	59
5.7	Cavi e Tubazioni	60
5.8	Sistema di terra (misure di protezione contro i contatti diretti ed indiretti)	61
5.9	Sistema anti-intrusione e video sorveglianza	61
5.10	Sistemi antincendio	61
5.11	Materiali prescelti	61
5.11.1	Moduli fotovoltaici	61
5.11.2	Strutture di sostegno (tracker monoassiale)	63
5.11.3	Strutture di sostegno fisse	64
5.12	Accessibilità e Manutenzione delle Opere	64
5.12.1	Recinzione	64
5.12.2	Viabilità	64
5.12.3	Manutenzione	64
5.13	Ubicazione del Progetto	65
5.14	Produzione di rifiuti: fase di realizzazione e dismissione	65
5.14.1	Classificazione dei rifiuti	65
5.14.2	Gestione del materiale di risulta per lo smaltimento e/o per il recupero	66
5.14.3	Gestione in cantiere dei rifiuti	68
5.15	Cronoprogramma	69
5.16	Computo metrico estimativo	70
6	TERRE E ROCCE DA SCAVO	87
7	INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI	88
8	RISCHIO DI INCIDENTI	89
9	UTILIZZAZIONE ATTUALE DEL TERRITORIO	89
10	ALTERNATIVE AL PROGETTO	89
10.1	Alternative tipologiche delle opere	89
10.2	Delocalizzazione	89
10.3	Alternativa "zero": non realizzazione del Progetto	90
11	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	92
11.1	Metodologia di stima degli impatti	93
11.1.1	Caratteristiche dell'impatto potenziale	93

11.1.2	Fasi, sottofasi e azioni di progetto	94
11.1.3	Area d'influenza potenziale	94
11.1.4	Elementi di perturbazione	96
11.1.5	Analisi degli impatti	96
12	AMBIENTE NATURALE ATMOSFERA	97
12.1	Caratteristiche Climatiche	97
12.2	Normativa di Riferimento	104
12.3	Zonizzazione della Qualità dell'aria Regione Molise	106
12.4	Concentrazione degli inquinanti nella zona IT1402	110
12.5	Stima degli impatti sulla componente atmosfera per il parco AV	121
13	AMBIENTE NATURALE: AMBIENTE IDRICO	124
13.1	Idrologia e Idrogeologia	124
13.2	Qualità delle acque	125
13.3	Scarichi idrici presenti sul sito da attività agricole/zootecniche	130
13.4	Stima degli impatti sulla componente Ambiente idrico	131
14	AMBIENTE NATURALE: SUOLO E GEOLOGIA	135
14.1	Inquadramento Geografico e Territoriale	135
14.2	Inquadramento geologico	135
14.3	Inquadramento Sismico	137
14.4	Inquadramento Geomorfologico	138
14.5	Uso del suolo	139
14.6	Stima degli impatti sulla componente Suolo - Agricoltura	142
14.7	Stima degli impatti sulla componente Suolo e Geologia	146
15	AMBIENTE NATURALE: BIODIVERSITA' (flora e vegetazione, fauna, ecosistemi e corridoi ecologici) 151	
15.1	Flora e Vegetazione	151
15.2	Fauna	160
15.3	Ecosistemi e Connessioni Ecologiche	170
15.1	Stima impatti sulla componente Biodiversità	177
16	AMBIENTE NATURALE: PAESAGGIO	183
16.1	Paesaggio in cui si inserisce il progetto	183
16.2	Stima degli impatti sulla componente Paesaggio	187
16.2.1	Analisi intervisibilità	187
16.3	Simulazione dello stato dei luoghi dopo la realizzazione del progetto	188
16.4	Stima degli impatti sulla componente Paesaggio	190
17	AMBIENTE ANTROPICO: CLIMA ACUSTICO	194
17.1	Inquadramento Generale	194
17.2	Individuazione dei ricettori	195
17.3	Inquadramento Acustico	197

17.4	Elaborazione Modellistiche.....	198
17.5	Stima degli impatti sulla componente clima acustico.....	198
18	AMBIENTE ANTROPICO: RADIAZIONI NON IONIZZANTI.....	201
18.1	Normativa di riferimento.....	201
18.2	Limiti di riferimento.....	202
18.3	Obiettivo di qualità, Fascia di rispetto e DPA.....	203
18.4	Stima degli impatti sulla componente campo elettromagnetico per il parco AV.....	204
18.5	Valutazioni finali.....	205
19	CONCLUSIONI.....	207
19.1	Regime Vincolistico Sovraordinato all'area d'intervento.....	207
19.2	Mitigazioni e Prescrizioni di cantiere.....	207
19.3	Sintesi delle Valutazioni sugli Impatti.....	210
19.4	Considerazioni Finali.....	211

1 INTRODUZIONE

La Società ALBARUM S.R.L. ha in progetto la realizzazione di un impianto agrivoltaico, nel territorio comunale di Gildone (CB), Regione Molise, denominato NUOVO IMPIANTO "AGRIVOLTAICO GILDONE" ubicato in località Bosco.

Lo scopo del presente SIA è quello di valutare la conformità del progetto in essere in relazione alle vigenti norme ambientali e paesaggistiche, nonché agli strumenti urbanistici vigenti con particolare attenzione allo studio dei principali impatti ambientali attesi in conseguenza alla realizzazione dell'intervento. Allo stesso tempo lo Studio di Impatto Ambientale costituisce il documento che fornisce, agli Enti competenti, gli strumenti tecnici e concettuali necessari al rilascio dei pareri di natura Ambientale, in quanto tale elaborato contiene tutti gli elementi necessari a valutare il grado di coerenza del progetto con le disposizioni degli strumenti di pianificazione vigenti, nonché i potenziali impatti delle opere attraverso le principali matrici ambientali.

Lo Studio, nel rispetto dei contenuti e delle indicazioni fornite dalla normativa, si articolerà attraverso i seguenti Capitoli:

Capitolo 1 – Descrizione sintetica del progetto

Capitolo 2 – Breve *escursus* sui sistemi agrivoltaici in termini di requisiti e dei criteri applicati al progetto in esame

Capitolo 3 – scopo del documento

Capitolo 4 – Quadro di riferimento programmatico che riporta i piani e le Norme coinvolte nel progetto: quelle di settore di riferimento, in termini di strategia a livello Nazionale, la Normativa di settore per la Pianificazione a carattere Ambientale oltre alla Normativa di Pianificazione Territoriale e del Paesaggio.

Capitolo 5 – Quadro di riferimento Progettuale – Scelte Progettuali: in cui viene descritto il Progetto in termini di configurazione, tipologie di scelte effettuate per la sua realizzazione e la sintesi delle strutture a supporto: In tale capitolo sono anche indicati i sistemi ausiliari facenti parte del progetto, la tipologia di materiali prescelti l'accessibilità al sito nonché tutta la parte di gestione delle problematiche di cantiere

Capitolo 6 – Sintesi dell'approccio seguito per la gestione delle Terre e Rocce da Scavo

Capitolo 7 – Valutazione sull'inquinamento ed i disturbi ambientali arrecati dalla realizzazione del sito

Capitolo 8 – Valutazione sul Rischio di Incidenti

Capitolo 9 – Indicazioni sull'attuale uso del territorio

Capitolo 10 – Alternative al progetto e valutazione "dell'opzione zero"

Capitolo 11 – Quadro di Riferimento Ambientale in cui vengono indicate le metodologie applicate per la stima degli impatti nonché la valutazione delle matrici considerate

Dal capitolo 12 al Capitolo 18 vengono valutate le singole componenti ambientali in termini di normativa applicabile, situazione territoriale e stima degli impatti per le singole fasi di realizzazione/dismissione del progetto

Capitolo 19 – Conclusioni e sintesi generale delle valutazioni degli impatti nonché le conclusioni finali.

1.1 Localizzazione del sito

L'area oggetto di studio, di superficie complessiva di circa 75,22 ha, è sita all'interno del Comune di Gildone – località Bosco e risulta inserita in un contesto paesaggistico prevalentemente collinare.

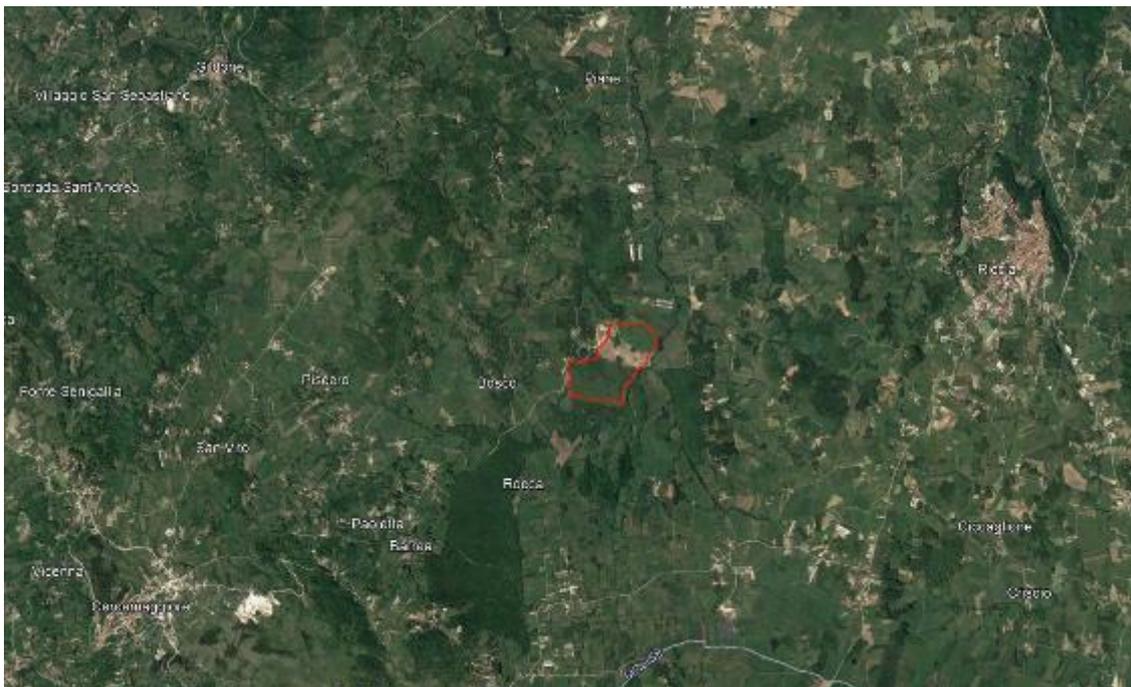


Figura 1.1-1: Inquadramento territoriale su ortofoto (Credit: Google Earth)

Il sito si trova a circa 5 km a sud est dall'abitato di Gildone, a circa 4,5 km a nord est dal centro di Cerquemaggiore e a circa 3 km ad est dall'abitato di Riccia. L'area è caratterizzata da una morfologia piuttosto omogenea. L'altitudine del sito è compresa fra 672m e 579m (livello del mare).

Le coordinate del sito sono: latitudine 41.478253°, longitudine 14.782696°.

1.2 Descrizione sintetica del Progetto

L'impianto in progetto ha una potenza complessiva pari a 26,624MWp e sarà costituito da un parco fotovoltaico in cui verranno inseriti nr 45904 moduli solari (suddivisi in 489 tracker da 30 moduli, 98 tracker da 15 moduli e 29764 moduli in posa fissa) un'area catastale complessiva (Superficie disponibile) di circa 75,22 ha.

Di questa superficie totale a disposizione del Proponente, parte sarà recintata, per un totale di circa 42,53 ettari, e occupata effettivamente dal parco AV (Superficie Occupata) costituito da vele fotovoltaiche e strutture di supporto. La restante parte manterrà lo *status quo ante*.

Le opere di connessione sono costituite da: linee interraste (cavidotti AT, MT e BT) e una stazione elettrica fuori terra (Stazione) localizzata all'interno del Punto di Raccolta. In tale stazione sarà presente l'allaccio delle linee interraste.

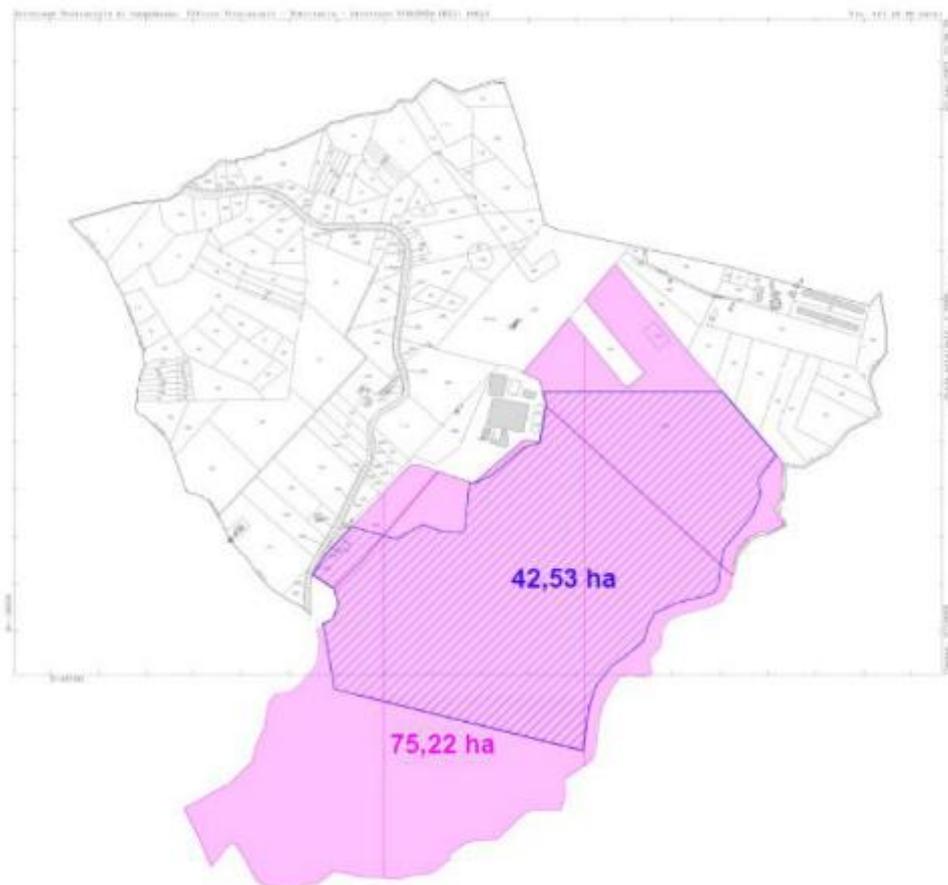


Figura 1.2-1: Localizzazione dell'area per la realizzazione del parco AV¹

Questo parco fotovoltaico rientra, per caratteristiche, nell'ambito dell'AGRIVOLTAICO avanzato, definito dalla Norma vigente come: *impianto agrivoltaico che, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012², n. 1, e ss. mm.:*

- i) *adotta soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche eventualmente consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione;*
- ii) *prevede la contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.*

Il progetto rientra nelle azioni relative alla produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili nell'ottica di una progressiva sostituzione dei combustibili fossili e della riduzione dei gas climalteranti, secondo quanto previsto dagli accordi internazionali in materia, le leggi italiane e i dispositivi di incentivazioni nazionali.

¹IM Consulting SRL, Analisi di Fattibilità, gennaio 2023

² TESTO COORDINATO DEL DECRETO-LEGGE 24 gennaio 2012, n. 1 Testo del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, coordinato con la legge di conversione 24 marzo 2012, n. 27 , recante: «Disposizioni urgenti per la concorrenza, lo sviluppo delle infrastrutture e la competitività'.

È prevista una vita utile pari a 25 anni dall'entrata in esercizio dell'impianto. Al termine della quale, lo stesso sarà smantellato e l'area sarà restituita secondo quanto descritto alla voce "dimissione" nella parte relativa alla stima degli impatti indicata nei capitoli successivi della presente relazione. Ovviamente a fine vita dell'impianto fotovoltaico, dopo la dismissione degli apparati/strutture, verrà eseguito il ripristino delle aree.

Da un punto di vista tecnico-costruttivo l'impianto sarà suddiviso in 8 sottocampi che si estendono per circa 42,53 ha: ad ognuno di essi sarà associata una cabina di trasformazione MT/BT (Power Station), con una potenza nominale compresa tra 3000 e 5000 kVA.

La distribuzione MT interna all'impianto sarà 20 kV con 3 linee in partenza dalla cabina generale MT verso i vari sottocampi.

All'esterno della cabina MT generale sarà posizionata la SSE utente, la quale comprende il trasformatore elevatore 20/36 kV e tutti gli elementi di protezione, misura e sezionamento necessari al collegamento alla RTN. Tale collegamento sarà realizzato attraverso una linea di lunghezza circa 4 km in cavo AT 36 kV.

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV con una Stazione Elettrica (SE) a 150/36 kV della RTN inserita in entra-esce sulla direttrice RTN 150 kV "CP Campobasso – CP Cercemaggiore - Castelpagano".

Di seguito viene riportata la configurazione dell'impianto:

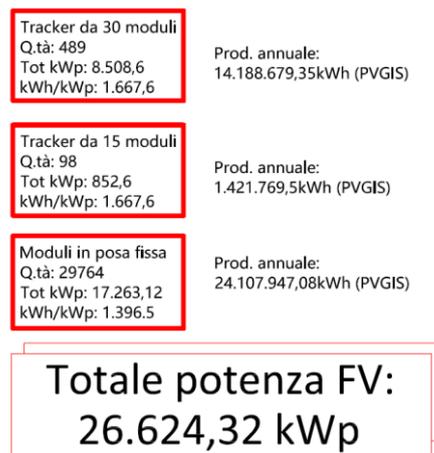


Figura 1.2-2: Tipologia strutture

Il dettaglio dei calcoli preliminari degli impianti elettrici e dell'impianto di terra è riportato in Allegato 1 "Relazione di calcolo impianti elettrici".

2 SISTEMI AGRIVOLTAICI

2.1 Condizioni e Requisiti

In base alle Linee Guida attualmente disponibili³ I sistemi agrivoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense) e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e colturale), e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica e agricola, finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti.

Dal punto di vista spaziale, il sistema agrivoltaico può essere descritto come un “pattern spaziale tridimensionale”, composto dall’impianto agrivoltaico, e segnatamente, dai moduli fotovoltaici e dallo spazio libero tra e sotto i moduli fotovoltaici, montati in assetti e strutture che assecondino la funzione agricola, o eventuale altre funzioni aggiuntive, spazio definito “volume agrivoltaico” o “spazio poro”, come mostrato nella figura successiva.

Sia l’impianto agrivoltaico, sia lo spazio poro si articolano in sottosistemi spaziali, tecnologici e funzionali.



Figura 2.1-1: Esempio di sistema agrivoltaico⁴

Un sistema agrivoltaico è un sistema complesso, essendo allo stesso tempo un sistema energetico ed agronomico. In generale, la prestazione legata al fotovoltaico e quella legata alle attività agricole risultano in opposizione, poiché le soluzioni ottimizzate per la massima captazione solare da parte del fotovoltaico possono generare condizioni meno favorevoli per l’agricoltura e viceversa.

Ad esempio, un eccessivo ombreggiamento sulle piante può generare ricadute negative sull’efficienza fotosintetica e, dunque, sulla produzione; o anche le ridotte distanze spaziali tra i moduli e tra i moduli ed il terreno possono interferire con l’impiego di strumenti e mezzi meccanici in genere in uso in agricoltura.

Ciò significa che una soluzione che privilegi solo una delle due componenti - fotovoltaico o agricoltura - è passibile di presentare effetti negativi sull’altra.

³ Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici, <https://www.mase.gov.it/>

⁴ Credit: Via tse.energy

È dunque importante fissare dei parametri e definire requisiti volti a conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica sia quella agronomica.

Un impianto agrivoltaico, confrontato con un usuale impianto fotovoltaico a terra, presenta dunque una maggiore variabilità nella distribuzione in pianta dei moduli, nell'altezza dei moduli da terra, e nei sistemi di supporto dei moduli, oltre che nelle tecnologie fotovoltaiche impiegate, al fine di ottimizzare l'interazione con l'attività agricola realizzata all'interno del sistema agrivoltaico.

Il pattern tridimensionale (distribuzione spaziale, densità dei moduli in pianta e altezza minima da terra) di un impianto fotovoltaico a terra corrisponde, in generale, a una progettazione in cui le file dei moduli sono orientate secondo la direzione est-ovest (angolo di azimuth pari a 0°) ed i moduli guardano il sud (nell'emisfero nord), con un angolo di inclinazione al suolo (tilt) pari alla latitudine meno una decina di gradi; le file di moduli sono distanziate in modo da non generare ombreggiamento reciproco se non in un numero limitato di ore e l'altezza minima dei moduli da terra è tale che questi non siano frequentemente ombreggiati da piante che crescono spontaneamente attorno a loro. Questo pattern - ottimizzato sulla massima prestazione energetica ed economica in termini di produzione elettrica - si modifica nel caso di un impianto agrivoltaico per lasciare spazio alle attività agricole e non ostacolare (o anche favorire) la crescita delle piante.

Un sistema agrivoltaico può essere costituito da un'unica "tessera" o da un insieme di tessere, anche nei confini di proprietà di uno stesso lotto, o azienda.

Gli aspetti e i requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati, ivi incluse quelle derivanti dal quadro normativo attuale in materia di incentivi, sono i seguenti:

- REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- REQUISITO C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

La configurazione spaziale del sistema agrivoltaico, e segnatamente l'altezza minima di moduli da terra, influenza lo svolgimento delle attività agricole su tutta l'area occupata dall'impianto agrivoltaico o solo sulla porzione che risulti libera dai moduli fotovoltaici.

Nel caso delle colture agricole, l'altezza minima dei moduli da terra condiziona la dimensione delle colture che possono essere impiegate (in termini di altezza), la scelta della tipologia di coltura in funzione del grado di compatibilità con l'ombreggiamento generato dai moduli, la possibilità di compiere tutte le attività legate alla coltivazione ed al raccolto. Le stesse considerazioni restano valide nel caso di attività zootecniche, considerato che il passaggio degli animali al di sotto dei moduli è condizionato dall'altezza dei moduli da terra (connettività).

In sintesi, l'area destinata a coltura oppure ad attività zootecniche può coincidere con l'intera area del sistema agrivoltaico oppure essere ridotta ad una parte di essa, per effetto delle scelte di configurazione spaziale dell'impianto agrivoltaico.

Nelle considerazioni a seguire si fa riferimento al caso delle colture coerente con il progetto in oggetto in cui l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole anche al di sotto ai moduli fotovoltaici.

Si configura quindi una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicitare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell'impianto che poggiano a terra e che inibiscono l'attività in zone circoscritte del suolo.

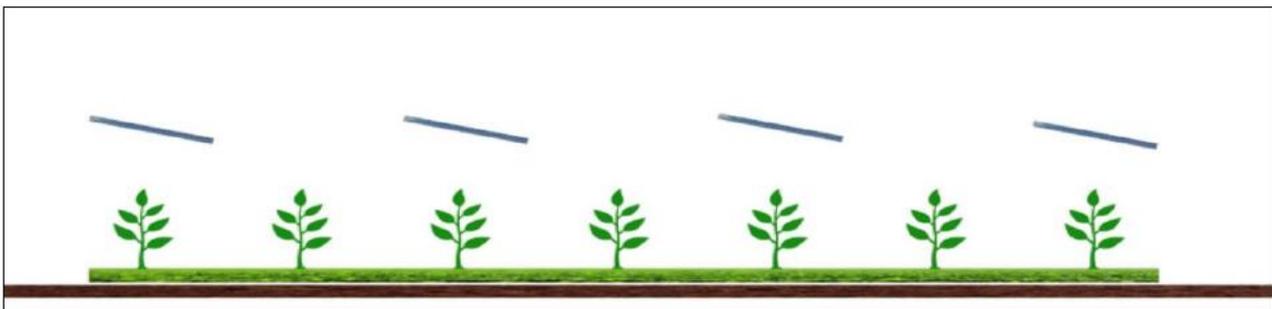


Figura 2.1-2: Schematizzazione sistema agri voltaico con coltivazione tra le file dei moduli fotovoltaici e sotto a essi⁵

In via teorica, determinare una soglia minima in termini di altezza dei moduli da terra permette infatti di assicurare che vi sia lo spazio sufficiente per lo svolgimento dell'attività agricola al di sotto dei moduli, e di limitare il consumo di suolo. Tuttavia, come già analizzato, vi possono essere configurazioni tridimensionali, nonché tecnologie e attività agricole adatte anche a impianti con moduli installati a distanze variabili da terra.

Considerata l'altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse e l'altezza media dei moduli su strutture mobili, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, si può fissare come valore di riferimento pari a 2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione). Nel caso oggetto di studio l'altezza minima prevista in base alle colture che verranno effettuate (foraggio, grano tenero e grano duro) e dalle tecniche di coltivazione (utilizzo di trattore a cabina alta) sarà pari a circa 3,5 metri da piano campagna.

2.2 Criteri di progetto applicati

I criteri utilizzati per la progettazione di impianti fotovoltaici possono essere molteplici in relazione alla tipologia dell'impianto e dello scopo, essi devono essere individuati di volta in volta in base alle specifiche e alle esigenze del Committente oltre ai vincoli eventualmente presenti (es. spazio disponibile, soluzioni tecnologiche di accoppiamento dei componenti ecc.).

Nel progetto in esame sono stati considerati i criteri prevalenti:

⁵ Credit: Alessandra Scognamiglio, ENEA

- Massimizzazione della producibilità specifica dell'impianto [kWh/kWp]
- Minimizzazione del costo dell'energia elettrica prodotta LCOE nell'arco della vita utile [€/kWh]
- Massimizzazione dell'energia elettrica prodotta annualmente [kWh/anno]
- Massimizzazione dell'IRR di progetto [%]

I punti richiamati presuppongono tutti una ottimizzazione della captazione della radiazione solare annua [kWh/m²/anno]. Ovviamente la disponibilità solare varia da luogo a luogo in base alla latitudine mentre, a pari sito di installazione, l'energia captata dipende dalle scelte di esposizione del piano dei moduli che può essere ottimizzata adottando alcune soluzioni tecniche che influenzano positivamente il ritorno economico dell'impianto.

Nel caso in oggetto sono stati utilizzati sia moduli ad inseguimento che moduli fissi.

- Per i moduli ad esposizione fissa, i generatori fotovoltaici sono stati orientati a sud con un'inclinazione tipicamente compresa, alle nostre latitudini, tra i 30° e i 35°, evitando il più possibile fenomeni di ombreggiamento che causano una riduzione dell'efficienza;
- Per i moduli ad inseguimento, mediante l'uso delle cosiddette strutture tracker, che consentono di avere i generatori fotovoltaici sempre esposti in modo ottimale alla radiazione solare. Sono quindi state e impiegate strutture orientabili mono assiali orientate Nord Sud con inclinazione Est Ovest tipicamente compresa tra +60° e -60°.

Nello specifico per il progetto in questione riportiamo il raffronto tra i requisiti minimi richiesti dalle Linee Guida in materia di Impianti agrivoltaici e le specifiche tecniche dell'impianto in progetto e dell'attività agricola ad esso connessa, secondo le indicazioni fornite dai progettisti.

REQUISITO	LINEE GUIDA	PROGETTO	VERIFICA
Superficie minima coltivata	Attività agricola su una superficie non inferiore al 70% della superficie totale	341.373 mq di superficie coltivata (pari all'81,3% dei 42 ettari destinati all'agrivoltaico). Si sottolinea che l'azienda agricola ha un'estensione complessiva di 75 ettari	
Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR - Land Area Occupation Ratio):	LAOR ≤40%	18,7%	
Continuità dell'attività agricola e pastorale	Garantire il mantenimento dell'indirizzo produttivo dello stato di fatto o l'eventuale passaggio ad uno dal valore economico più elevato	L'impianto di un prato-pascolo stabile è in linea con l'orientamento produttivo dell'azienda che potrà continuare a coltivare i cereali sugli altri terreni non interessati dall'agrivoltaico, corrispondenti a circa 30 ettari. L'utilizzo molto estensivo dei terreni dato dal numero esiguo di animali allevati consentirà, seguendo le regole del pascolamento turnato di non sovrasfruttare la risorsa pascolo e di non avere danni da sovraccarico.	
Altezza minima dei moduli dal suolo	1,3 m per attività zootecnica 2,1 m per le colture	L'altezza minima dei moduli previsti in progetto è di 3,5 m	
Producibilità elettrica minima	Garantire che la produzione elettrica specifica dell'impianto agrivoltaico (espressa in	Tale requisito è pienamente soddisfatto	

REQUISITO	LINEE GUIDA	PROGETTO	VERIFICA
	GWh/ha/anno) non sia inferiore al 60% rispetto a quella di un impianto fotovoltaico standard		
Monitoraggio della continuità dell'attività agricola	Monitorare attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo - con cadenza stabilita - l'esistenza e la resa della coltivazione, nonché il mantenimento dell'indirizzo produttivo proposto	Il progetto prevede l'installazione di una centralina agrimeteo come spiegato al precedente paragrafo 12. L'Azienda si impegnerà a monitorare la buona riuscita dell'impianto del prato-pascolo permanente al di sotto dei moduli fotovoltaici e il suo mantenimento nel tempo avvalendosi di un tecnico agronomo che annualmente farà le verifiche del caso, analizzando anche i dati rilevati dalla centralina ed eventualmente consiglierà soluzioni correttive.	

Il dettaglio delle valutazioni riportate nella tabella è esplicitato nel successivo capitolo 5.1

3 SCOPO DEL DOCUMENTO

In base alla Normativa vigente il presente progetto è soggetto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) di competenza Statale in quanto rientra nella categoria di opere:

- Allegato II, punto 2 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. **“impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW”**.

Inoltre, si segnala che la tipologia progettuale è compresa tra quelle indicate dall'Allegato I-bis *“Opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC)”*, allegato introdotto nel D.Lgs. 152/06 dal D.L. 77/2021⁶, al seguente punto:

- punto 1.2.1 – Generazione di energia elettrica: impianti fotovoltaici.

Pertanto, il progetto in esame, ai sensi di quanto stabilito dall'art. 18, comma 1, lettera a) del decreto-legge n. 77 del 2021 (che ha modificato l'art. 7-bis, comma 2-bis del D.Lgs. 152/06), costituisce intervento di pubblica utilità, indifferibile e urgente.

Il presente documento, dunque, costituisce lo Studio di Impatto Ambientale relativo alla procedura di VIA (Valutazione di Impatto Ambientale) per la realizzazione del Progetto. Tale studio è predisposto dalla Soc. ALBARUM S.R.L. ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs.152/06 (Testo Unico Ambientale) e s.m.i. e secondo le indicazioni e i contenuti di cui all'allegato VII alla parte seconda Dlgs citato.

Nella redazione del presente documento, inoltre, si è tenuto conto anche di quanto riportato nella L. 99/2009⁷ e nella normativa regionale, in particolare la Delibera di Giunta Regionale del Molise n. 621/2011⁸ concernente le Linee Guida per lo svolgimento del procedimento unico di cui all'art. 12 del D.Lgs. 387/2003⁹ per l'autorizzazione alla costruzione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (FER) sul territorio della regione Molise nonché dalla Deliberazione nr 187 del 22/06/2022¹⁰.

La redazione della documentazione per un procedimento VIA di competenza statale, permette inoltre, in base a quanto riportato nell'art. 27 del T.U. Ambiente (come novellato dall' art. 22 del D.L. n. 77/2021)¹¹ che il proponente può presentare un'apposita istanza per richiedere all'autorità competente che il provvedimento di VIA venga rilasciato nell'ambito di un provvedimento unico, comprensivo di ogni autorizzazione ambientale richiesta dalla normativa vigente per la realizzazione e l'esercizio del progetto (inclusi autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, concerti, nulla osta e assensi comunque denominati). In particolare il PUA, laddove necessario, comprende il rilascio dei seguenti titoli: a) autorizzazione integrata ambientale; b) autorizzazione riguardante la disciplina degli scarichi nel sottosuolo e nelle acque sotterranee; c) autorizzazione riguardante la disciplina dell'immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo e attività di posa in mare di cavi e condotte; d) autorizzazione paesaggistica; e) autorizzazione culturale; f) autorizzazione riguardante il vincolo idrogeologico; g) nulla osta di fattibilità; h) autorizzazione antisismica.

⁶ DECRETO-LEGGE 31 maggio 2021, n. 77 - Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure

⁷ LEGGE 23 luglio 2009, n. 99 - Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia.

⁸ Regione Molise Giunta Regionale deliberazione nr 621 del 04/08/2011 – Linee guida per lo svolgimento del procedimento unico di cui all'art.12 del Dlgs nr 387/2003 per l'autorizzazione alla costruzione ed all'esercizio di impianti di produzione energia elettrica da fonti rinnovabili sul territorio della Regione Molise.

⁹ Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 - Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

¹⁰ Regione Molise Giunta Regionale Deliberazione nr 187 del 22/06/2022 “Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione e all'esercizio di impianti per la produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi del paragrafo 17.3 delle Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili emanate con decreto Ministeriale del 10/09/2010”

¹¹ DECRETO-LEGGE 31 maggio 2021, n. 77. Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure.

4 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Riportiamo il quadro di riferimento normativo delineato dai piani regionali e provinciali in riferimento alle attività in progetto. Lo studio del territorio e l'analisi del regime vincolistico si sono basati sull'esame della documentazione reperibile a carattere nazionale, regionale e locale.

4.1 Piani e Normativa di settore a livello nazionale e regionale

La normativa energetica nazionale presenta molteplici riferimenti allo sviluppo e all'incremento dell'impiego delle Fonti di Energia Rinnovabile (FER). In particolare il D.Lgs. 387/03¹² recependo la citata Direttiva Comunitaria 2001/77/CE, ha fra i suoi obiettivi quello di rendere più razionale il quadro regolamentare e legislativo relativo alle procedure di autorizzazione degli impianti che utilizzano fonti da energia rinnovabile; successivamente con il D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28¹³, vengono ridefiniti gli strumenti necessari per il raggiungimento dell'obiettivo nazionale, da conseguire nel 2020, che ammontano al 17% di quota complessiva di energia prodotta da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia.

Nel giugno 2002 è stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale italiana la Legge n. 120 del 1° giugno 2002¹⁴ inerente alla Ratifica ed esecuzione del protocollo di Kyoto; in particolare all'art. 2, comma 1, punto a), della legge prevede la presentazione al CIPE, da parte dei Ministri dell'Ambiente, dell'Economia e Finanze e dagli altri Ministri interessati, di un "piano di azione nazionale per la riduzione dei livelli di emissione dei gas serra e l'aumento del loro assorbimento e una relazione contenente[...]"; fra le altre cose, "[...] l'individuazione delle politiche e delle misure finalizzate: 1. al raggiungimento dei migliori risultati in termini di riduzione delle emissioni mediante il miglioramento dell'efficienza energetica del sistema economico nazionale e un maggiore utilizzo delle fonti di energia rinnovabili [...]".

Il protocollo di Kyoto è entrato in vigore il 16 febbraio 2005 e tutti i paesi dell'Unione Europea si sono impegnati a ridurre dell'8% le proprie emissioni di gas a effetto serra rispetto ai livelli di emissione dell'anno 1990 (anno di riferimento), entro il periodo 2008- 2012. L'Italia, in particolare, si è impegnata ad abbattere le proprie emissioni del 6,5% rispetto ai valori del 1990.

Il conseguimento di tali obiettivi passa inevitabilmente anche attraverso un maggiore utilizzo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia e, l'applicazione a livello regionale è riportata nel DM del 15 marzo 2012¹⁵ emanato in attuazione dell'articolo 37 del D.Lgs. n. 28/2011, che definisce e quantifica gli obiettivi intermedi e finali che ciascuna regione e provincia autonoma deve conseguire ai fini del raggiungimento degli obiettivi nazionali al 2020 in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e di quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti.

Per quanto concerne le autorizzazioni degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nel 2010 è stato emanato il DM 10 settembre 2010¹⁶ ove viene definito lo svolgimento del procedimento unico per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da FER con particolare riferimento all'azione di coordinamento fra le

¹² Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 - Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

¹³ Decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28 -Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

¹⁴ LEGGE 1 giugno 2002, n. 120 Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l'11 dicembre 1997.

¹⁵ MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICODECRETO 15 marzo 2012 Definizione e qualificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione della modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e delle province autonome (c.d. Burden Sharing).

¹⁶ MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICODECRETO 10 settembre 2010 Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

esigenze di sviluppo economico e sociale con quelle di tutela dell'ambiente e di conservazione delle risorse naturali e culturali nelle attività regionali di programmazione e amministrative.

A livello regionale nel 2014 la regione Molise ha adottato due Delibere di Giunta Regionale che mirano allo sviluppo locale di impianti ad energia rinnovabile nella regione:

- la D.G.R. n.33 del 10 Febbraio 2014 “Strategia Integrata di Sviluppo Locale in Molise – Progettazione territoriale 2007-2013: Accordo di Programma PAI Cratere 01 e Approvazione Programma attuativo degli interventi - quota Fondo Europeo di Sviluppo Regionale 2007-2013 (FESR) –
- la D.G.R. n.31 dello stesso giorno e anno “Programma Operativo Regionale (POR) FESR 2007-2013 – Aggiornamento organizzazione gestionale POR FESR 2007-2013”.

Sempre a livello regionale altro provvedimento rilevante in materia è la D.G.R. n.19 del 21 Gennaio 2014 sulla Programmazione 2014-2020 sulle condizionalità “ex ante”, a valere quale Atto di Indirizzo della regione Molise, che contiene tutti gli obiettivi che la Regione si prefigge, suddividendoli per aree tematiche.

4.1.1 Strategia Energetica Nazionale (SEN)

Con D.M. del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, è stata adottata la Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN 2017)¹⁷, il piano decennale del Governo italiano per anticipare e gestire il cambiamento del sistema energetico. Secondo le indicazioni contenute nel SEN 2017, è possibile osservare che l'Italia ha raggiunto in anticipo gli obiettivi europei, con un utilizzo di rinnovabili del 17,5% sui consumi complessivi al 2015 rispetto al target del 2020 di 17% e, sono stati compiuti importanti progressi tecnologici che offrono nuove possibilità di conciliare contenimento dei prezzi dell'energia e sostenibilità.

La SEN 2017, si pone quindi l'obiettivo di rendere il sistema energetico nazionale più:

- competitivo: migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
- sostenibile: raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione definiti a livello europeo;
- sicuro: continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche, rafforzando l'indipendenza energetica dell'Italia.

Fra gli obiettivi quantitativi che la SEN 2017 si propone si annoverano:

- efficienza energetica: riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep con un risparmio di circa 10 Mtep al 2030;
- fonti rinnovabili: 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015; in termini settoriali, l'obiettivo si articola in una quota di rinnovabili sul consumo elettrico del 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015; in una quota di rinnovabili sugli usi termici del 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015; in una quota di rinnovabili nei trasporti del 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015;
- riduzione del differenziale di prezzo dell'energia: contenere il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa (nel 2016 pari a circa 2 €/MWh) e quello sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE (pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e al 25% in media per le imprese);
- cessazione della produzione di energia elettrica da carbone con un obiettivo di accelerazione al 2025, da realizzare tramite un puntuale piano di interventi infrastrutturali;
- razionalizzazione del downstream petrolifero, con evoluzione verso le bioraffinerie e un uso crescente di biocarburanti sostenibili e del GNL nei trasporti pesanti e marittimi al posto dei derivati dal petrolio;

¹⁷ <https://www.mase.gov.it/comunicati/strategia-energetica-nazionale-2017>

- verso la decarbonizzazione al 2050: rispetto al 1990, una diminuzione delle emissioni del 39% al 2030 e del 63% al 2050;
- raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021;
- promozione della mobilità sostenibile e dei servizi di mobilità condivisa;
- nuovi investimenti sulle reti per maggiore flessibilità, adeguatezza e resilienza;
- riduzione della dipendenza energetica dall'estero dal 76% del 2015 al 64% del 2030 (rapporto tra il saldo import/export dell'energia primaria necessaria a coprire il fabbisogno e il consumo interno lordo), grazie alla forte crescita delle rinnovabili e dell'efficienza energetica.

La SEN 2017 si propone di tracciare un percorso di crescita sostenibile delle fonti rinnovabili, garantendo sicurezza e stabilità agli investitori, assicurando la loro piena integrazione nel sistema, valorizzando le infrastrutture e gli asset esistenti e puntando sull'innovazione tecnologica, di processo e di governance. Come già anticipato, l'obiettivo della SEN è quello di arrivare ad una quota di rinnovabili di almeno il 28% sui consumi lordi finali al 2030. Tale obiettivo sarà declinato nei seguenti target settoriali:

- 55% circa per le rinnovabili elettriche;
- 30% circa per le rinnovabili negli usi per riscaldamento e raffrescamento;
- 21% circa per le rinnovabili nei trasporti.

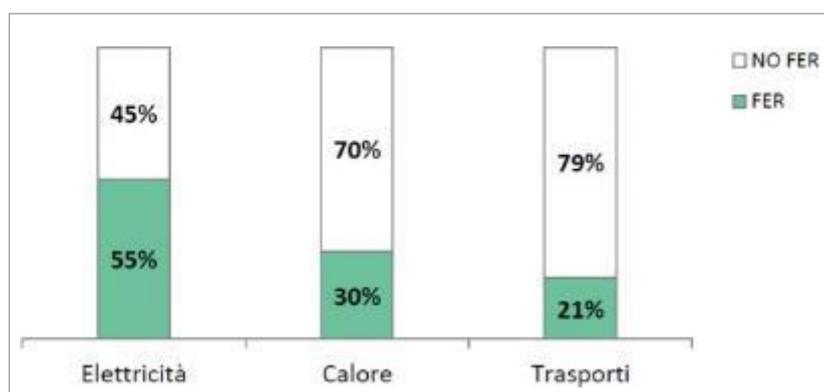


Figura 4.1-1: obiettivi settoriali sulle rinnovabili al 2030 (Fonte: Strategia Energetica Nazionale 2017¹⁸– Documento Integrale).

Il raggiungimento dell'obiettivo 2030 costituisce la base per traguardare gli obiettivi 2050. La sfida più importante per il settore, in altri termini, sarà proprio nei prossimi anni: le rinnovabili saranno chiamate a dimostrare definitivamente la maturità raggiunta e la capacità di integrarsi nel mercato, le cui regole saranno adeguate in modo da tener conto delle specifiche caratteristiche di queste fonti; si tratta di una condizione basilare che, una volta verificata, consentirà di porre le fondamenta per traguardare gli ambiziosi obiettivi di decarbonizzazione al 2050. Per quanto concerne il settore elettrico, gli obiettivi proposti da raggiungere al 2030 sono i seguenti:

- dotare il sistema di strumenti innovativi e infrastrutture per garantire l'adeguatezza e il mantenimento degli standard di sicurezza, intervenendo con strumenti di mercato per orientare i comportamenti degli operatori (capacity market) e aumentando la magliatura della rete e il grado di interconnessione in Europa e nel Mediterraneo;

¹⁸ <https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/testo-integrale-sen-2017.pdf>

- garantire flessibilità del sistema elettrico in un contesto di crescente penetrazione delle fonti rinnovabili che dovranno raggiungere uno share del 55%, di progressiva elettrificazione della domanda e di crescita dell'autoproduzione diffusa;
- promuovere lo sviluppo tecnologico per garantire ulteriori elementi di flessibilità;
- promuovere la resilienza del sistema verso eventi meteo estremi ed emergenze, tenendo conto dell'intensificarsi del coordinamento a livello europeo nelle attività di prevenzione dei rischi aventi natura transfrontaliera;
- intensificare i processi di valutazione degli investimenti da un punto di vista dell'efficacia costi- benefici, al fine di individuare, di volta in volta, le soluzioni che consentano di raggiungere appieno i predetti obiettivi al minor costo per il consumatore;
- semplificare i tempi di autorizzazione ed esecuzione degli interventi e aggiornare la normativa sull'esercizio degli impianti termoelettrici.

La SEN intende confermare l'impegno politico di uscita dal carbone dalla produzione elettrica nel 2025, impostando fin d'ora un programma di interventi e una governance del processo che rendano possibile la realizzazione di questa azione, con le dovute garanzie per l'adeguatezza e la sicurezza per il sistema. In termini di decarbonizzazione l'impegno a promuovere il *phase out* in tempi relativamente brevi deve quindi comprendere contestualmente l'impegno alla realizzazione negli stessi tempi delle infrastrutture aggiuntive e l'adesione ad un sistema di intervento e di monitoraggio per autorizzare e realizzare le opere in tempi coerenti con il 2025, una volta che le stesse opere siano state valutate sotto il profilo ambientale e del rapporto costi/benefici. L'intero processo sarà quindi sottoposto ad un monitoraggio attivo da parte delle cabine di regia della SEN, in modo da rilevare per tempo ed intervenire su eventuali problemi. A tale scopo la Strategia prevede un piano d'interventi indispensabili per gestire la quota crescente di rinnovabili elettriche e completarlo con ulteriori, specifici interventi in termini di infrastrutture e impianti, anche riconvertendo gli attuali siti con un piano concordato verso poli innovativi di produzione energetica. La realizzazione del progetto in oggetto rispecchia gli obiettivi della SEN 2017; si inquadra infatti nell'ambito della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e risulta coerente con le scelte strategiche energetiche e con gli accordi globali in tema di contrasto ai cambiamenti climatici e agli impegni definiti per il 2030.

4.1.2 PEAR

Il PEAR (Piano Energetico Ambientale Regionale), approvato in data 11/07/2017¹⁹, è un documento di indirizzo regionale verso un utilizzo produttivo delle risorse ambientali e uno sfruttamento consapevole delle fonti energetiche, riducendo gli impatti ambientali e incrementando i vantaggi per il territorio.

Il documento finale è stato redatto seguendo lo schema logico seguente:

- FASE_1 - Quadro territoriale, normativo e di policy;
- FASE_2 - Bilancio energetico, consumi e produzione;
- FASE_3 - Capacità e potenziale territoriale: individuazione di ambiti energetici e modelli produttivi;
- FASE_4 - Indicazione degli investimenti e Gerarchizzazione delle priorità.

Il Piano fornisce un esaustivo inquadramento territoriale con frequenti riferimenti e approfondimenti a tematiche paesaggistiche che, in mancanza di un piano paesaggistico regionale, diventano un riferimento sebbene il PEAR non abbia una vera valenza paesaggistica. Il Piano parte dal presupposto che la politica energetica non può essere disgiunta da un più ampio progetto di sviluppo che comprenda la valorizzazione di tutte le risorse a partire proprio da quelle culturali e paesaggistiche. In tal senso sono state prodotte due carte tematiche che riassumono il complesso dei vincoli esistenti nell'ottica di uno sviluppo energetico:

- Carta dei vincoli paesaggistici senza la definizione del vincolo agricolo;
- Carta dei vincoli paesaggistici con la definizione del vincolo agricolo.

Nella Carta dei vincoli paesaggistici derivati da decreti senza la definizione del vincolo agricolo, il territorio è suddiviso in 8 ambiti territoriali (a cura del servizio cartografico della regione Molise). Sono riportati 4 indicatori della qualità e modalità di trasformazione del territorio:

- basso, con necessità di sola concessione edilizia;
- medio, con necessità di richiesta di autorizzazione alla sovrintendenza;
- elevato, con necessità di valutazione di ammissibilità;
- eccezionale, con obbligo di conservazione.

In accordo con quanto definito nel Piano territoriale paesistico -ambientale regionale esteso all'intero territorio regionale P.T.P.A.A.V²⁰ (Piano Territoriale Paesistico-Ambientale di Area Vasta), che è costituito dall'insieme per iniziativa della Regione Molise in riferimento a singole parti del territorio regionale,

Ricordiamo che Comuni ricadenti nei Piani territoriali paesistico - ambientali di area vasta (P.T.P.A.A.V.). Ai sensi dell'art. 8 della L.R. n. 24/89 i contenuti dei piani territoriali paesistici equivalgono a dichiarazione di notevole interesse pubblico ai sensi della Legge 1497 del 1939.

I Piani territoriali paesistico - ambientali di area vasta comunque comprendono i territori dichiarati di notevole interesse pubblico con il decreto del Ministero per i Beni Culturali e Ambientali 18 aprile 1985, pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 118 del 21 maggio 1985, e con il decreto del Ministero per i Beni Culturali e Ambientali 17 luglio 1985, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 189 del 12 agosto 1985.

Il Comune di Gildone non è riportato espressamente tra i Comuni ricadenti nella L.R. 24/89.

Sovrapponendo la cartografia dei vincoli paesaggistici con la definizione del vincolo agricolo, l'area Comunale di Gildone risulta generalmente catalogata con un livello di tutela medio.

¹⁹ PEAR Molise <https://www.regione.molise.it/>

²⁰ Regione Molise - Legge Regionale 1/12/1989 n. 24 - Disciplina dei piani territoriali paesistico ambientali.

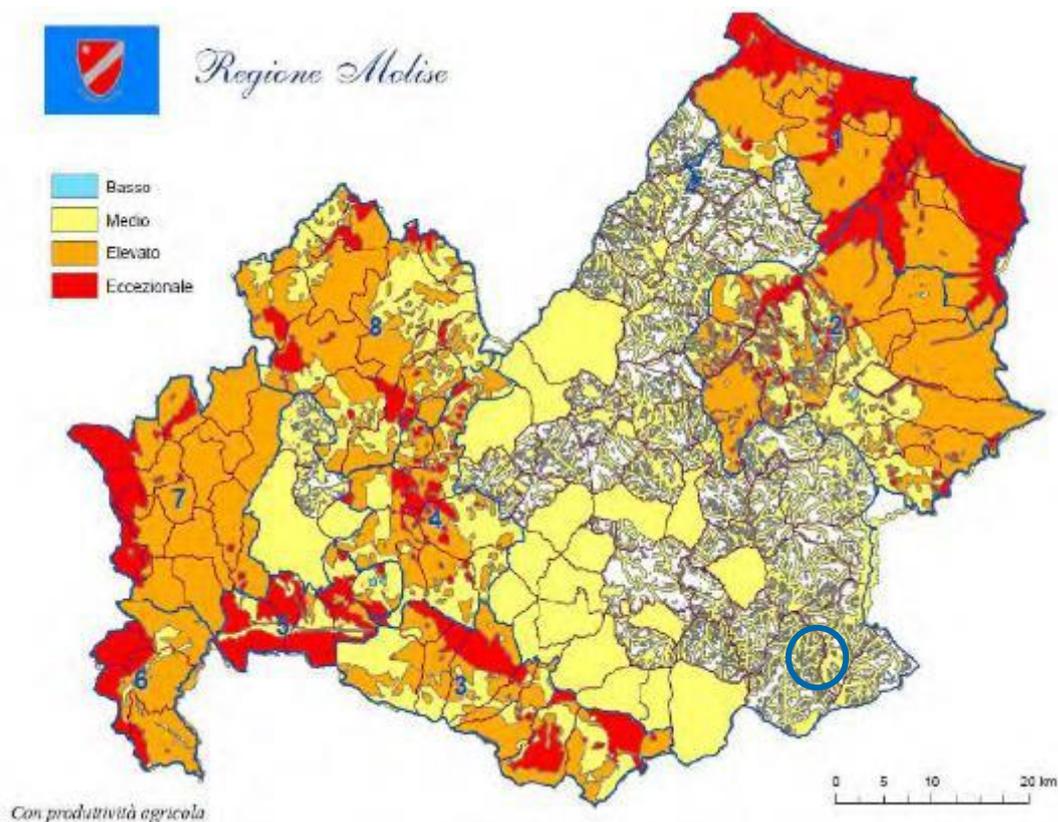


Figura 4.1-2: vincoli paesaggistici con la definizione del vincolo agricolo (PEAR)²¹ (Area del comune di Gildone in blu)

Il PEAR ribadisce la situazione della regione Molise in merito all'identificazione delle aree non idonee per impianti che sfruttano FER; l'articolo 2 della L.R. n.22/2009²² individua le zone non idonee per l'installazione degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili; la D.G.R. n.621/2011 (Parte IV - 16.1)²³ fornisce criteri per la localizzazione degli impianti fotovoltaici. Tale documento è stato integrato e completato con altri atti legislativi emanati successivamente, in particolare con la Deliberazione nr 187/2022²⁴ in cui vengono riportate in forma schematica ma esaustiva la definizione delle aree non idonee per impianti fotovoltaici specificando la tipologia di impianto (nel nostro caso fotovoltaico a terra Inoltre) in riferimento alle norme legislative (L.R. 22/2009 e L.R. nr

²¹ <https://www.regione.molise.it/>

²² MOLISE, L.R. n. 22/2009, Nuova disciplina degli insediamenti degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Molise.

Art. 2 1. Nell'ambito delle competenze regionali stabilite dall'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, e successive modificazioni ed integrazioni, la Regione Molise individua le seguenti aree come non idonee all'installazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili: a) parco e preparco o zone contigue e riserve regionali; b) zona 1 di rilevante interesse dei parco nazionali istituiti nel territorio della regione; c) zone di "protezione e conservazione integrale" dei Piani Territoriali Paesistici. 2. Le Zone di protezione ambientale (ZPS) e le aree IBA (important bird area) sono da intendersi quali aree non idonee all'installazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, salvo quanto previsto all'articolo 5, comma 1, lettera l), del decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 17 ottobre 2007 (Criteri minimi uniformi per la definizione delle misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS)). 3. I territori ricadenti nei Siti di Interesse Comunitario (SIC) sono da intendersi quali aree idonee all'installazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili solo a seguito di esito favorevole della valutazione di incidenza naturalistica, effettuata ai sensi del decreto legislativo n. 357/1997 e della valutazione di impatto ambientale.

²³ Regione Molise Deliberazione nr 621 del 04/08/2011 "Linee guida per lo svolgimento del procedimento unico di cui all'art.2 del DLgs nr 387/2003 per l'autorizzazione alla costruzione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili sul territorio della Regione Molise"

²⁴ Regione Molise Deliberazione nr 187 del 22/06/2022 "Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione e all'esercizio di impianti per la produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi del paragrafo 17.3 delle "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili emanate con Decreto Ministeriale del 10/09/2010.

8/2022²⁵) descrivendo inoltre le zone non idonee, in particolare per gli impianti agrivoltaici, anche in funzione della tipologia di coltura e della valenza agricola del paesaggio. Successivamente vi è stata un'ulteriore definizione dei criteri localizzativi con da Deliberazione nr 158/2023²⁶.

A fronte di tutte le precisazioni che la normativa regionale ha quindi emanato nel tempo atta alla tutela del suolo agricolo e del paesaggio, ciò non toglie che la Regione Molise ha comunque una situazione energetica da fonti rinnovabili che nel 2020 presentava una quota dei consumi complessivi di energia coperta da fonti rinnovabili pari al 39,6%²⁷; tale dato è superiore all'obiettivo fissato dal Decreto 15 marzo 2012²⁸ per lo stesso 2020 (35,0%).

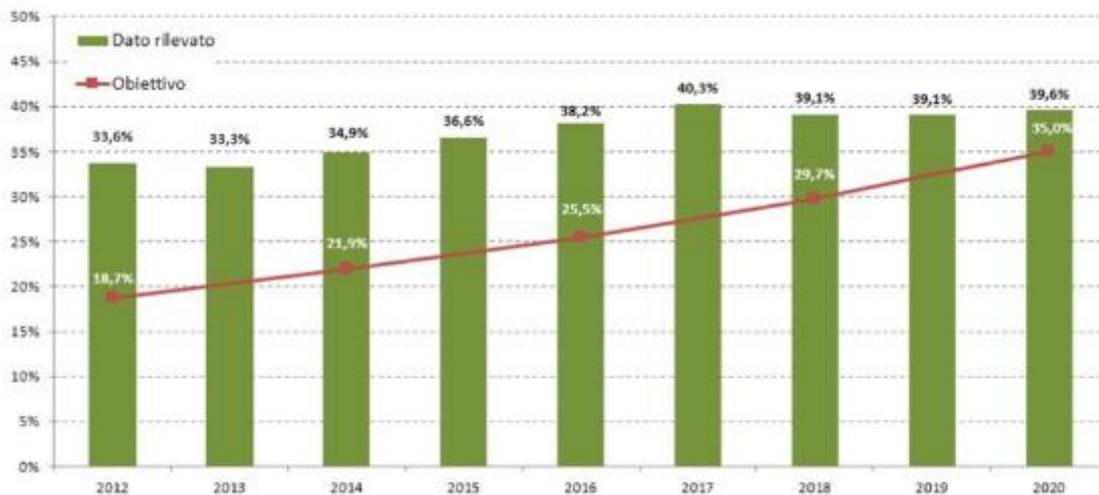


Figura 4.1-3: Regione Molise Monitoraggio obiettivi regionali fissati dal DM 15 Marzo 2012 “Burden Sharing” Quota consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili (%)

Il parco di produzione elettrica molisano è il risultato di un profondo processo di ristrutturazione sviluppatosi nell'ultimo decennio. In figura seguente è illustrato il trend della produzione nel periodo 2000- 2013 distinta per fonte energetica²⁹

²⁵ Regione Molise Legge Regionale nr 8 del 24/05/2022 – Legge di stabilità regionale anno 2022” Ricordiamo che tale Norma regionale è stata sottoposta, per alcune parti, a Sentenza della Corte Costituzionale (sentenza nr 110/2023) che ne ha dichiarato l’illegittimità dell’art.4, dell’art.7, commi da 5 a 14, dell’art.7 comma 18 e dell’art. 11).

²⁶ Regione Molise Deliberazione nr 158 del 21/04/2023 “Autorizzazione degli impianti alimentati da fonti di energia rinnovabili – Criteri localizzativi per garantire la massima diffusione degli impianti da fonti rinnovabili e per tutelare i suoli agricoli e il valore paesaggistico e ambientale del territorio”.

²⁷ <https://www.gse.it/dati-e-scenari/monitoraggio-fer/monitoraggio-regionale/molise>

²⁸ MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICODECRETO 15 marzo 2012 Definizione e qualificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione della modalita' di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e delle provincie autonome (c.d. Burden Sharing).

²⁹ <https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/statistiche/pubblicazioni-statistiche>

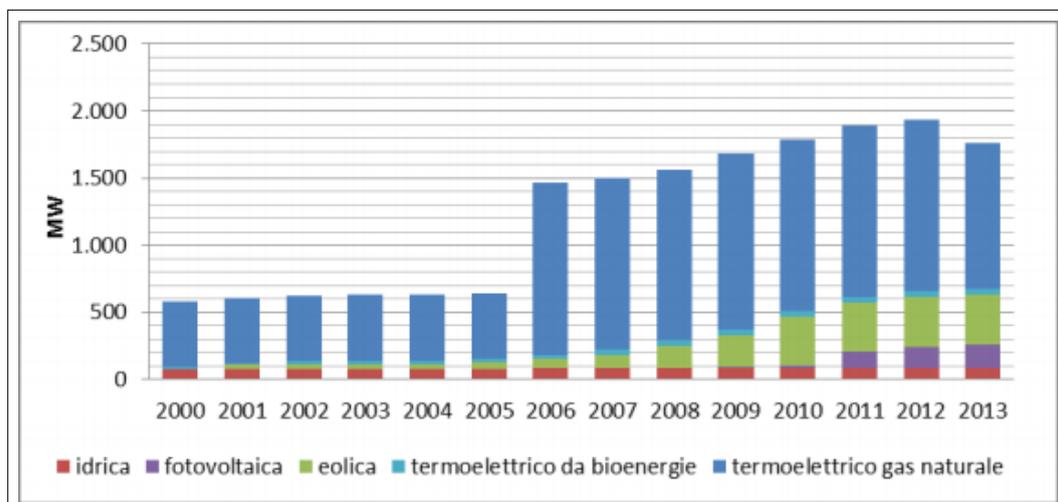


Figura 4.1-4: potenza elettrica installata per fonte: trend 2000-2013. (Fonte: Terna ²³).

Le fonti rinnovabili hanno aumentato considerevolmente il proprio ruolo nel comporre il mix di produzione elettrica, arrivando a una quota del 45,5% nel 2013. Tale andamento è in accordo anche con il dato nazionale ed europeo sebbene il mix sia differenziato.

La situazione del Molise, per le fonti rinnovabili, aggiornata al 2022 è quindi la seguente:

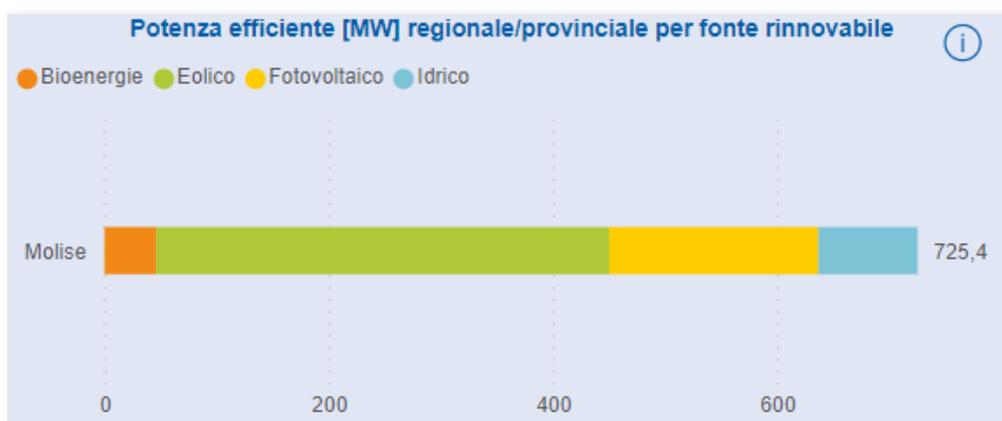


Figura 4.1-5 capacità da fonti rinnovabili - suddivisione. della potenza efficiente (MW). per fonte rinnovabile per la Regione Molise (Fonte Elaborazione Terna statistiche³⁰)

I dati di partenza per la programmazione energetica regionale sono:

- obiettivi FER 2020 già raggiunti;
- larga disponibilità di energia elettrica e quindi problemi e criticità nella gestione del sistema elettrico;
- un potenziale ancora da sfruttare per le rinnovabili termiche al momento, meno utilizzato rispetto a quello delle rinnovabili elettriche.

Con queste premesse, in Molise è possibile sperimentare un modello energetico di riferimento nazionale che assicuri:

- obiettivi conformi alla roadmap 2050 della UE;
- sicurezza energetica;
- accesso all'energia a costi più bassi;
- livelli occupazionali significativi.

³⁰<https://app.powerbi.com/>

In linea con i principi della SEN, il Molise può perseguire gli obiettivi nel breve periodo di promuovere l'efficienza energetica e lo sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili, con un superamento degli obiettivi europei e, a cascata, del Burden Sharing.

4.1.3 Decreto Legislativo 152/06 e smi

Il D.Lgs.152/06³¹ è il documento che racchiude le Norme in materia ambientale.

La Parte Seconda comprende le Procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) e per l'autorizzazione ambientale integrata (IPPC).

Ai sensi dell'art. 5 si riportano le seguenti definizioni:

- VIA: il processo che comprende, secondo le disposizioni di cui al Titolo III della parte seconda del presente decreto, l'elaborazione e la presentazione dello studio d'impatto ambientale da parte del Proponente, lo svolgimento delle consultazioni, la valutazione dello Studio d'Impatto Ambientale, delle eventuali informazioni supplementari fornite dal Proponente e degli esiti delle consultazioni, l'adozione del provvedimento di VIA in merito agli impatti ambientali del progetto, l'integrazione del provvedimento di VIA nel provvedimento di approvazione o autorizzazione del progetto;
- verifica di assoggettabilità a VIA: la verifica attivata allo scopo di valutare, ove previsto, se un progetto determina potenziali impatti ambientali significativi e negativi e deve essere quindi sottoposto al procedimento di VIA secondo le disposizioni di cui al Titolo III della parte seconda del presente decreto.

Lo Studio proposto è inquadrabile nella voce di cui all'Allegato II punto 2) degli Allegati alla Parte II - impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, introdotta dall'art. 31, comma 6, della legge n. 108 del 2021. Secondo quanto riportato, le opere rientrano tra i Progetti di competenza statale e viene sottoposta a Valutazione d'impatto ambientale in riferimento all'art. 7 del medesimo decreto che stabilisce che *la VIA è effettuata per i progetti di cui agli allegati II e III alla parte seconda del presente decreto [...]*.

4.1.4 DPR 387/2003

Il DPR 387/2003 è la Norma che dà Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità. Il DPR stabilisce innanzitutto, all'art. 12, che *“le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti”*.

Sempre all'art. 12, la norma introduce l'Autorizzazione Unica:

*“[...] La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, ivi inclusi gli interventi, anche consistenti in demolizione di manufatti o in interventi di ripristino ambientale, occorrenti per la riqualificazione delle aree di insediamento degli impianti, sono soggetti ad una **Autorizzazione Unica**, rilasciata dalla regione o dalle province delegate dalla regione, ovvero, per impianti con potenza termica installata pari o superiore ai 300 MW, dal Ministero dello sviluppo economico, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente,*

³¹ Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale

di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico.”.

Il comma 10 dell’art. 12 del DPR 387/2003 e s.m.i riporta:

“[...] In Conferenza unificata, su proposta del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del Ministro per i beni e le attività culturali, si approvano le linee guida per lo svolgimento del procedimento di cui al comma 3. Tali linee guida sono volte, in particolare, ad assicurare un corretto inserimento degli impianti, con specifico riguardo agli impianti eolici, nel paesaggio. In attuazione di tali linee guida, le regioni possono procedere alla indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti. Le regioni adeguano le rispettive discipline entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore delle linee guida. In caso di mancato adeguamento entro il predetto termine, si applicano le linee guida nazionali.”.

Le linee guida di cui sopra sono state approvate con DM 10/09/2010³² il cui allegato 3 definisce i Criteri per l'individuazione di aree non idonee.

Tali criteri stabiliscono che le zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici non possono essere genericamente considerate aree e siti non idonei.

17. Aree non idonee

17.1. Al fine di accelerare l’iter di autorizzazione alla costruzione e all’esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, in attuazione delle disposizioni delle presenti linee guida, le Regioni e le Province autonome possono procedere alla indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti secondo le modalità di cui al presente punto e sulla base dei criteri di cui all’allegato 3. L’individuazione della non idoneità dell’area è operata dalle Regioni attraverso un’apposita istruttoria avente ad oggetto la ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell’ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale che identificano obiettivi di protezione non compatibili con l’insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, i quali determinerebbero, pertanto, una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione. Gli esiti dell’istruttoria, da richiamare nell’atto di cui al punto 17.2, dovranno contenere, in relazione a ciascuna area individuata come non idonea in relazione a specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati nelle disposizioni esaminate.

In linea generale, fermo restando che le Regioni dovranno analizzare gli aspetti di tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio artistico-culturale, connessi alle caratteristiche intrinseche del territorio e del sito e che dovranno operare una distinzione per le diverse fonti rinnovabili e le diverse taglie di impianto, le linee guida indicano che le Regioni potranno perimetrare aree non idonee in zone ricadenti all’interno di quelle di seguito elencate:

- i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del D.Lgs. n. 42 del 2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto legislativo; - zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattiva turistica; - zone situate in prossimità di parco archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;
- le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge n. 394/1991 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge n. 394/1991 ed equivalenti a livello regionale;
- le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar;

³² Ministero dello sviluppo economico D.M. 10-9-2010 Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

- *le aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale);*
- *le Important Bird Areas (I.B.A.);*
- *le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue 29 delle aree naturali protette); istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;*
- *le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo;*
- *le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n. 180/1998 e ssmmii;*
- *zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.*

Antecedentemente all'approvazione di tali linee guida, la Regione Molise con LR 22/2009³³ ha definito le aree non idonee per l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili:

1. *Nell'ambito delle competenze regionali stabilite dall'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, e successive modificazioni ed integrazioni, la Regione Molise individua le seguenti aree come non idonee all'installazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili:*

- a) parco e preparco o zone contigue e riserve regionali;*
- b) zona 1 di rilevante interesse dei parco nazionali istituiti nel territorio della regione;*
- c) zone di "protezione e conservazione integrale" dei Piani Territoriali Paesistici.*

2. *Le Zone di protezione ambientale (ZPS) e le aree IBA (important bird area) sono da intendersi quali aree non idonee all'installazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, salvo quanto previsto all'articolo 5, comma 1, lettera l), del decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 17 ottobre 2007 (Criteri minimi uniformi per la definizione delle misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS)).*

3. *I territori ricadenti nei Siti di Interesse Comunitario (SIC) sono da intendersi quali aree idonee all'installazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili solo a seguito di esito favorevole della valutazione di incidenza naturalistica, effettuata ai sensi del decreto legislativo n. 357/1997 e della Valutazione d'Impatto Ambientale.*

Il progetto proposto non ricade in alcuna delle aree menzionate dalla LR 22/2009.

³³ Regione Molise Legge Regionale nr 22 del 07/08/2009 "Nuova disciplina degli insediamenti degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Molise"

Si rimarca, tuttavia, che ad oggi nonostante le successive indicazioni emanate dalla Regione Molise³⁴, non esiste un elenco delle aree non idonee cartografato in modo puntuale e accessibile a tutti che individui tali aree in maniera univoca senza dare adito ad interpretazioni soggettive o incoerenze.

Infatti, con la L.R. n. 23 del 16 dicembre 2014 – “Misure urgenti in materia di energie rinnovabili”, la Regione Molise, all’articolo 1, comma 2, determina che “la Giunta regionale, entro sei mesi dalla data di entrata in vigore della presente legge, predisporre e trasmettere il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) al Consiglio regionale per l’approvazione. Il Consiglio regionale, su proposta della Giunta regionale, adotta altresì gli atti di programmazione volti ad individuare aree e siti non idonei all’installazione di specifiche tipologie di impianti ai sensi dell’articolo 12, comma 10, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, e nel rispetto dei principi e criteri di cui al decreto del Ministro dello sviluppo economico del 10 settembre 2010 (Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili)”.

³⁴ Regione Molise Deliberazione nr 158 del 21/04/2023 “Autorizzazione degli impianti alimentati da fonti di energia rinnovabili – Criteri localizzativi per garantire la massima diffusione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili e per tutelare i suoli agricoli e il valore paesaggistico e ambientale del territorio”.

4.2 Normativa e Pianificazione Ambientale

Per indagare la presenza di vincoli rispetto al sistema delle aree protette e della Rete Natura 2000 è stata realizzata un'analisi a partire dall'area regionale fino a focalizzare l'attenzione sul sito di interesse.

La normativa italiana individua come aree di particolare interesse ambientale le aree naturali protette, definite dalla Legge 6 dicembre 1991, n. 394 "Legge quadro sulle aree protette" e le aree della Rete Natura 2000, definite dal D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 e s.m.i., norme di seguito richiamate:

4.2.1 Aree Naturali Protette

La Legge n. 394/91 ha definito la classificazione delle aree naturali protette, ne ha istituito l'Elenco ufficiale (EUAP) e ne ha disciplinato la gestione. Attualmente il sistema nazionale delle aree naturali protette è strutturato come segue:

- **Parchi nazionali.** Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici; una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.
- **Parchi naturali regionali e interregionali.** Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.
- **Riserve naturali.** Sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati.
- **Zone umide di interesse internazionale.** Sono costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri e che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar.
- **Altre aree naturali protette.** Sono aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti.

4.2.2 Rete Natura 2000

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, dotata di un quadro comune per la conservazione delle piante, degli animali e degli habitat, con lo scopo di creare una rete coerente di ambienti da tutelare. Con la Direttiva 92/43/CEE (detta Direttiva Habitat) del 21 maggio 1992, l'Unione Europea si è impegnata nella conservazione della

biodiversità, integrando la legislazione comunitaria sulla protezione della natura emanata con la Direttiva del Consiglio del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici (79/409/CEE Uccelli - recentemente abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE).

La Rete Natura 2000 è costituita da:

SIC / ZSC

Ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE, il SIC (Sito di Importanza Comunitaria) è “un sito che, nella o nelle regioni biogeografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale di cui all'allegato I o una specie di cui all'allegato II in uno stato di conservazione soddisfacente e che può inoltre contribuire in modo significativo alla coerenza di Natura 2000 di cui all'articolo 3, e/o che contribuisce in modo significativo al mantenimento della diversità biologica nella regione biogeografica o nelle regioni biogeografiche in questione”.

Ogni SIC al termine dell'iter istitutivo è designato come Zona Speciale di Conservazione (ZSC), “un sito di importanza comunitaria designato dagli Stati membri mediante un atto regolamentare, amministrativo e/o contrattuale in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui il sito è designato”.

ZPS

Istituite ai sensi della Direttiva Uccelli (79/409/CEE – 2009/147/CE) le ZPS (Zone di protezione Speciale) sono i territori più idonei, in numero e superficie, alla conservazione delle specie elencate nell'Allegato I e di quelle migratorie non elencate che ritornano regolarmente.

La strategia comunitaria e nazionale rivolta alla salvaguardia della natura e della biodiversità è attuata attraverso le Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000 emanate con Decreto Ministeriale 3 settembre 2002. Le linee guida hanno valenza di supporto tecnico-normativo alla elaborazione di appropriate misure di conservazione funzionale e strutturale, tra cui i piani di gestione, per i siti della rete Natura 2000.

Qualunque progetto interferisca con un'area Natura 2000, anche se non ricade internamente al perimetro, deve essere sottoposto a “Valutazione di Incidenza” secondo l'Allegato G della Direttiva Habitat (Dir. n. 92/43/CEE) stessa.

In Molise allo stato attuale sono stati individuati 14 ZPS e 85 SIC, per una superficie complessiva pari ad ha 98.000 di SIC (22 % del territorio regionale) e pari ad ha 66.000 di ZPS (15% del territorio regionale). Il territorio designato come ZPS, per una superficie di circa ha 43.500, si sovrappone a quello dei SIC, facendo salire la superficie di territorio occupata dai siti Natura 2000 a circa 120.500 ettari, pari al 27,4% del territorio regionale.

Il sito oggetto di intervento (impianto di generazione, cavidotto e sottostazione elettrica) non ricade in aree protette né in siti Rete Natura 2000, come desumibile dalla tavola allegata (Allegato FV.GIL.DE.AM.D.49 – Carta dei vincoli relativi alle aree protette e ai siti Natura 2000).

Per quanto riguarda le aree protette, i siti più vicini all'area di progetto sono il Parco Regionale del Matese, distante oltre una trentina di km dal sito di impianto e la Riserva Naturale Regionale Oasi WWF Guardiaregia - Campochiaro, distante circa 25 km dal sito di impianto.

In merito alla Rete Natura 2000 i siti più vicini all'area di progetto sono:

- SIC ZSC – IT8020014 “Bosco di Castelpagano e Torrente Tammarecchia” distante circa 2,5 km dall'impianto di generazione e circa 1 Km dal punto più vicino del tracciato del cavidotto;

- SIC-ZSC - IT7222103 “Bosco di Cercemaggiore e Castelpagano”, distante circa 2,7 km dall’impianto di generazione e circa 1 Km dal punto più vicino del tracciato del cavidotto;
- SIC-ZSC - IT7222130 “Lago Calcarelle” (zona Umida Ramsar, di importanza internazionale), distante circa 2,7 Km dall’area di generazione e circa 1,5 Km dal punto più vicino del tracciato del cavidotto;
- SIC-ZSC - IT7222109 “Monte Saraceno”, distante oltre 3 km dall’area di impianto di generazione e 1,7 Km dal punto più vicino del tracciato del cavidotto.

In conclusione, nel contesto dell’opera in progetto e in funzione dei potenziali impatti previsti non si ritiene possano sussistere nei confronti delle aree protette e dei Siti Rete Natura 2000 interferenze significative.

4.2.3 Vincolo Idrogeologico

Il vincolo idrogeologico e le altre norme per la difesa del suolo sono stati istituiti con R.D.L. 30 dicembre 1923 n. 3267 , e con R.D.L. 16 maggio 1926 n. 1126 , con il quale è stato emanato il regolamento applicativo. Tali provvedimenti, tuttora in vigore, contengono norme afferenti alla stabilità dei terreni e alla corretta regimazione delle acque e comprendono limitazioni alla proprietà terriera soprattutto in materia di taglio di boschi, di pascoli e di movimento di terreno in genere e disposizioni per la sistemazione idraulico-forestale e rimboschimento nei terreni vincolati e nei bacini montani.

La legge stabilisce quali sono i terreni sottoposti a vincolo, le modalità e le conseguenti limitazioni le cui prescrizioni regolano il rapporto tra il proprietario e l’autorità forestale in termini di trasformazione del terreno e del soprassuolo. La presenza del vincolo comporta la necessità di una specifica autorizzazione per tutte le opere edilizie che presuppongono movimenti di terra. La necessità di tale autorizzazione riguarda anche gli interventi di trasformazione colturale agraria che comportano modifiche nell’assetto morfologico dell’area, o intervengono in profondità su quei terreni.

Dall’analisi della cartografia disponibile così come riportato nella Relazione Geologica Preliminare (FV.GIL.DE.AM.R.55 allegata alla documentazione progettuale) ed alla Relazione Paesaggistica (FV.GIL.DE.AM.R.55 allegata alla documentazione progettuale), il progetto interferisce in parte con il vincolo idrogeologico, presente nell’area di interesse, in riferimento all’applicazione dei Regi Decreti citati in precedenza per cui le attività eventuali di taglio di zone boschive e/o trasformazione del terreno e del soprassuolo dovranno essere opportunamente autorizzate; mentre per quanto concerne invece l’interferenza rispetto al Piano di Assetto Idrogeologico – Pericolosità di Frana e Idraulica solo per una porzione delle opere di connessione la realizzazione sarà eseguita parzialmente in aree che riportano una pericolosità di frana, quindi per tali interferenze occorrerà, in fase esecutiva, tener in conto quanto riportato negli strumenti urbanistici (PAI) in merito alle aree a pericolosità di frana individuate.

4.2.4 Rischio Sismico

Sino al 2003 il territorio nazionale era classificato in tre categorie sismiche a diversa severità. In particolare, i Decreti Ministeriali emanati dal Ministero dei Lavori Pubblici tra il 1981 ed il 1984 avevano classificato complessivamente 2.965 comuni italiani su di un totale di 8.102 (45% della superficie del territorio nazionale). Nel 2003 sono stati fissati i criteri per una nuova classificazione sismica del territorio nazionale, basati sugli studi e le elaborazioni più recenti relative alla pericolosità sismica del territorio, ossia sull’analisi della probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo. A

tal fine è stata pubblicata l'OPCM del 20/03/2003 n. 3274³⁵. Tale Ordinanza detta i principi generali sulla base dei quali le Regioni, cui lo Stato ha delegato l'adozione della classificazione sismica del territorio, hanno compilato l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale. Con questo provvedimento tutto il territorio nazionale è considerato sismico e il territorio precedentemente "non classificato" diviene Zona 4, che è una zona in cui è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica. Inoltre, come mostrato nella successiva tabella, a ciascuna Zona viene attribuito un valore dell'azione sismica utile per la progettazione, espresso in termini di accelerazione massima su roccia.

Zona sismica	Descrizione	Accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico [a_g/g]
1	È la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti	0,35
2	Nei Comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti	0,25
3	I Comuni inseriti in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti	0,15
4	È la zona meno pericolosa	0,05

Tabella 4.2-1: zonazione sismica (OPCM 3274/2003).

Successivamente, le novità introdotte con l'Ordinanza 3274/2003 sono state pienamente recepite e ulteriormente affinate.

L'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia), coinvolgendo anche esperti delle Università italiane e di altri centri di ricerca, si è fatto promotore di una iniziativa scientifica che ha portato alla realizzazione della Mappa di Pericolosità Sismica 2004. Tale mappa, approvata dalla Commissione Grandi Rischi del Dipartimento della Protezione Civile (seduta del 6 aprile 2004), a seguito dell'emanazione dell'OPCM del 28/04/2006 n. 3519³⁶, è diventata ufficialmente la mappa di riferimento per il territorio nazionale. In particolare, lo studio di pericolosità allegato all'OPCM n.3519/2006, ha fornito uno strumento aggiornato per la classificazione del territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione (a_g), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 Zone Sismiche.

Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [a_g/g]
1	$0,25 < a_g/g \leq 0,35$
2	$0,15 < a_g/g \leq 0,25$
3	$0,05 < a_g/g \leq 0,15$
4	$a_g/g \leq 0,05$

Tabella 4.2-2: suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/2006).

³⁵ ORDINANZA del Presidente del Consiglio dei ministri 20 marzo 2003, n. 3274 Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.

³⁶ OPCM n.3519 del 28/04/06 ORDINANZA DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 28 aprile 2006 Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone.

Pertanto, sulla base degli indirizzi e criteri stabiliti a livello nazionale, le Regioni hanno provveduto alla classificazione del territorio e, in ogni caso, qualunque sia stata la scelta regionale, a ciascuna zona o sottozona è stato attribuito un valore di pericolosità di base, espressa in termini di accelerazione massima (a_g) su suolo rigido (dodici livelli di accelerazione). La più recente classificazione sismica del territorio regionale è stata approvata con deliberazione del Consiglio regionale n. 194 del 20 settembre 2006 secondo cui il territorio comunale di Gildone è classificato come zona 2, e rientra complessivamente, per l'OPCM n.3519 del 28/04/06, nel range di accelerazione attesa di $0,200 \text{ g} < a_g < 0,225 \text{ g}$.

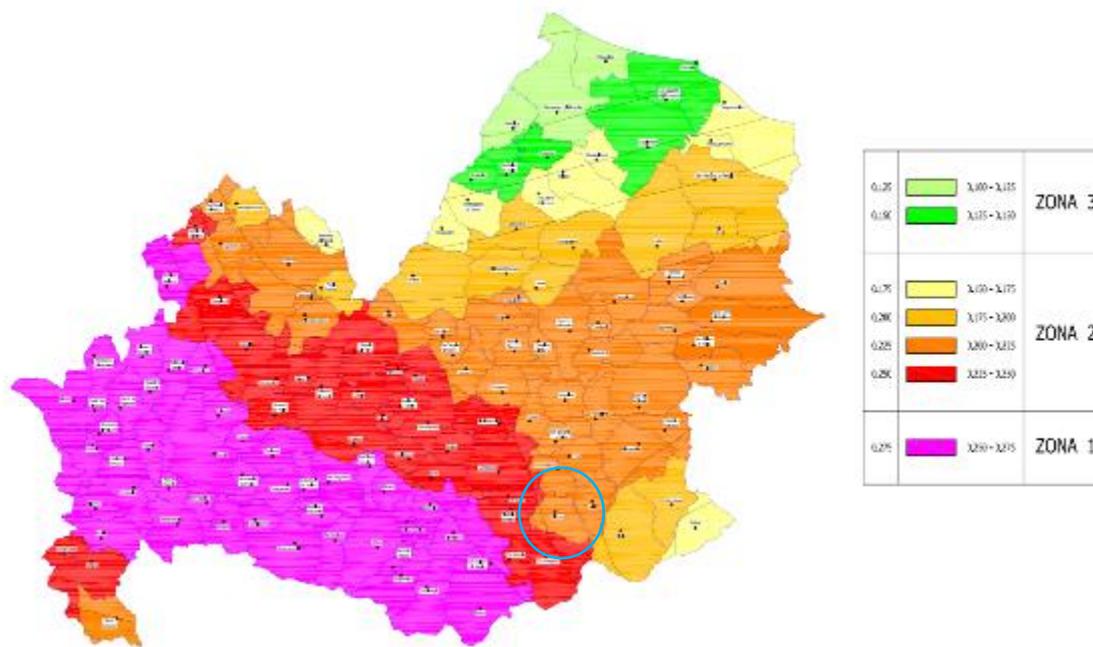


Figura 4.2-1: Mappa di pericolosità sismica del territorio regionale³⁷ (Comune di Gildone cerchio blu)

In base alla mappa della Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile, Uff. prevenzione, valutazione e mitigazione del Rischio Sismico, Classificazione Sismica al 2010 (di seguito mappa sismica), il territorio comunale di Gildone è ancora classificato come zona 2 e rientra, per, nel range di accelerazione attesa di $0,15 < a_g \leq 0,25$ ³⁸.

In base a quanto contenuto nelle norme (poi ripreso in sostanza dalle nuove norme³⁹), in particolare “Allegato a alle norme tecniche per le costruzioni: pericolosità sismica”, in cui si riporta: [Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>.], è stata utilizzata la griglia in rete dell'INGV (Progetto DPC – INGV – S1), per il Comune di Gildone sul reticolo di riferimento, sintetizzato dalla *Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale* (Figura 2.2.2), per l'area in cui ricade l'intero progetto si ha un valore di pericolosità di base (a_g) all'interno dell'intervallo **$0,2 \text{ g} \leq a_g \leq 0,225 \text{ g}$** , al 50° percentile, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, ovvero allo 0.0021 come frequenza annuale di superamento ed al corrispondente periodo di ritorno di 475 anni; tali condizioni al contorno rispettano la Zonazione MPS04-01 dell'INGV.

³⁷<https://www3.regione.molise.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/583>

³⁸ OPCM n.3519 del 28/04/06 ORDINANZA DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 28 aprile 2006 Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone

³⁹ Norme Tecniche per le Costruzioni Decreto 14/01/2008 del Ministero delle Infrastrutture Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni (Allegato 1)

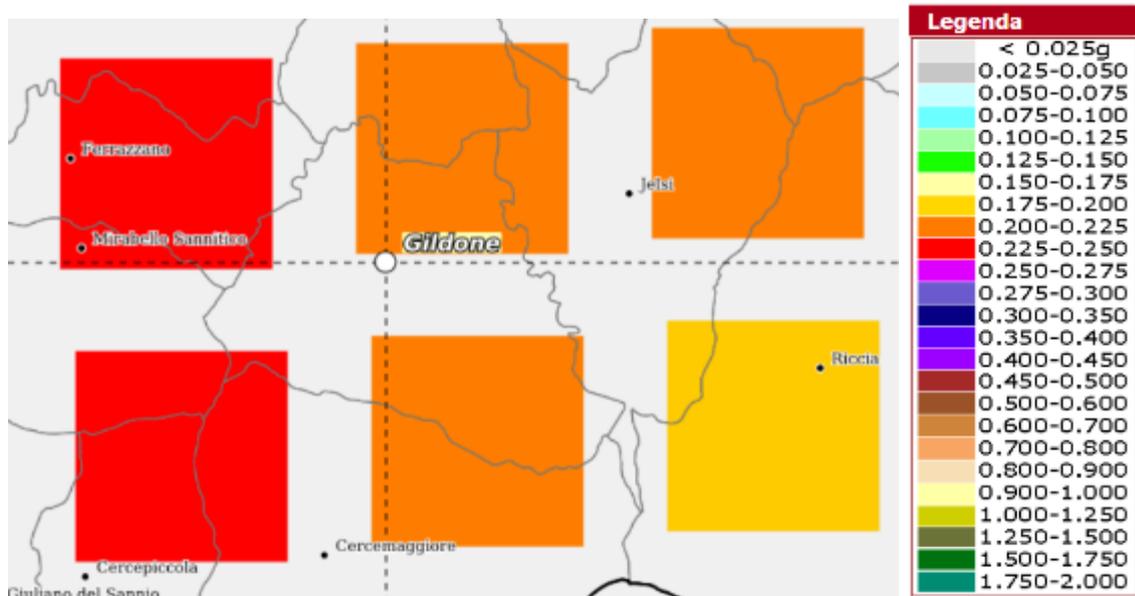


Figura 4.2-2: Stralcio Mappa di pericolosità sismica MPS04-S1⁴⁰ (Fonte: Istituto nazionale di Geofisica e vulcanologia)

⁴⁰ <https://esse1-gis.mi.ingv.it/>

4.2.5 Piano Stralcio Per L'assetto Idrogeologico (PAI) – Bacino Distrettuale Dell'appennino Meridionale – UOM (Unit Of Management) Fortore

L'area di progetto ricade all'interno del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale. In merito alla pianificazione del territorio, il Distretto è organizzato in Unit of Management (UoM). L'area d'interesse ricade nell'UoM Fortore, già inclusa nell'ex Autorità di Bacino Interregionale Fortore; Saccione; Trigno; (figura seguente). Il PAI si articola in Piano per l'assetto di versante e Piano per l'assetto idraulico e contiene la perimetrazione delle aree a pericolosità e a rischio idrogeologico, le norme di attuazione, le aree da sottoporre a misure di salvaguardia e le relative misure.

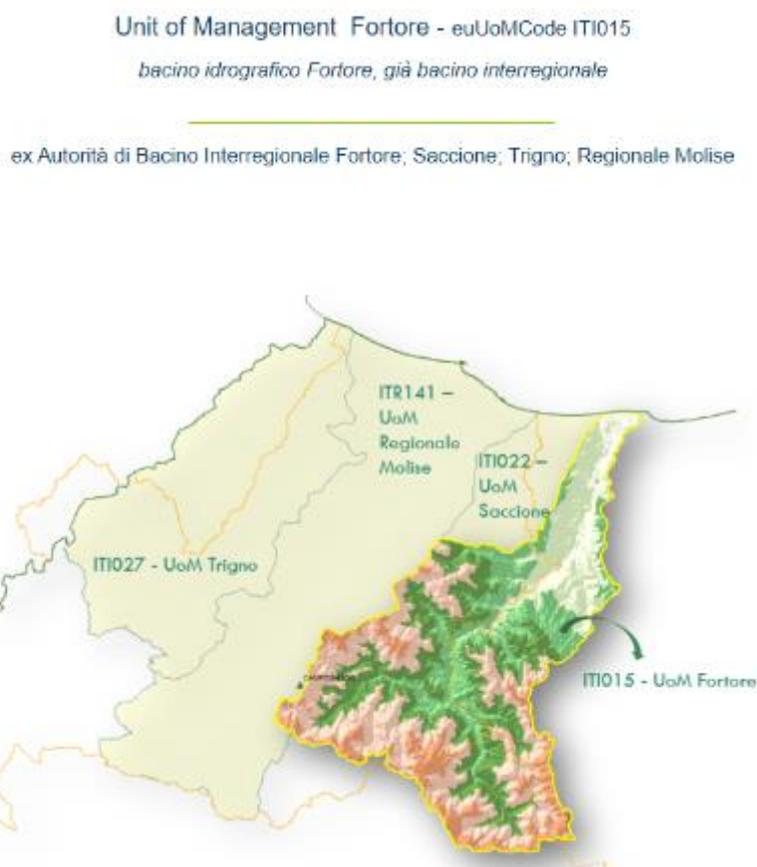


Figura 4.2-3 UoM Regionale Fortore ITI015.

Per l'**assetto di versante**, il PAI individua 3 classi di pericolosità da frana:

- aree a pericolosità da frana estremamente elevata (PF3);
- aree a pericolosità da frana elevata (PF2);
- aree a pericolosità da frana moderata (PF1).

Si riporta di seguito lo stralcio della mappa di rischio da frana così come indicato dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale. La mappa visualizzata di seguito è stata ottenuta unendo la Mappa di Pericolosità e Rischio Frana del Volturno (a sud) e la Mappa di Rischio da Frana del Fortore.

In base a quanto indicato dalla cartografia PSAI, il progetto proposto interferisce con aree a pericolosità/rischio di frana solo per brevi tratti relativi al tracciato del cavidotto (vedasi tavole allegate)

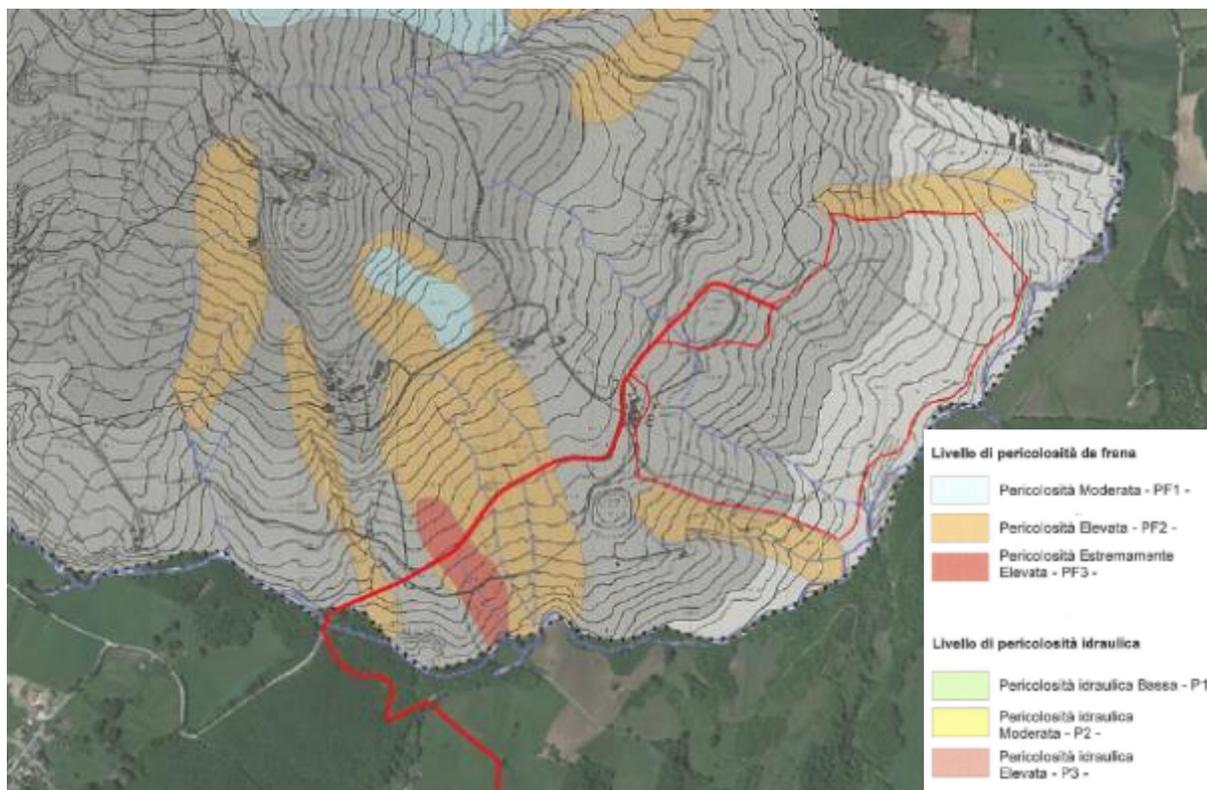


Figura 4.2-4: stralcio Tavola “Rischio Frana”⁴¹ e Rischio Idrogeologico (area di interesse perimetrata in rosso)

In merito all’assetto idraulico, il Piano possiede le seguenti finalità:

- individuazione degli alvei e delle fasce di territorio inondabili per piene con tempo di ritorno di 30, 200 e 500 anni dei principali corsi d’acqua del bacino;
- la definizione di una strategia di gestione finalizzata a salvaguardare le dinamiche idrauliche naturali;
- la definizione di una politica di prevenzione e di mitigazione del rischio idraulico che si esplica in indirizzi e norme relative ad una pianificazione del territorio compatibile con le situazioni di dissesto e nella predisposizione di un quadro di interventi specifici.

Il Piano individua 3 classi di pericolosità idraulica:

- aree a pericolosità idraulica alta (PI3) (aree inondabili per tempo di ritorno ≤ 30 anni);
- aree a pericolosità idraulica moderata (PI2) (aree inondabili per tempo di ritorno ≤ 200 anni);
- aree a pericolosità idraulica bassa (PI1) (aree inondabili per tempo di ritorno > 200 anni).

Come riportato nella figura precedente, l’area di progetto non interferisce con le perimetrazioni operate dal PAI il progetto proposto non interferisce sia a livello di realizzazione del Parco AV che per il tracciato del cavidotto (vedasi tavole allegate)

⁴¹ <https://www.distrettoappenninomeridionale.it/>

4.2.6 Piano Di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) del Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale

Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) è lo strumento operativo previsto dalla legge italiana, in particolare dal Dlgs . n. 49 del 2010⁴² che individua e programma le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali. Esso deve essere predisposto a livello di distretto idrografico. Il PGRA, rispetto al PAI, introduce ulteriori perimetrazioni ma comunque, in riferimento al progetto in esame non vi sono aree che vengono coinvolte nella pianificazione territoriale prevista dal PGRA sia in merito alla superficie del parco AV che al tracciato dei caviddotti.

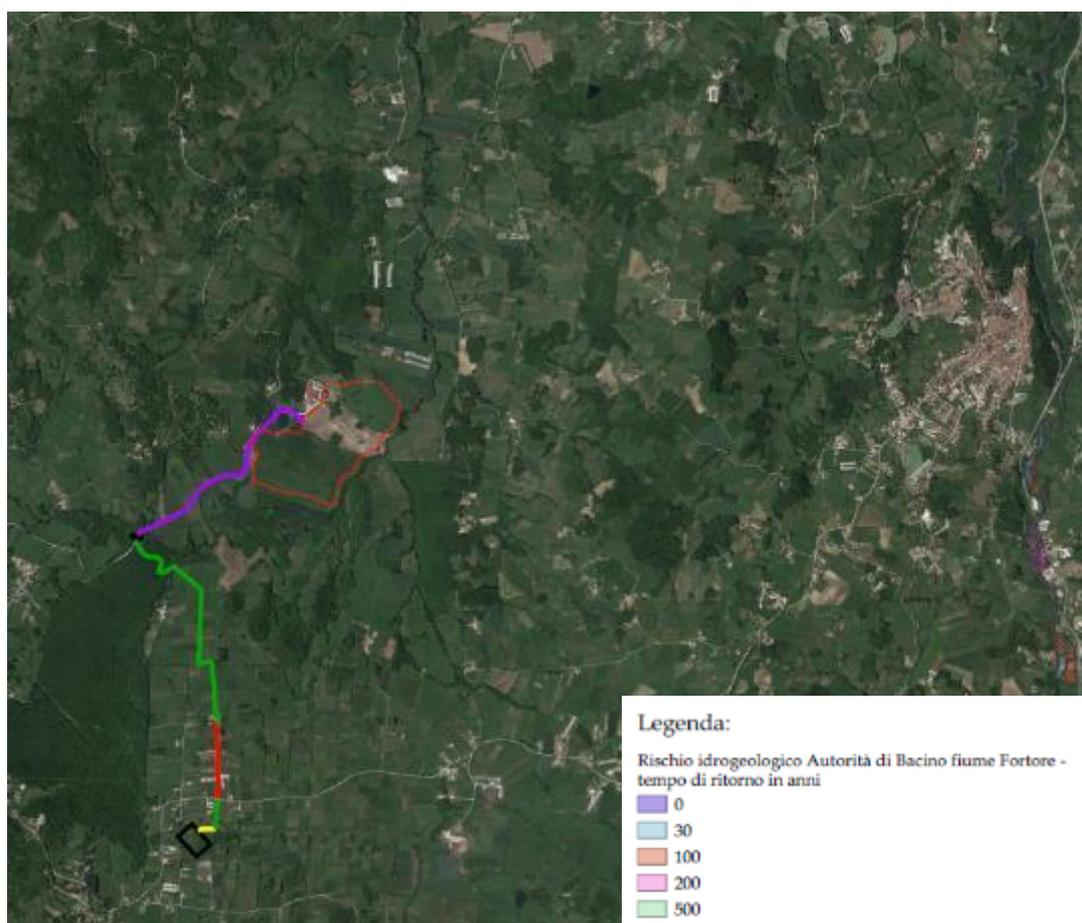


Figura 4.2-5: sovrapposizione del PGRA ad ortofoto con indicata la perimetrazione delle aree (Parco AV e caviddotto) mappa fuori scala della pericolosità PGRA;

4.2.7 Aree Percorse dal Fuoco

La Legge n. 353⁴³, contiene divieti e prescrizioni derivanti dal verificarsi di incendi boschivi, prevede l'obbligo per i Comuni di censire le aree percorse da incendi, avvalendosi anche dei rilievi effettuati dal Corpo Forestale dello Stato, al fine di applicare i vincoli che limitano l'uso del suolo solo per quelle aree che sono individuate come boscate o destinate a pascolo.

⁴² DECRETO LEGISLATIVO 23 febbraio 2010, n. 49 Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.

⁴³ Legge 21 novembre 2000, n. 353- Legge quadro in materia di incendi boschivi

La destinazione delle zone boscate e dei pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non può essere modificata rispetto a quella preesistente l'incendio per almeno quindici anni. In tali aree è consentita la realizzazione solamente di opere pubbliche che si rendano necessarie per la salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente.

In Molise è attivo il "Piano pluriennale regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi" , approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 920 del 14.09.2009. Tale Piano è uno strumento fondamentale di prevenzione contro gli incendi dei boschi la cui finalità è quella di analizzare le caratteristiche territoriali della Regione, valutare le risorse naturali, strumentali e umane a disposizione e organizzare in maniera organica le varie fasi di previsione, prevenzione e lotta attiva. In tale piano sono stati considerati tutti gli aspetti previsti per effettuare una valutazione territoriale atta alla suddivisione in aree omogenee a livello di rischio (clima, uso del suolo, studio storico degli incendi pregressi, ecc.).

In base a tali valutazioni le 5 aree omogenee individuate (Ambiti Territoriali Omogenei - ATO) sono le seguenti:

- ATO nr 1 – Fascia basso-collinare e costiera
- ATO nr 2 – Fascia medio collinare
- ATO nr 3 – Fascia appenninico-meridionale
- ATO nr 4 – Fascia collinare-meridionale
- ATO nr 5 – Fascia appenninico-settentrionale

A livello cartografico le aree ATO sono riportate nella figura seguente:

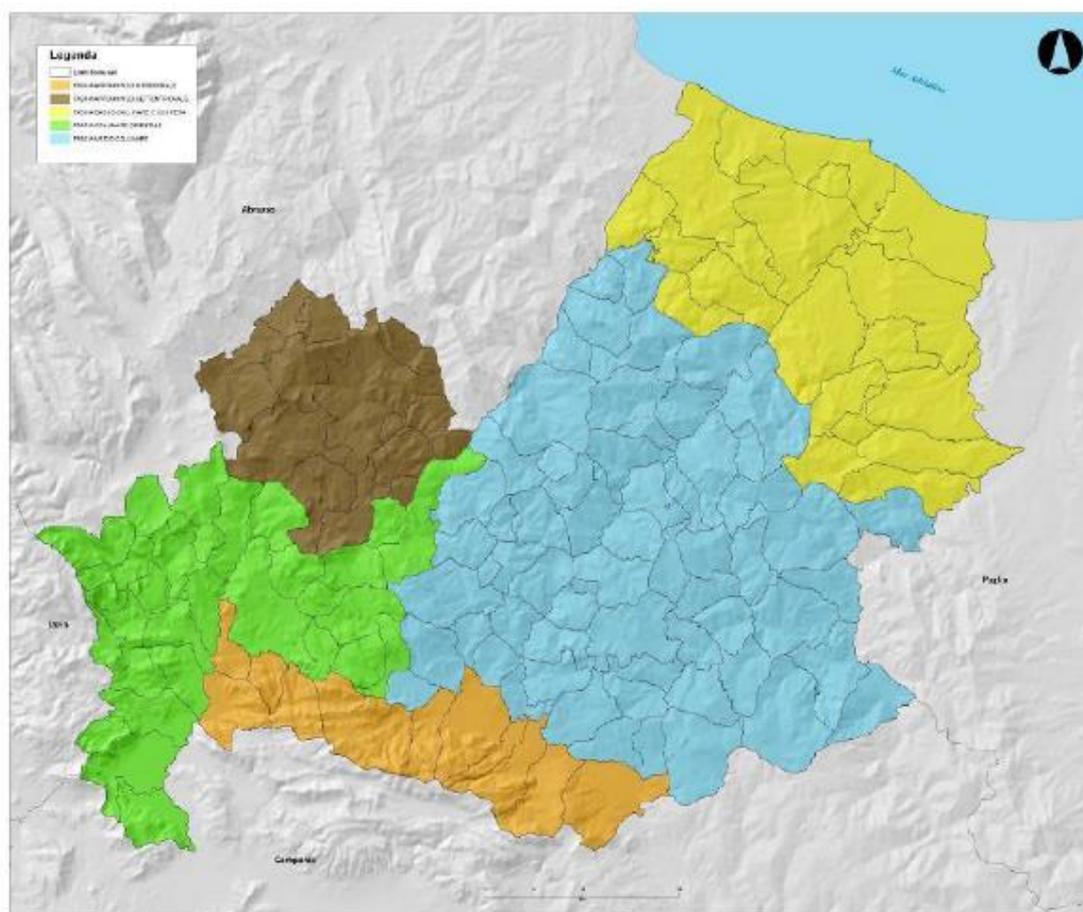


Figura 4.2-6 : Ambiti territoriali omogenei (Piano AIB)⁴⁴

⁴⁴ <https://www.regione.molise.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/329>

Il Comune di Gildone rientra nella zona denominata Fascia Medio collinare (ATO nr 2) area azzurra.

Valutando invece le classi di pericolosità assegnate a ogni comune presente sul territorio regionale il Comune di Gildone rientra in classe 1, cioè in un'area in cui, secondo quanto riportato nella classificazione della tabella successiva, gli incendi sono sporadici di limitata superficie e di minima incidenza sul territorio.

Classe	Descrizione classi pericolo
1	degli incendi sporadici di limitata superficie e di minima incidenza sul territorio
2	degli incendi piccoli e di bassa diffusibilità ma costanti
3	degli incendi mediamente frequenti, diffusibili e costanti nel tempo
4	degli incendi frequenti, di superficie e diffusibilità medio alte
5	degli incendi di elevata superficie e diffusibilità, costanti nel tempo e di massima incidenza sul territorio.

Tabella 4.2-3: Descrizione di ogni singola classe di pericolo dei Comuni e delle Aree di base ⁴⁵

4.3 Normativa e Pianificazione Territoriale Paesaggistica

Ai sensi dell'art. 2 del D.Lgs. 42/2004 "*Codice dei beni culturali e del paesaggio*"⁴⁶, il patrimonio culturale è costituito dai beni paesaggistici e dai beni culturali. In particolare, sono definiti "beni paesaggistici" gli immobili e le aree indicati all'art. 134, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge. Sono invece "beni culturali" le cose immobili e mobili che, ai sensi degli artt. 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà. I beni del patrimonio culturale di appartenenza pubblica sono destinati alla fruizione della collettività, compatibilmente con le esigenze di uso istituzionale e sempre che non vi ostino ragioni di tutela. Nei paragrafi successivi si espone la sintesi delle prescrizioni e indicazioni, concernenti il dettaglio del sito di interesse, ai sensi degli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale vigenti in ambito paesaggistico.

4.3.1 PTPAAV

Ad oggi la Regione Molise non ha approvato un Piano Paesaggistico Regionale ma possiede un Piano territoriale paesistico-ambientale regionale costituito dall'insieme dei Piani territoriali paesistico-ambientali di area vasta (P.T.P.A.A.V.) formati per iniziativa della Regione Molise in riferimento a singole parti del territorio regionale, redatti ai sensi della Legge Regionale 1/12/1989 n. 24. Il Comune di Gildone, ed in particolare l'intervento in esame, non ricade all'interno del P.T.P.A.A.V.

⁴⁵ Regione Molise Piano AIB

⁴⁶ Pubblicato nel Supplemento Ordinario n. 28 della Gazzetta Ufficiale n. 45 del 24 febbraio 2004 e successivamente modificato ed integrato dai Decreti Legislativi n.156 e n.157 del 24 marzo 2006 e dai Decreti Legislativi n.62 e n.63 del 26 marzo 2008, entrati in vigore il 24 aprile 2008.



Figura 4.3-1: PTPAAV Regione Molise.

I PTPAAV equivalgono a dichiarazione di notevole interesse pubblico.

Tale strumento, attraverso carte di analisi, individua, descrive e valuta i vari elementi di rilevanza paesistico-ambientale suddividendoli in base al valore (eccezionale – elevato – medio – basso) e classificandoli in:

- di interesse naturalistico (fisico-biologico, in base a caratteri vegetazionali e faunistici);
- di interesse archeologico;
- di interesse storico, urbanistico e architettonico;
- di interesse produttivo agricolo in base ai caratteri naturali rilevati negli areali;
- di interesse percettivo e visivo;
- a pericolosità geologica.

Tale conoscenza puntuale del territorio viene utilizzata incrociando all'interno di matrici i vari elementi classificati in precedenza con tutte le categorie di possibile uso antropico, suddivise in cinque gruppi:

- uso culturale e ricreativo;
- uso insediativo;
- uso infrastrutturale;
- uso produttivo agro-silvo-pastorale;
- uso produttivo estrattivo.

Ne derivano le seguenti modalità con cui ne viene consentita la trasformazione:

- A1- conservazione, miglioramento e ripristino delle caratteristiche costitutive degli elementi con mantenimento dei soli usi attuali compatibili;
- A2 - conservazione, miglioramento e ripristino delle caratteristiche costitutive degli elementi con mantenimento dei soli usi attuali compatibili e con parziali trasformazioni per l'introduzione di nuovi usi compatibili;

- VA - trasformazione da sottoporre a verifica di ammissibilità in sede di formazione dello strumento urbanistico;
- TC1 - trasformazione condizionata a requisiti progettuali, da verificarsi in sede di rilascio N.O. ai sensi della L. 1497/39;
- TC2 - trasformazione condizionata a requisiti progettuali, da verificarsi in sede di rilascio della Concessione o autorizzazione ai sensi della L.10/77 “Norme per la edificabilità dei suoli” e ssmmii.

4.3.2 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale è lo strumento di area vasta destinato a pianificare e programmare l'intero territorio provinciale rappresentando la cerniera di raccordo fra le politiche territoriali della Regione e la pianificazione urbanistica comunale. Esso, in quanto strumento di programmazione del territorio provinciale è destinato a tracciare gli indirizzi per la trasformazione della pianificazione comunale fornendo ai Comuni documenti e strumenti preziosi utili anche al fine di effettuare rapporti sulla sostenibilità delle scelte di trasformazione.

Il P.T.C.P. individua le zone da sottoporre a speciali misure di salvaguardia e fornisce, in relazione alle vocazioni del territorio e alla valorizzazione delle risorse, le fondamentali destinazioni e norme d'uso.

Il Progetto Preliminare del P.T.C.P. della Provincia di Campobasso, predisposto e adottato dalla stessa Provincia, determina gli indirizzi generali di assetto del territorio e, in particolare, indica:

- le diverse destinazioni del territorio in relazione alla prevalente vocazione delle sue parti;
- la localizzazione di massima delle maggiori infrastrutture e delle principali linee di comunicazione;
- le linee di intervento per la sistemazione idrica, idrogeologica ed idraulica-forestale ed in genere per il consolidamento del suolo e la regimazione delle acque;
- le aree nelle quali sia opportuno istituire parco o riserve naturali.

L'itinerario progettuale per la Matrice Ambientale è suddiviso in macro elementi o matrici⁴⁷:

- elementi di interesse naturalistico (fisico, biologico)
- elementi di interesse biologico
- elementi di interesse storico (urbanistico, architettonico)
- elementi areali di interesse produttivo agricolo per caratteri naturali
- elementi ed ambiti di interesse percettivo

In merito ai vincoli, il PTCP fa riferimento agli altri strumenti di pianificazione urbanistica e in particolare al PTPAAV. In particolare, il PTCP della provincia di Campobasso recepisce le previsioni dei PTPAAV di cui alla LR 24/89 relativamente alle aree:

- area 1 – fascia costiera;
- area 2 – Lago di Guardialfiera – Fortore molisano;
- area 3 – Massiccio del Matese.

Il PTCP recepisce anche le indicazioni del PAI illustrate nei paragrafi precedenti

⁴⁷ PTCP Provincia di Campobasso _

4.3.3 Beni Paesaggistici (Art. 136 e 142)

L'art. 134 del D.Lgs. 42/2004 individua e definisce i Beni Paesaggistici, di seguito elencati:

- a) gli immobili e le aree di cui all'art 136, individuati ai sensi degli articoli da 138 a 141;
- b) le aree di cui all'art. 142;
- c) gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'articolo 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

L'art. 136 individua gli immobili ed aree di notevole interesse pubblico, che sono:

- a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
- d) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

Infine, l'art. 142 del Suddetto decreto individua e classifica le aree di interesse paesaggistico tutelate per legge:

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f) i parco e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parco;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18/05/2001, n. 227;
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13/03/1976, n. 448;
- l) i vulcani;
- m) le zone di interesse archeologico.
- n) Per quanto riguarda il regime vincolistico della componente paesaggio è da rilevare come la proposta progettuale ricada in parte in zone sottoposte a tutela ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42/2004 e nello specifico:
 - o) c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
 - p) g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dagli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018.

- q) I vincoli paesaggistici sono riportati nella tavola: 048 *“Carta dei Vincoli paesaggistici e ambientali”*.
- r) Non si tratta di vincoli ostativi che precludono la possibilità di intervenire su aree sottoposte a tali tutele, ma la loro realizzazione è subordinata all’acquisizione di uno specifico provvedimento autorizzativo da parte degli Enti competenti.
- s) Per quanto riguarda le aree boscate interferite, queste non risultano identificate dalle cartografie tematiche disponibili per l’area, come la Carta della Natura della regione Molise (Ceralli D., Laureti L.; 2021. Rapporto Tecnico: *“Carta della Natura della regione Molise: cartografia e valutazione degli habitat alla scala 1:25.000”*. ISPRA, Rapporti 348/2021), redatta alla scala 1:25.000, e la Carta forestale su basi tipologiche approvata con DGR n. 252 del 16.03.2009 (AA.VV., 2009. Relazione e Carta forestale su basi tipologiche in scala 1:10.000. Regione Molise, Università degli Studi del Molise, CRA). Tuttavia, dall’analisi di foto satellitari e a seguito di specifico sopralluogo, è emerso la presenza di macchie arboree che rientrano nella definizione di bosco ai sensi dell’art. 3 comma 3 del decreto legislativo n. 34 del 2018 *“sono definite bosco le superfici coperte da vegetazione forestale arborea, associata o meno a quella arbustiva, di origine naturale o artificiale in qualsiasi stadio di sviluppo ed evoluzione, con estensione non inferiore ai 2.000 metri quadri, larghezza media non inferiore a 20 metri e con copertura arborea forestale maggiore del 20 per cento”*. Tali aree sono inoltre definibili come *“bosco”* anche ai sensi della Legge forestale della Regione Molise L.R. 18 gennaio 2000, n. 6. La presenza di bosco, sebbene non mappato dalle cartografie sopra elencate, determina in ogni caso un vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs. 42/2004 art. 142 comma 1 lettera g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dagli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018. Le aree boscate interferite sono costituite da macchie arboree mosaicate a terreni agricoli, per una superficie totale di circa 2,4 ha. Per la realizzazione del parco agrivoltaico si rende necessario il taglio di tali macchie arboree per il quale deve esser.
- t) Per quanto concerne i fiumi e le relative sponde per una fascia di 150 m, tale vincolo è determinato dalla presenza del Torrente Carapelle. Tale vincolo paesaggistico si riscontra unicamente nella tavola *“A.3.5. – Carta dei vincoli”* del Piano Regolatore Generale del Comune di Gildone. Il campo fotovoltaico sarà realizzato conservando una fascia di rispetto di 50 m dalla sponda del fiume, in modo da evitare qualsiasi interferenza con il corpo idrico. L’intervento insiste unicamente su suolo di tipo agricolo, andando a conservare e a tutelare la vegetazione ripariale presente lungo il torrente.
- u) Lungo il confine occidentale e sud-occidentale dell’area di intervento sono presenti due piccoli laghi artificiali denominati Lago Sedati. Si tratta di laghetti a scopo irriguo, con caratteristiche tali da essere esclusi dai laghi che generano il vincolo ex art.142 comma 1 lettera b) del Dlgs 42/04. Infatti, con riferimento alle linee guida *“Pianificazione paesaggistica– Analisi delle problematiche ed individuazione delle possibili soluzioni relative alla definizione dei criteri da adottare ai fini della ricognizione, delimitazione e rappresentazione dei beni paesaggistici come stabilito dal Codice dei beni culturali e del paesaggio all’articolo 43, da utilizzarsi anche a supporto della elaborazione di modelli digitali per la realizzazione di mappe tematiche nell’ambito di sistemi informativi territoriali”* elaborate dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali, per *“lago”* si intende uno specchio d’acqua avente una propria individualità geografica; sono compresi anche i laghi artificiali o semi-artificiali che presentano caratteristiche paesaggistiche e ambientali analoghe ai laghi naturali. Sono considerati alla stregua di laghi le cave allagate completamente dismesse. Sono invece esclusi i laghetti artificiali, a scopo irriguo e/o zootecnico, le vasche di raccolta delle acque piovane o superficiali, i laghi facenti parte di un parco urbano e quelli compresi nei campi da golf.
- v) Infine, sul territorio del Comune di Cercemaggiore, dove si sviluppa il cavidotto e sarà realizzata la nuova sottostazione elettrica, vi è la presenza di una *“Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell’intero*

territorio del comune di Cercemaggiore” (DECRETO 50/2014) ai sensi dell'art. 136 del D.L. 22 gennaio 2004, n. 42.

- w) Si sottolinea che il cavidotto sarà interrato, in modo da non pregiudicare il sito interessato, e seguirà, ove possibile, le strade esistenti, mentre la nuova sottostazione elettrica sarà oggetto di un progetto a parte.

Le valutazioni di tipo Paesaggistico per l'impianto in progetto sono riportate nella relazione FV.GIL.DE.AM.R.51 Relazione Paesaggistica

4.3.4 Beni Culturali – Rischio Archeologico

Il patrimonio nazionale di “beni culturali” è riconosciuto e tutelato dal D.Lgs.42/2004. Ai sensi degli artt. 10 e 11, sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico.

Lo studio condotto⁴⁸ ha permesso di delineare un quadro chiaro delle criticità all'interno dell'area vasta esaminata, che si concentrano principalmente nel settore nordoccidentale del territorio esaminato, con una serie di siti in cui sono stati individuati affioramenti di materiale archeologico in superficie, che si dispongono capillarmente più a valle e ai margini della cinta fortificata della Montagna di Gildone, posta a controllo dell'alta valle del fiume Tappino, sulla cima della quale doveva svilupparsi l'insediamento sannitico difeso dalla cortina muraria.

Altri areali di frammenti fittili riferibili ad età sannitica sono stati individuati ancora più a sud, in loc. Masseria Cicco di Toro e Colle Casarino, a testimonianza di una frequentazione piuttosto sviluppata di questa porzione del territorio già in età preromana, posta sostanzialmente tra due cinte sannitiche, se si considera la non lontana fortificazione di Monte Saraceno, in territorio di Cercemaggiore, collocata in posizione strategica a controllo di un vasto territorio fra il fiume Tappino e le zone più interne della Campania, solcate dai tratturi Castel di Sangro-Lucera ad est e Pescasseroli-Candela ad ovest.

Ad età romana fanno invece riferimento i rinvenimenti in territorio di Riccia, che in un caso hanno restituito tracce di possibili strutture murarie, indicative di una frequentazione stabile dell'area.

Durante i lavori di realizzazione del metanodotto San Salvo-Biccari, è stato inoltre indagato l'unico sito oggetto di indagini estensive nell'area presa in considerazione per la presente ricerca, che ha restituito tracce di una piccola fattoria della quale sono state individuate alcune strutture murarie e apprestamenti in pietrame e laterizi.

⁴⁸ Dr.ssa Chiara La Marca Relazione Archeologica Gildone Rif. FV.GIL.DE.AM.R.39

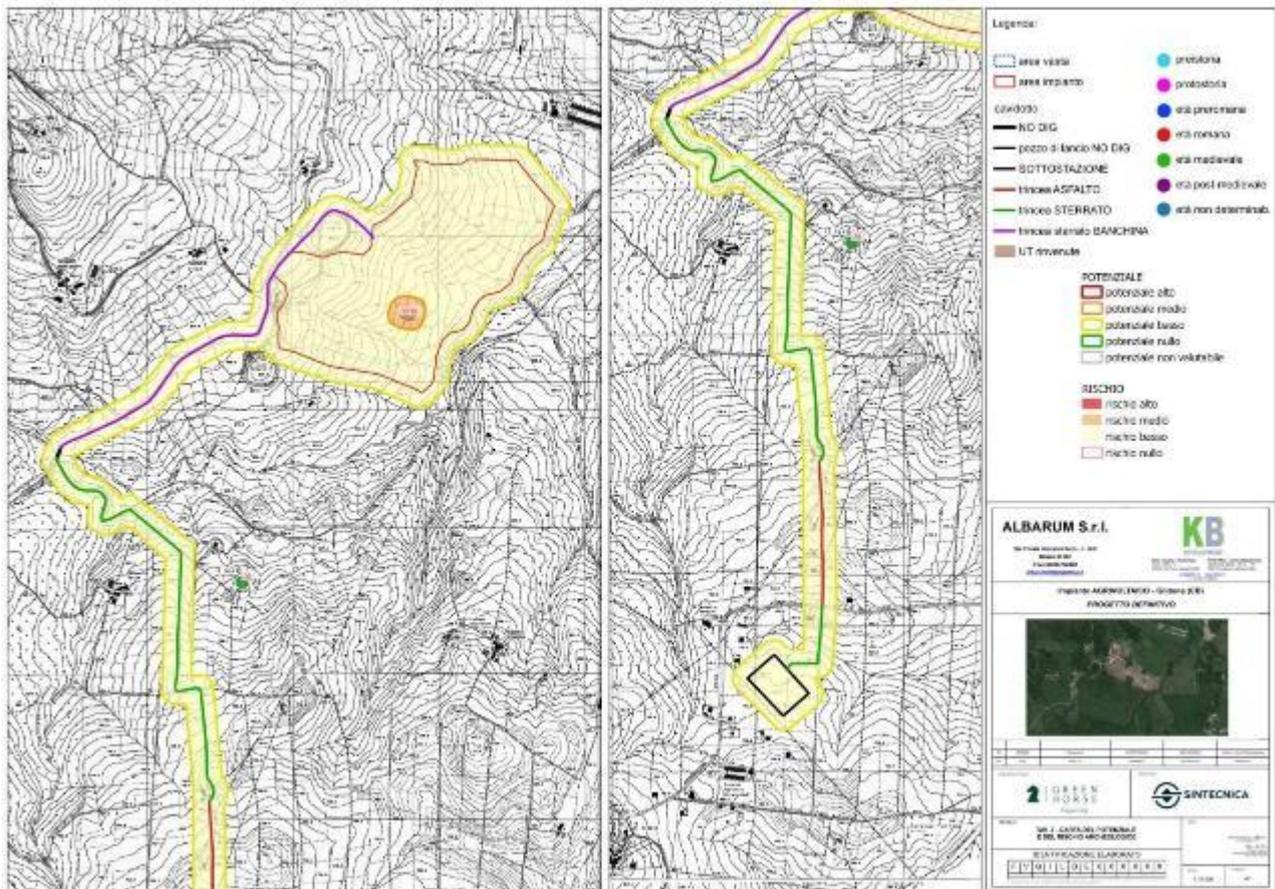


Figura 4.3-2: Potenziale e rischio archeologico individuati nelle aree di progetto

Infine, ad età medievale si riferiscono i resti, ancora oggi visibili nella boscaglia anche da foto satellitari, di un'area sacra caratterizzata dalla presenza di una chiesa con annessa necropoli, individuata in loc. il Castello, toponimo che ha conservato fino ad oggi memoria della presenza di edifici antichi in quest'area.

Il dato di ricognizione sul campo ha restituito informazioni addizionali nell'area del futuro impianto agrivoltaico, dove è stato individuato un areale di dispersione di laterizi, fra cui si riconoscono prevalentemente coppi che in alcuni casi conservano il margine, di difficile inquadramento cronologico, che si concentrano in un'area approssimativamente quadrata in cui si nota una maggiore concentrazione di pietrame calcareo (UT 1).

La carta del potenziale e del rischio archeologico elaborata consente quindi di evidenziare le zone di progetto in corrispondenza delle quali è più probabile il rinvenimento di contesti archeologici in relazione alle lavorazioni previste. Per questi motivi:

La presenza dell'UT 1, caratterizzata dalla presenza di laterizi e pietrame di difficile attribuzione cronologica, assegna un potenziale medio e di conseguenza un rischio archeologico medio nelle rispettive aree di progetto in rapporto alle lavorazioni che verranno eseguite:

Potenziale Medio	Aree in cui la frequentazione in età antica è da ritenersi probabile, anche sulla base dello stato di conoscenze nelle aree limitrofe o in presenza di dubbi sulla esatta collocazione dei resti	E/O Aree connotate in antico da caratteri geomorfologici e ambientali favorevoli all'insediamento umano	E/O Aree con buona visibilità al suolo, connotate dalla presenza di materiali conservati prevalentemente <i>in situ</i>	E Probabilità che le eventuali trasformazioni naturali o antropiche dell'età <i>post</i> antica non abbiano asportato in maniera significativa la stratificazione archeologica	Rischio Medio	Aree in cui le lavorazioni previste incidono direttamente sulle quote alle quali si ritiene possibile la presenza di stratificazione archeologica o sulle sue prossimità Aree a potenziale archeologico alto o medio
-------------------------	--	--	--	---	----------------------	---

L'assenza di evidenze archeologiche assegna un potenziale basso e di conseguenza un rischio archeologico basso nelle restanti aree di progetto. Va tuttavia sottolineato che alcuni terreni nell'area di impianto presentavano, al momento del survey, visibilità nulla, poiché caratterizzati da fitta vegetazione boscata o da incolto in avanzato stato di crescita:

Potenziale Basso	Aree connotate da scarsi elementi concreti di frequentazione antica	E/O Aree connotate in antico da caratteri geomorfologici e ambientali favorevoli all'insediamento umano	E/O Aree con buona visibilità al suolo, connotate dall'assenza di tracce archeologiche dalla presenza di scarsi elementi materiali, prevalentemente non <i>in situ</i>	E Possibilità che le eventuali trasformazioni naturali o antropiche dell'età <i>post</i> antica non abbiano asportato in maniera significativa la stratificazione archeologica	Rischio Basso	Aree a potenziale archeologico basso, nelle quali è altamente improbabile la presenza di stratificazione archeologica o di resti archeologici conservati <i>in situ</i>
-------------------------	---	--	---	---	----------------------	---

4.3.5 Piano di Fabbricazione del Comune di Gildone

Dal sito del Comune di Gildone è presente una tavola “A.3.4 – Programma di Fabbricazione: disciplina vigente e stato di attuazione” rappresentante la pianificazione d’area vasta e locale e i relativi vincoli.

Il territorio comunale è suddiviso in zone omogenee, secondo quanto disposto dall’art. 7 della legge Urbanistica 17/08/1942 n. 1150 s.m.i. e dal D.M. 02/01/68. La classificazione delle zone omogenee utilizzata nell’elaborato grafico “Programma di Fabbricazione” è la seguente:

- ZONA A – risanamento e restauro;
- ZONA B – completamento edilizio;
- ZONA C - nuova espansione;
- ZONA C” – nuova espansione;
- ZONA Cp – edilizia economica popolare;
- ZONA E - rurale;
- ZONA F2 – verde attrezzato;
- ZONA F3 – impianti sportivi;
- ZONA F4 – attrezzature di interesse generale
- ZONA G – rispetto cimiteriale;
- ZONA H - franosa.

L’area di intervento del Parco AV non è raffigurata all’interno del suddetto elaborato grafico. In assenza di documentazione specifica, è ragionevole supporre che l’area di ubicazione dell’opera ricada nella zona E – rurale.

Il Regolamento Edilizio del Comune di Gildone, fa riferimento al D.M. 2 aprile 1968⁴⁹, all’art. 2 Zone territoriali omogenee, comma E), definisce le Zone E come *“le parti del territorio destinate ad usi agricoli, escluse quelle di cui – fermo restando il carattere agricolo delle stesse – il frazionamento delle proprietà richieda insediamenti da considerare come zone C)”*⁵⁰.

Il Piano di Fabbricazione esaminato non dispone di direttive specifiche riguardo la tipologia di opera in progetto come riportato nella figura seguente. Il Progetto, in generale, non andrà ad interessare ambiti o zone omogenee con destinazione d’uso o vocazioni non compatibili con la presenza di opere tecnologiche.

⁴⁹ D.M. 2 aprile 1968 – *Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a i parcheggi da osservare ai fini della formazione dei nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell’art. 17 della legge 6 agosto 1967 n. 765.*

⁵⁰ *Lettera C) le parti del territorio destinate a nuovi complessi insediativi, che risultino inedificate o nelle quali l’edificazione preesistente non raggiunga i limiti di superficie e densità di cui alla precedente lettera B).*

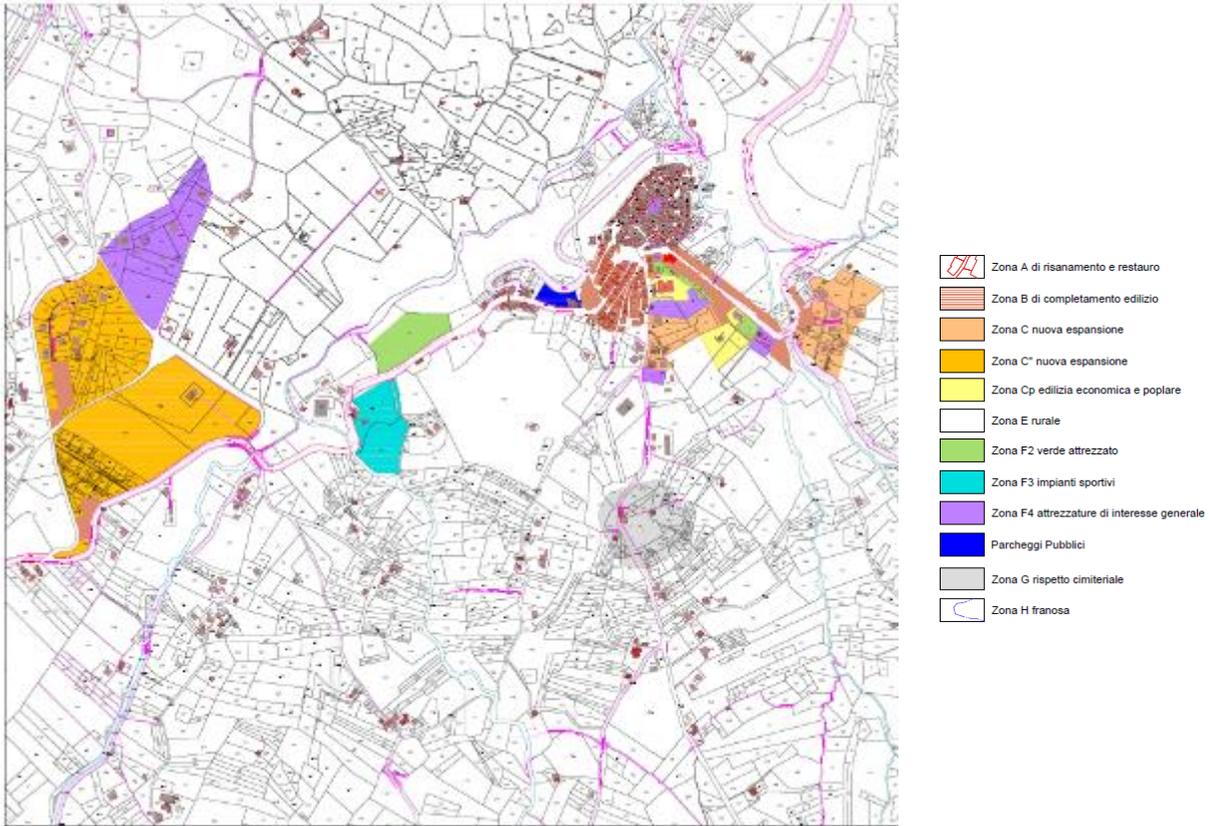


Figura 4.3-3: Stralcio del PRGC Comune di Gildone (anno 2013) Programma di fabbricazione – disciplina vigente e stato di attuazione

5 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE – SCELTE PROGETTUALI

Il progetto proposto riguarda la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico e delle relative opere di connessione ed infrastrutture indispensabili da realizzarsi alla Località Bosco del Comune di Gildone e Cercemaggiore (CB). Più nello specifico, il progetto riguarda la realizzazione un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con potenza complessiva pari a 26,624MW. Le caratteristiche principali dell'impianto sono:

estensione (ha)	Potenza (Mw)	Rapporto Mw/ha	Sottocampi
42,53	26,624	0,626	8

tipo	N° moduli	Tot kWp
Tracker - 30 moduli	489	8.508,6
Tracker - 15 moduli	98	852,6
Moduli str. fissa	29764	17.263,12

L'energia prodotta dai moduli fotovoltaici, raggruppati in stringhe (ovvero gruppi di 14 moduli collegati in serie tra loro, con tensione massima di stringa pari a circa 510,7 V), viene prima raccolta all'interno dei quadri di stringa, e da questi viene poi trasferita all'interno delle cabine di conversione e quindi successivamente nelle cabine trafo dove avviene l'innalzamento di tensione sino a 36 kV. L'impianto è formato da 7 sottocampi.

Il presente capitolo descrive in modo generale la scelta degli apparati e la loro configurazione per il parco AV per il loro dimensionamento si rimanda alla relazione di dettaglio relativa ai calcoli dell'impianto elettrico.

5.1 Descrizione Generale

La presenza dei moduli su suolo agrario non preclude l'uso agricolo dell'area, anzi il modello agrivoltaico può rappresentare un percorso virtuoso per coniugare la produzione alimentare e la produzione energetica da fonti rinnovabili.

Le soluzioni finora adottate per questo tipo di impianti hanno visto l'adozione di tecnologie diversificate tra le quali si citano, per esempio:

- impianti fissi, previo innalzamento della componente fotovoltaica, in modo da consentire il passaggio dei macchinari agricoli;
- installazione di moduli verticali per il privilegio di produzioni energetiche in fasce orarie differenti;
- sistemi ad inseguimento su singolo o doppio asse.

Diversi studi ne mettono in luce i molteplici vantaggi, quali a titolo di esempio:

- incremento della produttività del suolo;
- miglioramento della produzione vegetale;
- possibilità di intercettare e stoccare l'acqua piovana per usi irrigui;
- miglioramento dello stock di C organico del suolo;
- creazione di un ambiente favorevole per insetti pronubi;
- creazione di un rifugio per il bestiame che pascola tra i pannelli;

- riduzione dei costi nella gestione del pascolo;
- minore stress termico causato al bestiame;
- generazione di fonte di reddito aggiuntiva per gli agricoltori.

Per quanto concerne elementi quali irraggiamento, temperatura dell'aria e umidità del suolo, alcuni studi condotti hanno rilevato come la presenza di pannelli fotovoltaici possa arrivare a creare alcune variazioni microclimatiche utili a fini agro-produttivi tra cui:

- **Irraggiamento:** la presenza del pannello fotovoltaico riduce la percentuale di radiazione diretta, ovvero quella che raggiunge direttamente il suolo, con intensità variabile in funzione della distanza dal filare fotovoltaico, del momento del giorno e del periodo dell'anno (ma, al contempo, si prevede un aumento della quantità di radiazione diffusa).
- **Temperatura dell'aria:** il parziale ombreggiamento può attenuare l'impatto negativo delle elevate temperature, mitigando le temperature estreme dell'aria e del suolo e promuovendo, pertanto, un maggior accrescimento radicale (anche grazie alla maggior umidità del terreno).
- **Umidità del suolo:** il parziale ombreggiamento che viene a verificarsi può determinare una diminuzione della evapotraspirazione e della carenza idrica estive (specie in ottica futura, nell'ipotesi di aggravio di tale aspetto in relazione ai dinamismi causati dai cambiamenti climatici).

Alla luce delle considerazioni sopra riportate, viste le colture in atto e le attività agricole dell'Azienda si elencano di seguito le potenziali colture/attività praticabili sull'area interessata dal parco fotovoltaico.

Coltivazione di cereali: nelle interfile è possibile praticare la coltivazione dei cereali che già attualmente vengono coltivati in azienda (grano duro, grano tenero, orzo). Per la pratica di queste colture occorrerà uno spazio tra le file dei pannelli di almeno 5 – 6 m per consentire il passaggio dei mezzi agricoli per le operazioni colturali. Nel caso in cui i moduli fotovoltaici abbiano un'altezza tale da consentire il passaggio dei mezzi agricoli anche al di sotto di essi, la coltura potrà essere praticata anche sulla fila di pannelli con la previsione che il maggiore ombreggiamento possa ridurre la produttività.

Colture foraggere da sfalcio: per lo sfalcio delle colture foraggere (graminacee, leguminose quali l'erba medica o un miscuglio di esse) occorrerà che la distanza tra le file e la distanza tra i moduli o la loro altezza permetta il passaggio dei mezzi agricoli, valgono quindi le stesse considerazioni fatte per i cereali.

Impianto di prato pascolo: per ovviare al problema del passaggio dei mezzi agricoli è possibile prevedere l'impianto di un prato pascolo con un miscuglio di graminacee e leguminose adatto al clima e al tipo di terreno presente sul quale far poi pascolare il bestiame aziendale. La scelta del prato pascolo risulta favorevole per ovviare al problema dell'erosione superficiale dei suoli, consentendo inoltre di mantenere ed accrescere la loro fertilità e garantendo nel tempo, tramite una corretta gestione, di stoccare carbonio nel suolo.

Il progetto prevede sia l'impiego di moduli fotovoltaici montati su strutture fisse di tipo statico tradizionale che di moduli bifacciali montati su strutture "tracker".

I moduli fotovoltaici verranno fissati ad una struttura di sostegno ancorata a terra nelle zone ove il terreno lo permette mediante pali battuti ad una profondità variabile a seconda delle caratteristiche di resistenza del terreno. Il supporto a cui sono fissati i moduli fotovoltaici è libero di ruotare attorno al proprio asse, in direzione est/ovest, ed è dotato di un motore e di un orologio solare, tale per cui i moduli modificheranno il proprio orientamento così da seguire il sole durante la giornata, massimizzando la radiazione solare incidente sulla propria superficie. Di seguito si riporta uno schema esplicativo del sistema di sostegno dei pannelli e dell'inseguitore solare.

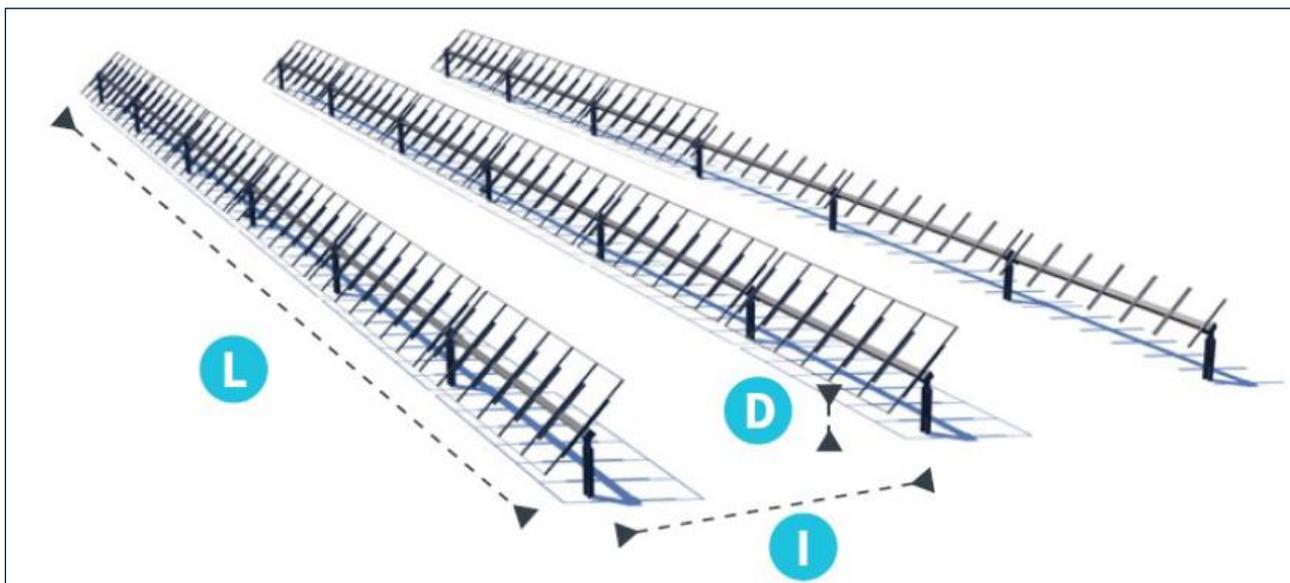


Figura 5.1-1: spaziatura tracker e strutture di supporto

Le strutture sono costituite da profili metallici in acciaio zincato a caldo opportunamente dimensionati, che verranno posizionati infissi nel terreno mediante battitura dei ritti di sostegno. Essi avranno un'altezza minima dal suolo (inclinazione massima) di 3,5 m in modo da permettere il passaggio dei mezzi agricoli necessari alla gestione delle colture. L'interasse tra i tracker è pari a 6,5 m.

Parte dei moduli fotovoltaici verranno disposti su strutture del tipo fisso, costituite da profili in acciaio zincato. Ciò è reso necessario dall'eccessiva pendenza di alcune aree. Essi avranno un'altezza da suolo al punto più basso di 3,5 m in modo da permettere la coltivazione del terreno sottostante e l'altezza massima non potrà superare 4,5 m.

Il posizionamento delle strutture potrà avvenire con infissione nel terreno, ma data la complessità del sito dovuta alla probabile eterogeneità delle condizioni del terreno, per facilitare la fase di installazione sono state previste diverse modalità di posa dei tracker:

- Pali infissi sulle aree verdi;
- Pali perforati e cementati sulle aree in cui sarà individuata la presenza di un substrato litoide o dove saranno intercettati elementi litoidi (blocchi di grandi dimensioni che limitano l'infissione del palo).

Allo scopo di massimizzare la radiazione captata, nel presente progetto sono state impiegate strutture di sostegno ad inseguimento ad un grado di libertà (tracker monoassiali) in grado di far ruotare intorno al loro asse, disposto lungo la direzione Nord-Sud, il piano dei moduli che si trova così orizzontale rispetto al terreno di posa inseguendo il percorso del sole da Est verso Ovest.

Per minimizzare gli ombreggiamenti reciproci tra tracker, gli stessi sono gestiti con una logica di back-tracking che consiste nell'inversione del senso di rotazione quando l'altezza solare è troppo bassa in relazione alla distanza fra le file costituenti il campo (tipicamente quindi all'alba ed al tramonto).

Gli inseguitori solari di questo tipo permettono di aumentare la produzione di energia di un 15% circa rispetto ad un sistema fotovoltaico con strutture ad esposizione fissa.

Vi sono alcune porzioni dell'intera area nella quale risulta tecnicamente impossibile installare tracker saranno installate strutture fisse esposte a 30°.

Per incrementare ulteriormente la radiazione captata sono stati adottati moduli fotovoltaici bifacciali, in grado cioè di captare la radiazione riflessa dal suolo (albedo) grazie alle celle fotovoltaiche presenti anche sul retro del modulo fotovoltaico generalmente cieco. In funzione dell'albedo dell'ambiente circostante e di alcuni parametri progettuali quali

interasse tra le file, altezza da terra e inclinazione massima raggiunta nella rotazione dal tracker, i produttori arrivano a garantire fino al 30% in più di potenza prodotta dal singolo modulo.

A seguito dell'analisi della documentazione inviata e raccolta durante i sopralluoghi effettuati in sito volta ad individuare e sfruttare le aree più idonee all'installazione, e mediante l'ausilio di simulazioni condotte con il software Solergo©, sono stati fissati:

- Disposizione dei moduli sul tracker (“landscape” vs. “portrait”);
- Interasse tipico tra le file di tracker;
- Massima inclinazione raggiungibile dal tracker nell'inseguimento giornaliero del sole, allo scopo di trovare il migliore compromesso tra la potenza installata e l'IRR di progetto.

Per minimizzare i capex di progetto, si è deciso per moduli ed inverter con tensione massima di esercizio di 1500V (in genere, 1000V) del tipo centralizzato, poiché questi rappresentano l'attuale stato dell'arte e comportano alcuni vantaggi, quali ad esempio:

- Aumento dell'affidabilità del sistema grazie all'impiego di un minor numero di componenti;
- Riduzione dei costi del BOS (Balance Of System) e di O&M per la stessa ragione;
- Aumento dell'efficienza complessiva del sistema grazie alla diminuzione delle perdite complessive.

Data la complessità del sito legata alla eterogeneità delle condizioni del terreno, per facilitare la fase di installazione sono state previste diverse modalità di posa dei tracker:

- Pali infissi sulle aree verdi;

5.2 Rispetto delle Linee Guida Nazionali sull'Agrivoltaico

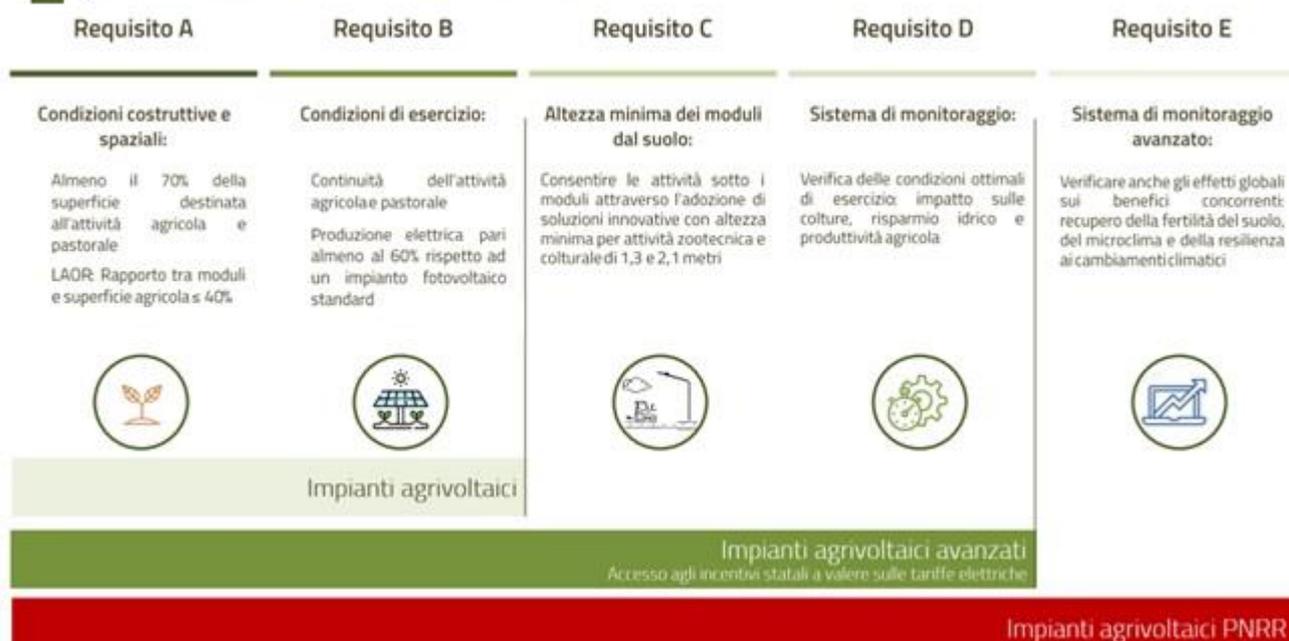
Nel 2022 il MiTE (Ministero della Transizione Ecologica) ha pubblicato le “*Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici*”, tale documento chiarisce e definisce le caratteristiche minime ed i requisiti da soddisfare affinché un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola possa essere definito “agrivoltaico” ed “agrivoltaico avanzato”.

Di seguito si riportano i requisiti da rispettare:

- REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- REQUISITO C: Il sistema agrivoltaico deve adottare soluzioni integrative con moduli elevati da terra volte ad ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici sia agricoli
- REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico deve essere dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività dell'azienda agricola
- REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico deve essere dotato di un sistema di monitoraggio che oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima e la resilienza ai cambiamenti climatici.

Si riporta inoltre uno schema riassuntivo delle condizioni costruttive e spaziali e delle condizioni di esercizio da rispettare.

REQUISITI DEGLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI



In particolare vengono verificati i seguenti parametri:

Superficie minima coltivata: garantire il prosieguo dell'attività agricola su una superficie non inferiore al 70% della superficie totale dell'area oggetto di intervento

Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR - *Land Area Occupation Ratio*): il rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto fotovoltaico e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico deve essere non superiore al 40%;

Continuità dell'attività agricola e pastorale: garantire il mantenimento dell'indirizzo produttivo dello stato di fatto o l'eventuale passaggio ad uno dal valore economico più elevato

Altezza minima dei moduli dal suolo: sono fissati i seguenti valori di riferimento: 1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame); 2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

Producibilità elettrica minima: garantire che la produzione elettrica specifica dell'impianto non sia inferiore al 60% rispetto a quella di un impianto fotovoltaico standard idealmente realizzato sulla stessa area;

Monitoraggio della continuità dell'attività agricola: monitorare attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo - con cadenza stabilita - l'esistenza e la resa della coltivazione, nonché il mantenimento dell'indirizzo produttivo proposto.

Di seguito si riporta una tabella di raffronto tra i requisiti minimi richiesti dalle Linee Guida in materia di Impianti agrivoltaici e le specifiche tecniche dell'impianto in progetto e dell'attività agricola ad esso connessa, secondo le indicazioni fornite dai progettisti.

REQUISITO	LINEE GUIDA	PROGETTO	VERIFICA
Superficie minima coltivata	Attività agricola su una superficie non inferiore al 70% della superficie totale	341.373 mq di superficie coltivata (pari all'81,3% dei 42 ettari destinati all'agrivoltaico). Si sottolinea che l'azienda agricola ha un'estensione complessiva di 75 ettari	

REQUISITO	LINEE GUIDA	PROGETTO	VERIFICA
Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR - Land Area Occupation Ratio):	LAOR ≤40%	18,7%	
Continuità dell'attività agricola e pastorale	Garantire il mantenimento dell'indirizzo produttivo dello stato di fatto o l'eventuale passaggio ad uno dal valore economico più elevato	L'impianto di un prato-pascolo stabile è in linea con l'orientamento produttivo dell'azienda che potrà continuare a coltivare i cereali sugli altri terreni non interessati dall'agrivoltaico, corrispondenti a circa 30 ettari. L'utilizzo molto estensivo dei terreni dato dal numero esiguo di animali allevati consentirà, seguendo le regole del pascolamento turnato di non sovrasfruttare la risorsa pascolo e di non avere danni da sovraccarico.	
Altezza minima dei moduli dal suolo	1,3 m per attività zootecnica 2,1 m per le colture	L'altezza minima dei moduli previsti in progetto è di 3,5 m	
Producibilità elettrica minima	Garantire che la produzione elettrica specifica dell'impianto agrivoltaico (espressa in GWh/ha/anno) non sia inferiore al 60% rispetto a quella di un impianto fotovoltaico standard	Tale requisito è pienamente soddisfatto	
Monitoraggio della continuità dell'attività agricola	Monitorare attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo - con cadenza stabilita - l'esistenza e la resa della coltivazione, nonché il mantenimento dell'indirizzo produttivo proposto	Il progetto prevede l'installazione di una centralina agrimeteo come spiegato al precedente paragrafo 12. L'Azienda si impegnerà a monitorare la buona riuscita dell'impianto del prato-pascolo permanente al di sotto dei moduli fotovoltaici e il suo mantenimento nel tempo avvalendosi di un tecnico agronomo che annualmente farà le verifiche del caso, analizzando anche i dati rilevati dalla centralina ed eventualmente consiglierà soluzioni correttive.	

Di seguito si riportano i dettagli di calcolo dei primi due parametri e la metodologia di valutazione della producibilità elettrica minima, come forniti dai progettisti (a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti).

Superficie minima coltivata: $42.000 - (78.404 + 223) = 341.373$ mq

42.000 mq superficie tot area campo fotovoltaico

78.404 mq superficie tot pannelli (proiezione)

223 mq superficie tot occupata dai pali

LAOR – (Land Area Occupation Ratio): $(Spv / Stot) * 100 = 18,7$

superficie totale di ingombro dell'impianto (Spv): 78.627 mq

superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (Stot): 420.000 mq

Producibilita' Elettrica Minima

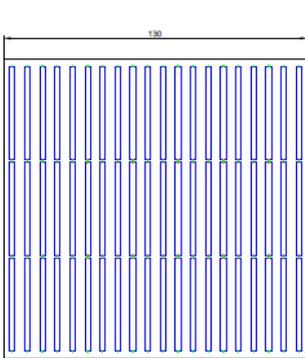
Per la simulazione è stato impiegato il software PVGIS, certificato dalla comunità europea (https://joint-research-centre.ec.europa.eu/photovoltaic-geographical-information-system-pvgis_en).

La verifica è stata condotta su una superficie tipo (la densità di potenza è la medesima).

Sono state considerate delle superfici quadrate:

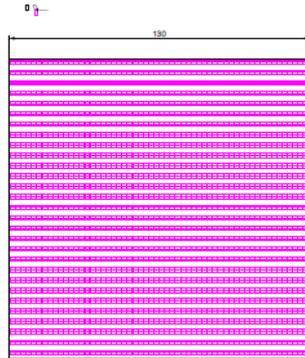
- quadrati grandi --> confronto tracker
- quadrati piccoli --> confronto str.fisse.

posizione (lat-lon): 41.479-14.785



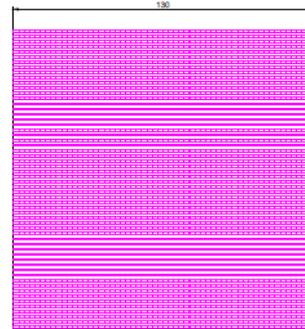
AREA 130x130m Tracker

Tracker da 30 moduli: 60
Tot kWp: 1.044 kWp
Prod. annuale:
1.739.032,49 kWh (PVGIS)



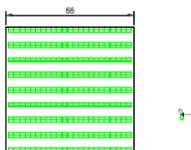
Equivalente FV Standard

3248 moduli - Tilt: 31.5°
Tot kWp: 1.883,84 kWp
Prod. annuale:
2.631.536,73 kWh (PVGIS)



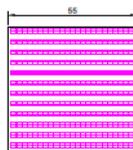
Equivalente FV Standard

3248 moduli - Tilt: 31.5°
Tot kWp: 1.883,84 kWp
Prod. annuale:
2.631.536,73 kWh (PVGIS)



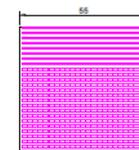
AREA 55x55m Fisso

414 moduli - Tilt: 30°
Tot kWp: 240,12 kWp
Prod. annuale:
335.066,37 kWh (PVGIS)



Equivalente FV Standard

552 moduli - Tilt: 31.5°
Tot kWp: 320,16 kWp
Prod. annuale:
447.231,61 kWh (PVGIS)



Equivalente FV Standard

575 moduli - Tilt: 31.5°
Tot kWp: 333,5 kWp
Prod. annuale:
465.866,26 kWh (PVGIS)

I due rettangoli fucsia a destra sembrano uguali ma non lo sono, sono state considerate stringhe radunate in maniera diversa.

Facendo il rapporto tra la producibilità annuale dell'"equivalente FV standard" e il fisso o il tracker del caso si supera sempre il 60%.

5.3 Configurazione Impianto

L'impianto, denominato "NUOVO IMPIANTO "FOTOVOLTAICO GILDONE", è di tipo grid-connected ed è collegato alla rete elettrica nazionale con connessione trifase in alta tensione, nella tabella seguente vengono riportate le caratteristiche principali:

Luogo di installazione:	Località Bosco
Coordinate geografiche:	Latitudine 40°51'5.71"N; Longitudine 8°17'48.79"E
Denominazione impianto:	NUOVO IMPIANTO "FOTOVOLTAICO GILDONE"
Potenza di picco (kWp):	26.624 kWp
Potenza unitaria modulo:	580 Wp
Tecnologia moduli:	Silicio monocristallino 72 celle, bifacciali Massima tensione di sistema 1.500 Vdc
Tipologia di campo:	Agrivoltaico a terra
Tipo strutture di sostegno:	- Tracker asse orizzontale N-S - Strutture fisse
Inclinazione piano dei moduli:	Tracker con moduli con inclinazione variabile - 60°/0°/+60° Strutture fisse con moduli con inclinazione fissa 30°
Azimut di installazione:	0°
N° power station (inverter + trasformatori MT/BT in resina):	5 (1.500 Vdc)
Rete di collegamento e Gestore:	Alta Tensione 150 kV, Terna SpA

Si rimanda alle tavole di dettaglio per un'ulteriore comprensione ed inquadramento planimetrico delle aree d'impianto.

5.4 Strutture di Supporto

Sono state previste sia strutture fisse statiche che ad inseguimento mediante tracker.

Le strutture fisse, del tipo a triangolo in alluminio, permettono l'orientamento dei moduli a 30° ed azimut 0° (Sud) e vengono fissate mediante pali infissi.

I tracker saranno anch'essi fissati con utilizzo di pali infissi.

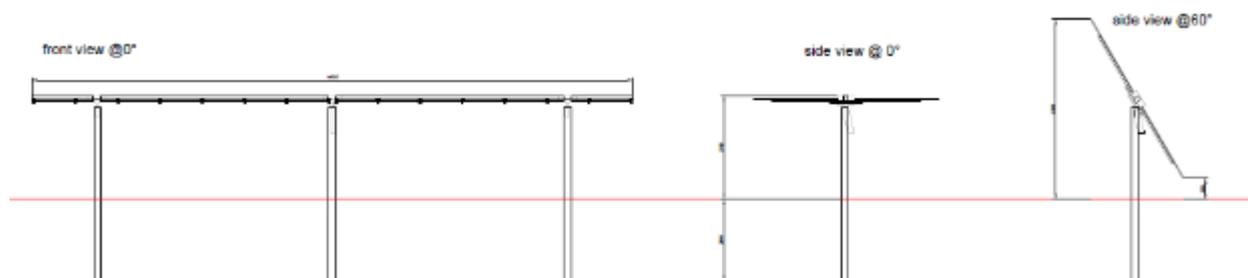


Figura 5.4-1: tipologia strutture tracker

Il portale tipico della struttura progettata è costituito dalla stringa di moduli montati con una disposizione a file di moduli in posizione verticale. Elettricamente le strutture sono collegate alla terra di impianto per assicurare la protezione contro le sovratensioni indotte da fenomeni atmosferici.

5.5 Quadri Elettrici

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico necessita di una serie di quadri per il collegamento elettrico dei componenti sia nella sezione in corrente continua che in quella in alternata (bassa tensione e media tensione).

L'installazione sarà predisposta con tutti gli elementi di protezione elettrica previsti dalla normativa vigente sia contro i contatti diretti (interruttori) che contro quelli indiretti (differenziali).

Tutti i quadri elettrici installati in interno saranno caratterizzati da codici IP41.

5.5.1 Quadri di parallelo stringhe in corrente continua

Le soluzioni tecniche per i quadri di parallelo sono:

- collegamento in parallelo delle stringhe fotovoltaiche;
- protezioni contro le correnti di ricircolo attraverso fusibili per ogni stringa;
- protezione da sovratensioni indotte da fulminazioni, mediante scaricatori a triangolo connessi a terra e montati in modo da ridurre le impedenze di collegamento sul parallelo delle stringhe;
- sezionamento in uscita delle stringhe in parallelo;
- ingressi e uscite con raccordi passacavo;

I quadri sono previsti fissati alle strutture di sostegno tramite staffe in modo che il quadro si trovi ad altezza idonei ad interventi di manutenzione senza attrezzature aggiuntive.

5.5.2 Quadri di sezione in corrente continua

Le soluzioni tecniche che saranno adottate per i quadri di sezione sono:

- collegamento in parallelo dei quadri di parallelo attinenti allo stesso sottocampo;
- sezionamento in ingresso e uscita.
- protezione da sovratensioni indotte da fulminazioni, mediante scaricatori a triangolo connessi a terra e montati in modo da ridurre le impedenze di collegamento sul parallelo delle stringhe.

I quadri sono installati in cabina ad altezza idonea ad interventi di manutenzione senza attrezzature aggiuntive.

5.5.3 Scomparti in media tensione

Gli scomparti di media tensione permetteranno di garantire la continuità del servizio delle altre unità funzionali e saranno dotati di separatori di tipo metallico. La cella apparecchiature MT sarà sistemata nella parte inferiore frontale dell'unità, con accessibilità tramite porta incernierata o pannello asportabile.

La cella conterrà tipicamente:

- interruttore in SF₆, montato su carrello, in esecuzione estraibile/asportabile, connesso al circuito principale con giunzioni flessibili imbullonate e completo di blocchi e accessori;
- sezionatore di messa a terra;
- i dispositivi di protezione;
- trasformatori di misura (TA e TV);

La cella sbarre MT sarà ubicata nella parte superiore dell'unità e conterrà il sistema di sbarre principali in rame elettrolitico.

5.5.4 Quadro generale servizi ausiliari

Il quadro generale servizi ausiliari ha la funzione di alimentare i servizi della cabina principale di connessione.

5.5.5 Sistema di condizionamento della potenza (inverter)

Il progetto dell'impianto è stato sviluppato cercando di uniformare, compatibilmente con la suddivisione della potenza complessiva in zone vincolata alla morfologia del sito, le taglie di inverter di una sola marca:

- inverter da 2500 kW suddiviso in 2 sezioni da 1250 kW facenti capo ad un solo trasformatore in resina a 2 avvolgimenti da 3000 kVA;
- inverter da 2000 kW suddiviso in 2 sezioni da 1000 kW facenti capo ad un solo trasformatore in resina a 2 avvolgimenti da 2250 kVA;
- inverter da 1500 kW facente capo ad un solo trasformatore in resina a 1 avvolgimenti da 1750 kVA;
- inverter da 1000 kW facente capo ad un solo trasformatore in resina a 1 avvolgimenti da 1250 kVA.

Gli inverter saranno posizionati in propria cabina, dotata di ventilazione forzata in modo da mantenere la temperatura interna nel range che evita il più possibile un derating della potenza della macchina ed un veloce invecchiamento dei componenti elettronici.

5.6 Cabine Elettriche

Saranno utilizzate cabine monolitiche auto-portanti prefabbricate in sandwich d'acciaio o calcestruzzo, trasportabili su camion in un unico blocco già assemblate ed allestite delle apparecchiature elettromeccaniche di serie (inclusi inverter e trasformatore); esse saranno posizionate su basamenti di tipo prefabbricato e sono totalmente recuperabili.

Sono realizzate con pannellature e strutture in acciaio zincato a caldo e dotate di finiture esterne che garantiscono la minima manutenzione per tutta la vita utile del cabinato.

In alternativa potrebbero essere realizzate in calcestruzzo vibrato confezionato con cemento ad alta resistenza adeguatamente armato con pareti internamente ed esternamente trattate con un rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti ed additivi che garantiscono il perfetto ancoraggio sulla parete, inalterabilità del colore e stabilità agli sbalzi di temperatura.

L'elemento di copertura sarà munito di impermeabilizzazione e con funzione protettiva e riflettente dei raggi solari.

5.6.1 Cabina inverter/trasformatore

La cabina di conversione/trasformazione previste possiedono una struttura idonea ad ospitare e proteggere:

- le ricezioni dei cavi di sottocampo
- quadro servizi ausiliari per l'alimentazione in bassa tensione del sistema di attuazione dei trackers, di acquisizione dati, servizi interni (illuminazione, videosorveglianza, antiincendio, ecc.), ausiliari inverter, alimentazione elettrica di emergenza (UPS) per i servizi essenziali d'impianto in caso di fuori servizio della rete di collegamento;
- quadro UTF (fiscale) per la misura dell'energia prodotta;
- trasformatore elevatore BT/MT in resina completo di accessori;
- scomparti MT di protezione trasformatore.

5.6.2 Cabina generale MT

La cabina generale MT di distribuzione dell'energia elettrica interna al campo fotovoltaico è composta da:

- Locale MT: che contiene gli scomparti di media tensione, le protezioni elettriche ed i sezionatori dell'impianto verso la rete, i trasformatori di tensione e corrente in MT e i quadri di servizio;
- Locale trasformatore e locale batterie: che contiene il trasformatore per servizi ausiliari e le batterie UPS;
- Locale controllo: ove sono localizzate le apparecchiature di sorveglianza generale d'impianto ed i contatori fiscali per la misura dell'energia elettrica prodotta.
- Gruppo elettrogeno della potenza elettrica inferiore a 25kW per l'alimentazione ausiliaria di emergenza dei carichi preferenziali di cabina.

5.6.3 Connessione dell'impianto agrivoltaico alla RTN

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV con una Stazione Elettrica (SE) a 150/36 kV della RTN inserita in entra-esce sulla direttrice RTN 150 kV "CP Campobasso – CP Cercemaggiore - Castelpagano".

Quanto sopra prevede quindi che siano realizzati i seguenti impianti:

- Realizzazione di stazione elevatrice 20kV/36kV interna al campo medesimo, dotata di trasformatore step-up 20/36 kV YNd 25/33 MVA ONAN/ONAF in olio dedicato al solo impianto fotovoltaico;
- una linea in cavo AT 36kV attestata alla sottostazione interna di campo fotovoltaico e con percorso interrato rappresentato preliminarmente nella figura seguente;

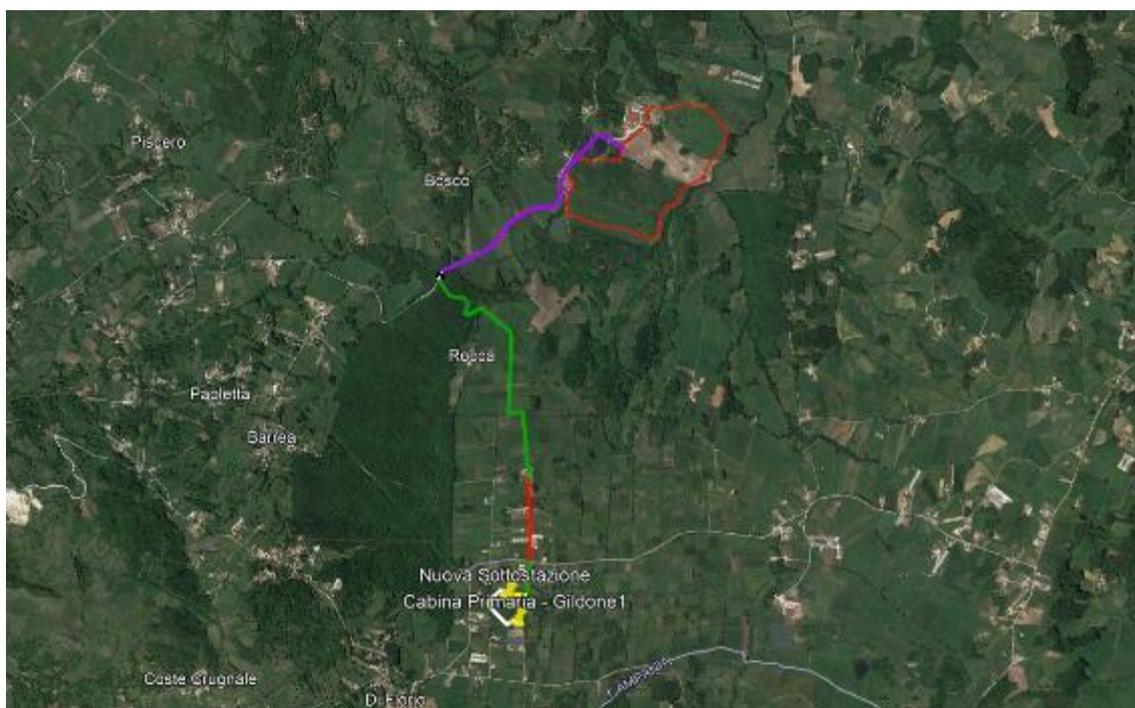


Figura 5.6-1: percorso cavidotto a 36kV

- sottostazione elevatrice composta da: terminali di arrivo linea AT di connessione con scaricatori di sovratensione e sezionati di terra, trasformatori di misura di tensione e corrente per le misure fiscali e gli apparati di protezione, interruttore di protezione e sezionatore in aria per la protezione e sezionamento della

linea AT, connessione in aria verso il trasformatore step-up 36/150 kV YNd 25/33 MVA ONAN/ONAF in olio dedicato al solo impianto fotovoltaico.



Figura 5.6-2: sottostazione esistente di Terna di connessione 36kV ed elevazione 150kV

Dal trasformatore interno al campo fotovoltaico partirà una linea MT 20 kV in cavo verso la cabina generale MT dell'impianto fotovoltaico, dalla quale avverrà la distribuzione interna all'impianto, sempre a 20 kV, verso le Power Station.

Tutta la potenza generata dall'impianto fotovoltaico verrà ceduta in rete attraverso i suddetti sistemi.

In corrispondenza del nuovo stallo da realizzare nella sottostazione Terna a 150 kV e presso gli apparati in alta tensione interni all'impianto, saranno presenti tutti gli elementi di protezione, sezionamento e misura per la corretta connessione dell'impianto alla RTN: nella sezione in AT interna all'impianto, è localizzato il punto di misura fiscale principale e bidirezionale e le protezioni generale DG e di interfaccia DI richieste dalla norma CEI 0-16 e dal codice di rete TERNA.

L'impianto fotovoltaico sarà predisposto per comunicare con il gestore della rete attraverso i sistemi SCADA, RTU e UPDM che nel loro complesso renderanno possibile la eventuale gestione remota attraverso il controllo dei parametri rilevanti dell'impianto, ovvero: potenza attiva e reattiva, tensione, frequenza e fattore di potenza, performance di produzione, teledistacco.

Tutti i parametri rilevanti dell'impianto AV come correnti e tensioni di stringa, valori di corrente alternata delle power station, saranno continuamente monitorati da un sistema dedicato.

L'impianto e le sue regolazioni verranno realizzate secondo i dettami di cui all'allegato A68 di Terna - "CENTRALI FOTOVOLTAICHE - Condizioni generali di connessione alle reti AT Sistemi di protezione regolazione e controllo".

5.6.4 Sistema di monitoraggio delle prestazioni

Il sistema di monitoraggio è costituito da un hardware ed un software in grado di monitorare e registrare le variabili fisiche ed elettriche principali durante l'esercizio dell'impianto. Il sistema è corredato di tutti gli allarmi necessari alla visibilità totale dell'impianto ai tecnici preposti alla sorveglianza ed un intervento manutentivo in caso di anomalia di funzionamento in tempi veloci.

5.7 Cavi e Tubazioni

Le linee elettriche saranno realizzate utilizzando conduttori di tipo idoneo per le quattro sezioni d'impianto (continua, alternata bassa tensione, alternata media tensione, alternata alta tensione) in rame e in alluminio. Il dimensionamento delle condutture è a norma CEI e la scelta del tipo di cavi è armonizzata con la normativa nazionale e con quella internazionale.

L'esperienza costruttiva ha consentito l'individuazione di tipologie di cavi (formazione, guaina, protezione ecc.) che garantiscono una durata di esercizio ben oltre la vita dell'impianto anche in condizioni di posa sollecitata.

La posa sarà realizzata come segue:

Sezione in corrente continua	
cablaggio del generatore fotovoltaico:	cavi in posa libera fissata alle strutture di sostegno protette dalla sagoma della carpenteria, fascette anti-UV dove serve e equipaggiate ai terminali di stringa con connettori IP65, cavi in posa interrata dalle strutture di sostegno ai quadri di parallelo;
cablaggio quadri di parallelo-inverter:	cavi in posa intubata con PVC corrugato rigido o flessibile in cavidotto, sia interrato che fuori terra in calcestruzzo con chiusino;
Sezione in corrente alternata	
cablaggio inverter - trasformatore:	cavi/sbarre in alluminio nei passaggi cavi interni in cabina;
Sezione in media tensione	
cablaggio cabine di campo - cabina di consegna:	cavi MT 20kV, in cavidotto interrato e fuori terra in calcestruzzo con chiusino.
cablaggio cabina di consegna – trasformatore AT:	cavi MT 20kV, in cavidotto interrato.
Sezione in alta tensione:	
trasformatore AT in olio – interruttore AT:	cavo AT 36kV, in cavidotto interrato isolato in XLPE.

5.8 Sistema di terra (misure di protezione contro i contatti diretti ed indiretti)

Sia il sistema di distribuzione della sezione in corrente continua che quello lato BT della sezione in alternata sarà del tipo IT (flottante senza punti a terra) con protezione da primo guasto con relè di isolamento elettrico. Solo le masse metalliche saranno collegate all'impianto di terra realizzando una protezione dai contatti indiretti.

La protezione contro i contatti diretti è assicurata dalla scelta di moduli fotovoltaici in classe II certificata (senza messa a terra della cornice), dai cablaggi con cavi in doppio isolamento (isolamento delle parti attive) e dall'utilizzo di involucri e barriere secondo la normativa vigente.

5.9 Sistema anti-intrusione e video sorveglianza

Gli elementi che compongono il sistema di anti-intrusione e videosorveglianza previsti sono i seguenti:

- Sottosistema di controllo a circuito chiuso televisivo;
- Sottosistema di comunicazione.

La protezione del sistema di videosorveglianza consiste nell'installazione di un sistema anti-intrusione di tipo perimetrale con telecamere sorvegliate reciprocamente a circuito chiuso in modo da verificare visivamente l'intero confine.

I dissuasori addizionali saranno sonori con sirene ad alta potenza dotate di lampade a luce flash.

5.10 Sistemi antincendio

Sono previsti sistemi ad estintore in ogni cabina presente e alcuni estintori aggiuntivi per eventuali focolai esterni alle cabine (sterpaglia, erba secca, ecc.).

5.11 Materiali prescelti

5.11.1 Moduli fotovoltaici

La tecnologia di moduli fotovoltaici bifacciali utilizzata è progettata appositamente per impianti di grande taglia connessi alla rete elettrica ed è realizzata assemblando in sequenza diversi strati racchiusi da una cornice in alluminio anodizzato:

- vetro temperato con trattamento anti-riflesso
- EVA (etilene vinil acetato) trasparente
- celle AV in silicio monocristallino
- EVA trasparente
- strato trasparente (vetroso o polimerico) con trattamento anti-riflesso

Il modulo selezionato è provvisto di:

- certificazione TUV su base IEC 61215
- certificazione TUV su base IEC 61730
- cavi precablati e connettori rapidi tipo MC4
- certificazione IP67 della scatola di giunzione

Le caratteristiche tecniche salienti del modulo fotovoltaico adottato sono illustrate brevemente nel seguito.

560~580W

POWER RANGE

0~+5W

POWER SORTING

22.5%

MAX MODULE EFFICIENCY

≤ 1.0%

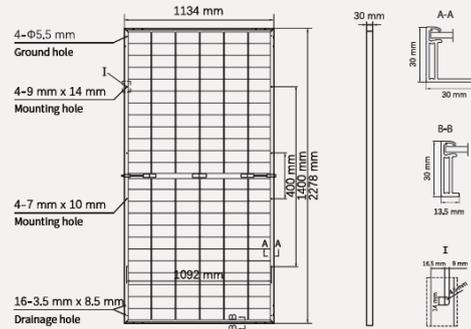
FIRST YEAR POWER DEGRADATION

≤ 0.4%

YEAR 2-30 POWER DEGRADATION

Mechanical Specifications

Outer dimensions (L x W x H)	2278 x 1134 x 30 mm
Cell type	n-type mono-crystalline
No. of cells	144 (6*24)
Frame technology	Aluminum, silver anodized
Front / Back glass	2.0+2.0 mm
Cable length (Including connector)	Portrait: (+)350 mm, (-)250 mm; Customized length
Cable diameter (IEC/UL)	4 mm ² / 12 AWG
① Maximum mechanical test load	5400 Pa (front) / 2400 Pa (back)
Connector type (IEC/UL)	HCB40 (Standard) / MC4-EVO2A (Optional)
Module weight	32.1 kg
Packing unit	36 pcs / box (Subject to sales contract)
Weight of packing unit (for 40' HQ container)	1215 kg
Modules per 40' HQ container	720 pcs



① Refer to Astronergy crystalline installation manual or contact technical department.
Maximum Mechanical Test Load=1.5×Maximum Mechanical Design Load.

Electrical Specifications

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25° C, AM=1.5

Rated output (Pmpp / Wp)	560	565	570	575	580
Rated voltage (Vmpp / V)	42.44	42.61	42.77	42.94	43.11
Rated current (Impp / A)	13.20	13.26	13.33	13.39	13.45
Open circuit voltage (Voc / V)	50.50	50.70	50.90	51.10	51.30
Short circuit current (Isc / A)	13.93	14.02	14.10	14.19	14.28
Module efficiency	21.7%	21.9%	22.1%	22.3%	22.5%

NMOT: Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 20° C, AM=1.5, Wind Speed 1m/s

Rated output (Pmpp / Wp)	421.1	424.9	428.6	432.4	436.2
Rated voltage (Vmpp / V)	39.94	40.10	40.26	40.42	40.59
Rated current (Impp / A)	10.54	10.60	10.65	10.70	10.75
Open circuit voltage (Voc / V)	47.97	48.16	48.35	48.54	48.73
Short circuit current (Isc / A)	11.25	11.32	11.39	11.46	11.53

Electrical Specifications (Integrated power)

Pmpp gain	Pmpp / Wp	Vmpp / V	Impp / A	Voc / V	Isc / A
5%	599	42.77	13.99	50.90	14.10
10%	627	42.77	14.66	50.90	15.48
15%	656	42.78	15.32	50.91	16.18
20%	684	42.78	15.99	50.91	16.88
25%	713	42.78	16.65	50.91	17.58

Electrical characteristics with different rear power gain (reference to 570W)

Temperature Ratings (STC) Operating Parameters

Temperature coefficient (Pmpp)	-0.29%/°C	No. of diodes	3
Temperature coefficient (Isc)	+0.043%/°C	Junction box IP rating	IP 68
Temperature coefficient (Voc)	-0.25%/°C	Max. series fuse rating	30 A
Nominal module operating temperature (NMOT)	41 ± 2°C	Max. system voltage (IEC/UL)	1500V _{DC}

© Chint New Energy Technology Co., Ltd. Reserves the right of final interpretation. please contact our company to use the latest version for contract.
<https://www.astro-energy.com>

202304

Curve

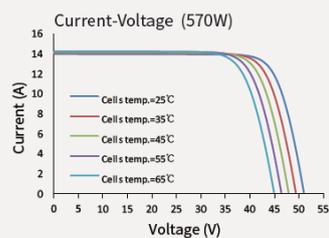
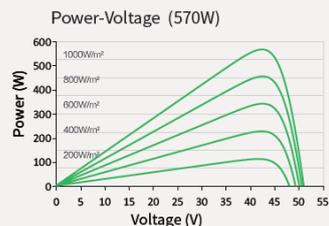
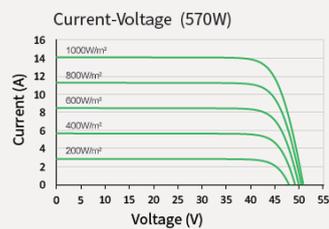


Figura 5.11-1: dati tecnici modulo fotovoltaico

5.11.2 Strutture di sostegno (tracker monoassiale)

Le struttura prescelta per il sostegno delle due file di moduli in configurazione “portrait” consiste in un sistema ad inseguimento con asse orizzontale, del tipo mostrato nella figura seguente.



Figura 5.11-2: Vista inferiore tracker dotati di moduli bifacciali

Le caratteristiche meccaniche ed elettriche dei trackers sono riepilogate nei punti successivi.

INSEGUITORE SOLARE

Tipologia di Sistema di tracking: Sistema di inseguimento a singolo asse orizzontale con back-tracking:

- Tilt 0°;
- Azimuth 0°;
- Angolo di rotazione $\pm 60^\circ$.

SPECIFICHE MECCANICHE

- 1 x 30 moduli AV in configurazione portrait.
- Altezza minima da terra con massimo angolo di inclinazione: 3,5 m.
- Tipo di fondazione: direttamente accoppiate ai pali di fondazione.

Tutte le parti in acciaio saranno zincate in base alle effettive condizioni ambientali del sito per avere una durata di progetto di 25 anni; il tracker può essere installato da due lavoratori utilizzando utensili standard e senza mezzi meccanici per lo spostamento dei singoli componenti. Non sono previsti saldatore e tagli durante la fase di installazione. Non è necessaria alcuna componente di trasmissione meccanica tra due tracker: il tracker è completamente adattabile alle condizioni geotecniche del sito e della superficie disponibile.

Il baricentro della parte mobile della struttura allineato con l'asse di rotazione.

5.11.3 Strutture di sostegno fisse

In una porzione del campo fotovoltaico verranno impiegate strutture metalliche in alluminio con inclinazione fissa di 30° per il sostegno dei moduli.

Le strutture previste sono a sezione triangolare, come mostrato riportato nella figura seguente, e sono fissate su pali infissi nel suolo.



Figura 5.11-3: Vista struttura fissa statica per moduli fotovoltaici

5.12 Accessibilità e Manutenzione delle Opere

5.12.1 Recinzione

L'area del campo fotovoltaico sarà circondata da una recinzione metallica a pali infissi dotata di accessi pedonali e carrabili. La recinzione verrà opportunamente sollevata da terra di circa 20 cm per non ostacolare il passaggio della fauna selvatica.

Si rimanda alla tavola di layout generale e della recinzione per un inquadramento su mappa.

5.12.2 Viabilità

La viabilità sarà garantita da stradine bianche (circa 3÷3,5 m) per l'ispezione e la manutenzione delle aree e per l'accesso alle piazzole delle cabine.

Le opere viarie saranno realizzate tramite uno scavo di pulizia del terreno, per una profondità di venti centimetri, dalla stesura in opera di tessuto non tessuto (se necessario) ed infine dalla sistemazione di brecciolino opportunamente costipato per uno spessore di dieci centimetri.

5.12.3 Manutenzione

La manutenzione ordinaria del sistema consiste in ispezioni periodiche sui componenti elettrici e meccanici che lo costituiscono. In particolare, per i moduli fotovoltaici, si ricorda che la pulizia degli stessi è tra le prime precauzioni contro i problemi di malfunzionamento.

Le operazioni di manutenzione straordinaria saranno effettuate solo in caso di avaria dell'apparecchiatura, individuando la causa del guasto e sostituendo i componenti che risultano danneggiati o difettosi; tutte le operazioni di manutenzione straordinaria saranno eseguite da tecnici specializzati.

Il sistema di attuazione lineare dei tracker non richiede manutenzione o lubrificazione, inoltre grazie all'assenza di meccanismi di trasmissione meccanica tra i trackers viene aumentata l'affidabilità del sistema e si riduce la necessità di effettuare interventi di manutenzione, che comunque vengono segnalati dal sistema di auto-diagnostica di fine giornata. La manutenzione dell'impianto sarà regolata dalla stipula di un contratto di O&M (tra Operatore e Committente) che riporterà le modalità di gestione e di responsabilità.

5.13 Ubicazione del Progetto

Il parco AV sarà realizzato sul territorio del Comune di Gildone, le opere di connessione seguiranno i tracciati stradali esistenti mentre la Sottostazione insisterà sul territorio del Comune di Cercemaggiore.

Nella tabella seguente vengono riportati i riferimenti catastali forniti:

Tipologia opera	Foglio	Particelle
Parco AV (Gildone)	Foglio n. 28	263 (parte), 269 (parte)
	Foglio n. 31	2, 4, 10 (parte), 12
Sottostazione (Cercemaggiore)	Foglio n. 29	15, 16, 17, 11, 12, 13, 14, 69, 63, 64, 68, 60, 59, 58, 57, 55, 54, 67, 66, 65, 62, 61, 56, 53, 464, 404, 95, 94, 93, (498, 476, 452)

Tabella 5.13-1: riferimenti catastali.

I terreni su cui sorgerà la Sottostazione classificati in maggioranza come “seminativo”.

5.14 Produzione di rifiuti: fase di realizzazione e dismissione

La produzione di rifiuti è limitata esclusivamente alle fasi di realizzazione e di dismissione del parco fotovoltaico e delle opere di connessione. Ovviamente la produzione di rifiuti sarà maggiore durante la fase di dismissione. In fase cantieristica di realizzazione, i rifiuti prodotti sono costituiti in modo prevalente da imballi di varia natura (cartone, legno, materiali plastici, ecc) in modo particolare saranno i pannelli fotovoltaici che, rispetto a tutte le altre strumentazioni ed apparecchiature, produrranno la maggior quantità di rifiuti da imballaggio in quanto tali apparati necessitano di maggiore protezione.

Tutti i rifiuti di cantiere per la realizzazione del parco AV e delle opere di connessione alla RTN verranno trattati secondo quanto previsto dalla normativa sui rifiuti sia per quanto concerne lo stoccaggio in sito sia per il successivo smaltimento che verrà fatto utilizzando società esterne regolarmente autorizzate, in possesso di ogni requisito richiesto dalla più recente Normativa di settore.

Come detto precedentemente mentre in fase di montaggio i rifiuti saranno prevalentemente legati agli imballi, in fase di dismissione del parco e delle opere di connessione vi sarà una maggiore produzione (sia in termini qualitativi che quantitativi) di rifiuti di altra natura.

5.14.1 Classificazione dei rifiuti

Il 29 aprile 2006 è entrato in vigore il D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 15251, il provvedimento che ha riscritto la normativa ambientale abrogando la maggior parte dei precedenti provvedimenti del settore. Tale decreto, alla Parte quarta 'Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati' norma la materia relativa alla gestione dei rifiuti, sostituendo il D.Lgs. n. 2252 (cosiddetto 'Decreto Ronchi') come norma quadro di riferimento.

⁵¹ Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale

⁵² DECRETO LEGISLATIVO 5 febbraio 1997, n. 22 Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio

Anche se tale decreto è stato presentato come 'Testo Unico', oltre ad esso, per quanto riguarda la gestione dei rifiuti, si deve fare riferimento ad un panorama normativo molto vasto, comprendente norme comunitarie, nazionali e regionali.

Il D.lgs 152/06 classifica i rifiuti secondo l'origine in rifiuti urbani e rifiuti speciali, e secondo le caratteristiche di pericolosità in rifiuti pericolosi e non pericolosi. Tutti i rifiuti sono identificati da un codice a sei cifre. L'elenco dei codici identificativi (denominato CER 2002 e allegato alla parte quarta del D.lgs 152/06) è articolato in 20 classi: ogni classe raggruppa rifiuti che derivano da uno stesso ciclo produttivo. All'interno dell'elenco, i rifiuti pericolosi sono contrassegnati da apposito asterisco. In tale elenco alcune tipologie di rifiuti sono classificate come pericolose o non pericolose fin dall'origine, mentre per altre la pericolosità dipende dalla concentrazione di sostanze pericolose e/o metalli pesanti presenti nel rifiuto. Per "sostanza pericolosa" si intende qualsiasi sostanza classificata come pericolosa ai sensi della direttiva 67/548/CEE⁵³ abrogata in fasi successive dal Regolamento (CE) n. 1272/2008⁵⁴ questa classificazione è soggetta ad aggiornamenti, in quanto la ricerca e le conoscenze in questo campo sono in continua evoluzione.

5.14.2 Gestione del materiale di risulta per lo smaltimento e/o per il recupero

Attribuendo i codici CER ai rifiuti che verranno prodotti in fase di dismissione dell'impianto si possono ottenere ragionevolmente, in base ai materiali impiegati, le seguenti categorie (con l'asterisco * sono evidenziati i rifiuti speciali pericolosi):

Codice CER	Descrizione del rifiuto
CER 15 06 08	Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso del silicio e dei suoi derivati
CER 15 01 10*	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
CER 15 02 03	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202
CER 16 02 10*	Apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce
CER 16 02 14	Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi
CER 16 02 16	Macchinari ed attrezzature elettromeccaniche
CER 16 03 04	Rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303
CER 16 03 06	Rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305
CER 16 06 04	Batterie alcaline (tranne 160603)
CER 16 06 01*	Batterie al piombo
CER 16 06 05	Altre batterie e accumulatori
CER 16 07 99	Rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio piazzale)
CER 17 01 01	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)
CER 17 01 07	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla

⁵³ Direttiva 67/548/CEE del Consiglio, del 27 giugno 1967, concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura delle sostanze pericolose.

⁵⁴ regolamento (CE) n. 1272/2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio dei preparati e delle sostanze pericolose (regolamento CLP)

	voce 170106
CER 17 02 02	Vetro
CER 17 02 03	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
CER 17 04 01	Rame
CER 17 04 02	Alluminio
CER 17 04 05	Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e da recinzione in metallo plastificato, paletti di sostegno in acciaio, cancelli sia carrabili che pedonali)
CER 17 04 07	Metalli misti
CER 17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410 - Linee elettriche di collegamento dei vari pannelli fotovoltaici- Cavi
CER 17 04 05	Ferro e acciaio derivante da infissi delle cabine elettriche
CER 17 05 08	Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità)
CER 17 06 04	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603
CER 17 09 03*	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose
CER 17 09 04	Materiale inerte rifiuti misti dell'attività di demolizione e costruzione non contenenti sostanze pericolose: Opere fondali in cls a plinti della recinzione - Calcestruzzo prefabbricato dei locali cabine elettriche
CER 20 01 36	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)

Tabella 5.14-1: codici CER dei rifiuti prodotti (elenco non esaustivo)

Nell'ambito del presente progetto, lo smaltimento dei componenti verrà gestito secondo i seguenti criteri:

Materiale	Provenienza	Destinazione finale
Acciaio	Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici in acciaio, profili di acciaio o alluminio, pali recinzione, pali illuminazione / videosorveglianza, cancello	Riciclo in appositi impianti
Materiali ferrosi	Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici in acciaio, profili di acciaio o alluminio, recinzione in fili zincati, porte/finestre di aerazione della cabina elettrica	Riciclo in appositi impianti
Rame	Cavi elettrici	Riciclo e vendita
Alluminio	Cavi elettrici	Riciclo e vendita
Inerti da costruzione	Cabine elettriche prefabbricate con fondazioni in cemento armato vibrato, fondazione cancello	Riciclo in appositi impianti
Materiali provenienti dalla demolizione delle strade	Pietrisco o ghiaia per la realizzazione della viabilità interna	Recupero riciclaggio inerti
Materiale plastico	Tubazioni in PVC/HDPE per il passaggio dei cavi elettrici, cassette dei quadri elettrici, guaine cavi, pozzetti plastici	Conferimento a discarica autorizzata
Materiali compositi in fibre di vetro		Riciclo

Materiali elettrici e componenti elettromeccanici	Inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici, illuminazione, videosorveglianza	Separazione dei materiali pregiati da quelli meno pregiati. Ciascun materiale verrà riciclato/venduto in funzione delle esigenze del mercato alla data di dismissione del parco fotovoltaico
---	--	--

Tabella 5.14-2: gestione dei rifiuti prodotti.

5.14.3 Gestione in cantiere dei rifiuti

In fase di dismissione dell'impianto ogni tipologia di rifiuto appartenente allo stesso codice CER sarà stoccata separatamente dalle altre e gestita in modo da non provocare danni all'ambiente. In particolare si avrà cura di stoccare i rifiuti con CER pericoloso in aree impermeabilizzate e coperte o con teli impermeabili o con tettoie.

Tutti i rifiuti che possono dare adito a spostamento di materiale nel caso di condizioni meteo avverse (vento) saranno opportunamente confezionati (big-bags o cassoni coperti) in modo da evitare la loro dispersione nel territorio circostante.

5.16 Computo metrico estimativo

Computo metrico estimativo dei lavori					
1	SISTEMAZIONE DELL'AREA			Totale €	656.924,88
ITEM	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo unitario	Totale lavorazione
1.1	<p>Abbattimento alberi grande fusto (Zona B e C): Taglio raso di piante di alto fusto di qualsiasi specie ed altezza, compreso la rimozione delle ceppaie, sgombero e smaltimento di corpi estranei e rifiuti, compreso: sramatura e depezzatura dei fusti in tronchi da m 1, sistemazione della ramaglia di risulta in luoghi idonei secondo le indicazioni della D.L., trasporto ed accatastamento dei tronchi ai bordi delle piste di accesso, il carico ed il trasporto su autocarro in aree poste in sicurezza idraulica. di diametro alla ceppaia misurato ad un metro da terra compreso tra cm 15 e cm 40. Carico su idonei mezzi di trasporto dei materiali di risulta o di prodotti impiegati per le operazioni forestali, eseguito all'interno dell'azienda. Carico di materiali di risulta alla rinfusa, escluso quanto è possibile trinciare in sito, eseguito manualmente per quantità fino a 5 mc. Compreso trasporto alle pubbliche discariche e compenso.</p> <p>Stimati 100 alberi alto fusto per ha.</p>	ha	2,39	€ 33.708,00	€ 80.562,12
1.2	<p>Scotico del piano di campagna (area dove saranno realizzate le vie e quelle disboscate): compreso l'asportazione delle piante erbacee ed arbustive e relative radici, escluse ceppaie d'albero di alto fusto, compreso l'allontanamento dei rifiuti in area di cantiere o dei rifiuti in area di cantiere o il carico, trasporto e scarico a impianti autorizzati ai fini del loro recupero o del loro smaltimento. per profondità fino a 30 cm.</p>	ha	2,154	€ 29.700	€ 63.973,80
1.3	<p>Pulizia generale dell'area e livellamento del terreno eseguito con mezzi meccanici: Taglio della vegetazione erbacea ed arbustiva fino al diametro di cm 15, sia in piano che su scarpate, compresi lo sradicamento di ceppaie, lo spianamento, il livellamento del terreno e la risistemazione in loco del terreno smosso.</p>	ha	42,79	€ 2.584,00	€ 110.569,36
1.4	<p>Movimentazione terreni: entro l'ambito dell'area di cantiere, di materiale di risulta di qualsiasi natura e consistenza, con l'uso di mezzi meccanici di piccole dimensioni, pre trasporto fino a luogo di deposito provvisorio, in attesa di viaggio a rifiuto o di nuovo trasporto per reimpiego.</p>	mc	15.005	€ 3,77	€ 56.568,85

1.5	<p>Rinterro: con materiale di risulta proveniente dagli scavi precedentemente eseguiti nell'ambito del cantiere, eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici di piccole dimensioni, escluso l'avvicinamento dei materiali ma compresa la compattazione a strati dei materiali impiegati fino al raggiungimento delle quote del terreno preesistente ed il costipamento prescritto.</p>	mc	15.005	€ 3,65	€ 54.768,25
1.6	<p>Demolizione di solai, massetti e rimozione pavimentazione e ringhiere: Demolizione di massetto continuo in calcestruzzo non armato, eseguito a mano e/o con l'ausilio di attrezzi meccanici, a qualsiasi altezza e condizione. Compreso l'avvicinamento del materiale di risulta al luogo di deposito provvisorio, entro l'ambito di cantiere, in attesa del trasporto ad impianto autorizzato. Valutata per l'effettiva superficie rimossa e per i seguenti tipi: di altezza da 10,1 a 20 cm Demolizione completa di solai misti in travetti di cemento armato e laterizi o blocchi di qualsiasi tipo, forma e luce, escluso pavimento e sottofondo, comprese le puntellature necessarie delle parti da demolire adeguatamente dimensionate, l'onere delle cautele da adottare per demolire a piccoli tratti le strutture collegate a ridosso di fabbricati o a loro parti escluse dalla demolizione, la riparazione dei danni arrecati a terzi. Compresi l'innaffiamento, la formazione di canali e scivoli per il carico del materiale di risulta su autocarro esclusi il trasporto al luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto ad impianto autorizzato, ed il calo in basso dei materiali di risulta; valutata per la superficie effettiva rimossa e per il seguente tipo: spessore da 27 a 30 cm compresa la caldaia Rimozione di pavimento di pietra naturale in lastre o quadrotti, gradini, soglie e simili, per uno spessore di 3 cm, compresa la malta di allettamento dello spessore fino a 5 cm, compreso l'innaffiamento e l'avvicinamento al luogo adibito a deposito provvisorio, escluso il trasporto a deposito o a rifiuto nonche' l'eventuale onere per il conferimento a discarica. Valutata per l'effettiva superficie rimossa: senza recupero di materiale. 5000 mq circa,</p>	mq	3.500	€ 36,67	€ 128.345,00

1.7	Demolizione di fabbricati: Demolizione totale di fabbricati con strutture portanti in c.a., in c.a. e muratura, per la parte fuori terra e per qualsiasi altezza, compresa l'adozione degli accorgimenti atti a tutelare l'incolumità degli operai e del pubblico, le precauzioni e cautele necessarie per evitare danni ad eventuali fabbricati vicini e a terzi, le necessarie puntellature, il taglio di eventuali materiali metallici, l'impiego di mezzi segnaletici diurni e notturni, l'innaffiamiento ed il carico dei materiali su automezzo ed ogni onere e magistero per assicurare l'opera eseguita a regola d'arte secondo le normative esistenti. Eseguita con mezzi meccanici e, ove occorre, con intervento manuale, inclusi il carico del materiale su automezzo con esclusione del trasporto del materiale di risulta ad impianto autorizzato e degli oneri relativi. Valutata a metro cubo vuoto per pieno.	mc	1.000	€ 24,07	€ 24.070,00
1.8	Trasporto a discarica e Compenso alle discariche e/o da cava dei materiali con percorrenza entro i limiti di 20 km compreso il ritorno a vuoto.	mc	2.050	€ 67,35	€ 138.067,50
2	OPERE CIVILI NELL'AREA - GENERALI			Totale €	599.281,43
ITEM	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo unitario	Totale lavorazione
2.1	Recinzione Perimetrale: Fornitura e posa in opera di rete metallica zincata a maglia rettangolare sorretta da montanti in ferro zincato preverniciati a sezione circolare posti ad interasse di m 2,00 finita con tre fili tenditori compreso la predisposizione dei fori per l'ancoraggio, il taglio della vegetazione arbustiva e lo spianamento per la preparazione del piano di posa della recinzione, il tutto eseguito per una fascia della larghezza minima di 1,00 m altezza rete m 2.00.	ml	2.960	€ 28,07	€ 83.087,20
2.2	Cancello accesso all'area: F.p.o. di cancello carraio doppio di larghezza 6 m ed altezza 2 m, con telaio perimetrale e pali di sostegno in tubo quadro d'acciaio con specchiature in rete metallica elettrosaldata con maglia a forma quadrata e componenti dei sistemi di chiusura in acciaio, finitura mediante fosfatazione con sali di zinco e plastificazione con poliestere, secondo le specifiche di progetto allegato. Compreso ogni altro onere e magistero necessario per dare il lavoro compiuto a perteffa regola d'arte.	mq	12	€ 227,80	€ 2.733,60

2.3	Realizzazione di strada sterrata (larga mediamente 5m): Realizzazione di strada bianca o pista di servizio mediante fornitura e posa in opera di stabilizzato 30cm e regolarizzazione della superficie di transito tramite stesa di pietrisco 20cm, compresa la compattazione con rullo. Compreso scavo 30cm, rinterri e movimentazione del materiale di scavo eccedente all'interno dell'area.	ml	3.040	€ 135,28	€ 411.251
2.4	Revisione e consolidamento della strada sterrata esistente: mediante fornitura e posa in opera di pietrisco 40/60 e regolarizzazione della superficie di transito tramite stesa di pietrisco 12/22, compresa la compattazione con rullo, spessore 20 cm.	ml	463	€ 34,43	€ 15.942,25
2.5	Realizzazione di canale di raccolta delle acque lato strada: Realizzazione di affossature di prima o seconda raccolta, compreso lo spandimento del terreno, la profilatura delle pareti. eseguito con scavafossi rotativo fino alla profondità di 1 m, a sezione trapezia. Comprese le opere di completamento per la realizzazione di affossature con armatura, compresa fornitura dei materiali da posare e loro distribuzione in campo; Accatastamento e movimentazione nell'ambito del cantiere, e sistemazione degli argini.	ml	3503	€ 19,06	€ 66.767,18
2.6	Realizzazione ponte di attraversamento carrabile del canale di raccolta delle acque lato strada (larghezza 3m): realizzato con tubo circolare in calcestruzzo vibrocompresso, letto di posa, muri di contenimento gettati in opera, riempimento con rinterro e realizzazione di strada sterrata carrabile.	cad	10	€ 1.950	€ 19.500
3	OPERE CIVILI - PER IMPIANTO FOTOVOLTAICO			Totale €	3.498.120,97
ITEM	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo unitario	Totale lavorazione
3.1	Scavo a sezione ristretta per posa cavi MT avente larghezza pari a 500 mm e profondità pari a 1150 mm. Esecuzione di scavo in materiale di qualsiasi natura e consistenza per cavidotto elettrico interrato di dimensioni minime pari a 0,5 m di larghezza e 1,2 m di profondità, secondo le specifiche di progetto allegato. Compresa e compensata la compattazione, l'eventuale bonifica del piano di posa, il rinterro, la posa di nastro monitor ad una profondità di 0,3 m ed ogni altro onere e magistero necessari per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.	ml	780	€ 5,90	€ 4.602,00

3.2	<p>Scavo a sezione ristretta per posa cavi twistati e schermati per il collegamento degli strumenti in rete RS485 per installazione interrata 500 mm e profondità pari a 660 mm. Esecuzione di scavo in materiale di qualsiasi natura e consistenza per cavidotto elettrico interrato di dimensioni minime pari a 0,5 m di larghezza e 0,66 m di profondità, secondo le specifiche di progetto allegato.</p> <p>Compresa e compensata la compattazione, l'eventuale bonifica del piano di posa, il reinterro, la posa di nastro monitore ad una profondità di 0,3 m ed ogni altro onere e magistero necessari per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.</p>	ml	4.200	€ 3,41	€ 14.322,00
3.3	<p>Scavo a sezione ristretta per posa cavi BT AUX AC e SPECIALI avente larghezza pari a 500 mm e profondità pari a 660 mm. Esecuzione di scavo in materiale di qualsiasi natura e consistenza per cavidotto elettrico interrato di dimensioni minime pari a 0,5 m di larghezza e 0,66 m di profondità, secondo le specifiche di progetto allegato.</p> <p>Compresa e compensata la compattazione, l'eventuale bonifica del piano di posa, il reinterro, la posa di nastro monitore ad una profondità di 0,3 m ed ogni altro onere e magistero necessari per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.</p>	ml	13788	€ 3,41	€ 47.017,08
3.4	<p>Tubo corrugato 200 mm. F.p.o, entro scavo predisposto, di cavidotto flessibile in polietilene rigido a doppia parete serie pesante per canalizzazioni interrate, avente resistenza allo schiacciamento ≥ 750 N, corrugato esternamente, conforme CEI EN 50086, compresa fornitura dei manicotti per le giunzioni, l'allaccio ai pozzetti, la sigillatura del cavidotto, la segnalazione con nastro monitore, e ogni altro onere e magistero necessari per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.</p> <p>Diametro nominale: 200 mm.</p>	ml	1123	€ 8,90	€ 9.994,70
3.5	<p>Tubo corrugato AC 110 mm: F.p.o, entro scavo predisposto, di cavidotto flessibile in polietilene rigido a doppia parete serie pesante per canalizzazioni interrate, avente resistenza allo schiacciamento ≥ 750 N, corrugato esternamente, conforme CEI EN 50086, compresa fornitura dei manicotti per le giunzioni, l'allaccio ai pozzetti, la sigillatura del cavidotto, la segnalazione con nastro monitore, e ogni altro onere e magistero necessari per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.</p> <p>Diametro nominale: 110 mm.</p>	ml	16.546	€ 3,90	€ 64.529,40

3.6	<p>Tubo corrugato monitoraggio 90 mm: F.p.o, entro scavo predisposto, di cavidotto flessibile in polietilene rigido a doppia parete serie pesante per canalizzazioni interrato, avente resistenza allo schiacciamento ≥ 750 N, corrugato esternamente, conforme CEI EN 50086, compreso la fornitura dei manicotti per le giunzioni, l'allaccio ai pozzetti, la sigillatura del cavidotto, la segnalazione con nastro monitore, e ogni altro onere e magistero necessari per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.</p> <p>Diametro nominale: 90 mm.</p>	ml	4.200	€ 2,90	€ 12.180
3.7	<p>Pozzetto linee dc, ac: F.p.o di pozzetto d'ispezione per cavidotti elettrici prefabbricato in cls vibrato del tipo carrabile, comprensivo di chiusino in cls o ghisa a seconda della zona di realizzazione, di piastra per l'alloggiamento del chiusino, con impronte sulle pareti verticali per l'immissione dei tubi corrugati di diametro almeno 600 mm (approssimato), forato sulla base per il drenaggio dell'acqua, il tutto secondo le specifiche di progetto allegato. Compreso e compensato lo scavo in materiale di qualsiasi natura e consistenza, il letto di posa ed il rinfiacco del pozzetto, la sigillatura dei cavidotti e quant'altro necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Dimensioni esterne 1000x1000x1000 mm (approssimato).</p>	cad	120	€ 380	€ 45.600
3.8	<p>Pozzetto linee dc, ac: F.p.o di pozzetto d'ispezione per cavidotti elettrici prefabbricato in cls vibrato del tipo carrabile, comprensivo di chiusino in cls o ghisa a seconda della zona di realizzazione, di piastra per l'alloggiamento del chiusino, con impronte sulle pareti verticali per l'immissione dei tubi corrugati di diametro almeno 400 mm (approssimato), forato sulla base per il drenaggio dell'acqua, il tutto secondo le specifiche di progetto allegato. Compreso e compensato lo scavo in materiale di qualsiasi natura e consistenza, il letto di posa ed il rinfiacco del pozzetto, la sigillatura dei cavidotti e quant'altro necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Dimensioni esterne 600x600x600 mm (approssimato). LINEE DC, AC, MT E MONITORAGGIO</p>	cad	240	€ 290	€ 69.600

3.9	<p>Cavidotto per linee sicurezza Tipo S-1: Esecuzione di scavo in materiale di qualsiasi natura e consistenza per cavidoto elettrico interrato di dimensioni minime pari a 0,4-0,8 m di larghezza e 0,5 m di profondità, secondo le specifiche di progetto allegato. Compresa e compensata la compattazione, l'eventuale bonifica del piano di posa, il reinterro, la posa di nastro monitor ad una profondità di 0,3 m ed ogni altro onere e magistero necessari per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.</p> <p>CAVIDOTTI IMPIANTO DI SICUREZZA</p>	ml	4.970	€ 3,90	€ 19.383
3.10	<p>Pozzetto linea antintrusione: F.p.o di pozzetto d'ispezione per cavidotti elettrici prefabbricato in cls vibrato del tipo carrabile, comprensivo di chiusino in cls o ghisa a seconda della zona di realizzazione, di piastra per l'alloggiamento del chiusino, con impronte sulle pareti verticali per l'immissione dei tubi corrugati di diametro almeno 90 mm, forato sulla base per il drenaggio dell'acqua, il tutto secondo le specifiche di progetto allegato.</p> <p>Compreso e compensato lo scavo in materiale di qualsiasi natura e consistenza, il letto di posa ed il rinfiacco del pozzetto, la sigillatura dei cavidotti e quant'altro necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Dimensioni esterne 400x400 mm.</p> <p>CAVIDOTTI IMPIANTO DI SICUREZZA</p>	n°	50	€ 120	€ 6.000
3.11	<p>Tubo corrugato sicurezza 90 mm: F.p.o, entro scavo predisposto, di cavidotto flessibile in polietilene rigido a doppia parete serie pesante per canalizzazioni interrate, avente resistenza allo schiacciamento ≥ 750 N, corrugato esternamente, conforme CEI EN 50086, compresa fornitura dei manicotti per le giunzioni, l'allaccio ai pozzetti, la sigillatura del cavidotto, la segnalazione con nastro monitor, e ogni altro onere e magistero necessari per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.</p> <p>Diametro nominale: 90 mm.</p> <p>CAVIDOTTI IMPIANTO DI SICUREZZA</p>	ml	9.940	€ 2,90	€ 28.826
3.12	<p>Maglia di terra in rame nuda: F.p.o di corda di rame nuda interrata alla profondità media di 100 cm entro scavo predisposto, compresi gli oneri e le forniture per il collegamento della corda al dispersore a picchetto mediante morsetto in rame, al collettore principale di terra posto all'interno della cabina elettrica ed all'armatura del cordolo della recinzione, secondo progetto allegato. Compreso di ogni onere ed accessorio per i collegamenti. Sezione minima 50 mm².</p> <p>IMPIANTO DI TERRA</p>	ml	12.850	€ 8,75	€ 112.437,50

3.13	<p>Pozzetto dispersore di terra cabine: F.p.o di pozzetto d'ispezione per cavidotti elettrici prefabbricato in cls vibrato del tipo carrabile, comprensivo di chiusino in cls o ghisa a seconda della zona di realizzazione, di piastra per l'alloggiamento del chiusino, con impronte sulle pareti verticali per l'immissione dei tubi corrugati di diametro almeno 90 mm, forato sulla base per il drenaggio dell'acqua, il tutto secondo le specifiche di progetto allegato. Compreso e compensato lo scavo in materiale di qualsiasi natura e consistenza, il letto di posa ed il rinfiacco del pozzetto, la sigillatura dei cavidotti e quant'altro necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Dimensioni esterne 400x400 mm.</p> <p style="text-align: right;">IMPIANTO DI TERRA</p>	cad	26	€ 120	€ 3.120
3.14	<p>Scavo e fondazione per cabina prefabbricata generale MT: Esecuzione di scavo in materiale di qualsiasi natura e consistenza per la posa di una cabina prefabbricata in c.a.v., compresa la realizzazione di uno strato di magrone di livellamento dell'altezza minima di 0,2 m e di un solettone, di altezza pari a 0,3 m realizzato in calcestruzzo Rck 300 armato con doppia rete elettrosaldata a maglia 25x25 Φ 20 da collegare all'impianto di terra, perfettamente livellato, secondo le specifiche di progetto allegato. Compresa e compensata la compattazione, l'eventuale bonifica del piano di posa, il reinterro, l'assistenza muraria necessaria alla posa in opera della cabina, ed ogni altro onere e magistero necessari per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.</p>	a corpo	1	€ 15.750	€ 15.750
3.15	<p>Scavo e solettone per cabina prefabbricata Power Station: Esecuzione di scavo in materiale di qualsiasi natura e consistenza per la posa di una cabina prefabbricata in c.a.v., compresa la realizzazione di uno strato di magrone di livellamento dell'altezza minima di 0,2 m e di un solettone, di altezza pari a 0,3 m realizzato in calcestruzzo Rck 300 armato con doppia rete elettrosaldata a maglia 25x25 Φ 20 da collegare all'impianto di terra, perfettamente livellato, secondo le specifiche di progetto allegato. Compresa e compensata la compattazione, l'eventuale bonifica del piano di posa, il reinterro, l'assistenza muraria necessaria alla posa in opera della cabina ed ogni altro onere e magistero necessari per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.</p>	a corpo	4	€ 11.550	€ 46.200

3.16	Supporto per pannelli mediante pali battuti: Fornitura e posa palo tondo profondità minima infissione 2,1 m materiale acciaio S355, diametro 300mm, e attrezzatura battipalo per mezz'ora	cad	14882	€ 110,00	€ 1.637.020,00
3.17	Strutture trackers di supporto per pannelli fotovoltaici: Fornitura e posa di struttura di supporto per pannelli fotovoltaici del tipo trackers dotate di ogni accessorio per dare l'opera finita e funzionante.	MW	9,4	€ 100.000	€ 940.000
3.18	Strutture fisse di supporto per pannelli fotovoltaici: Fornitura, trasporto e posa in opera di strutture di tipo a vela dotate di supporto per pannelli fotovoltaici ed ogni accessorio per dare l'opera finita e funzionante.	moduli	8000	€ 50,00	€ 400.000,00
3.19	Attraversamento subalveo con tecnica NO-DIG: Esecuzione TOC tubo PEAD De500 PN16. Esecuzione di perforazione sotterranea sub-orizzontale con macchina teleguidata con onde radio o elettromagnetiche su terreno omogeneo, di medio impasto e consistenza, a matrice sabbioso-limoso-argillosa anche parzialmente cementata (vedasi relazione geologica), esclusa la presenza di roccia compatta e/o murature, ostacoli e/o ordigni per una lunghezza 30m. E' compreso, la preparazione attrezzatura, il trasporto e l'impianto di cantiere, la perforazione teleguidata (foro pilota e alesature) in conformità alla norma UNI 12889:2002 punto 6.1.3.3. , il varo del tubo in pead DE 500 mm PN 16 per l'attraversamento, la gestione e lo smaltimento delle risulste di perforazione (fango bentonitico).	corpo	1	€ 20.089,29	€ 20.089,29
3.20	Attraversamento subalveo con diga temporanea (operazione necessaria se il corso diacqua non è in secca): realizzazione di diga, formata da due muri creati con materiale argilloso recuperato da scavo in loco, con inserimento di tubazione in pvc del diametro di 40cm per deviazione temporanea del corso d'acqua, che consenta il passaggio sub alveo del cavidotto.	corpo	1	€ 1.450	€ 1.450
4	OPERE CIVILI NELL'AREA - SOTTOSTAZIONE ELETTRICA			Totale €	236.019,97
ITEM	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo unitario	COSTO
4.1	Scavo a larga sezione obbligata: eseguito con mezzi meccanici, compreso accatastamento nell'ambito del cantiere, in terreni sciolti fino alla profondità di m 1,50. Area prevista 36,5x25m	mc	638,75	€ 6,47	€ 4.132,71

4.2	Movimentazione terreni: entro l'ambito dell'area di cantiere, di materiale di risulta di qualsiasi natura e consistenza, con l'uso di mezzi meccanici di piccole dimensioni, pre trasporto fino a luogo di deposito provvisorio, in attesa di viaggio a rifiuto o di nuovo trasporto per reimpiego.	mc	638,75	€ 3,82	€ 2.440,03
4.3	Opere di fondazione: Magrone di sottofondazione eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 42.5 R, per operazioni di media-grande entità, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, casseforme e l'acciaio di armatura con i seguenti dosaggi: 150 kg/mc.	mc	68,4	€ 109,78	€ 7.513,07
4.4	Cordoli in conglomerato cementizio: preconfezionato a resistenza caratteristica e classe di esposizione XC1-XC2, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S4 (fluida), rapporto A/C <= 0,60; gettato in opera, per operazioni di media-grande entità, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, compreso, casseforme e l'acciaio di armatura: C 25/30 (Rck 30 N/mm ²).	mc	12,08	€ 617,49	€ 7.459,28
4.5	Realizzazione di piazzali sterrati carrabili: Realizzazione di strada bianca o pista di servizio mediante fornitura e posa in opera di pietrisco 40/70 e regolarizzazione della superficie di transito tramite stesa di pietrisco 12/22, compresa la compattazione con rullo. Spessore stabilizzato 20 cm e arido di cava 30 cm. Compreso scavo, rinterri e movimentazione del materiale di scavo eccedente all'interno dell'area.	mc	70,2	€ 119,91	€ 8.419,48
4.6	Realizzazione di impianto per allontanamento acque piovane: comprensivo di fornitura e posa, tubazioni pozzetti di raccolta e quanto necessario per dare l'opera compiuta	corpo	1	€ 2.000	€ 2.000

4.7	Recinzione costituita da pannello grigliato elettroforgiato: in acciaio S255 JR secondo UNI EN 10025-1, collegamenti in tondo liscio Ø 5 mm, bordi orizzontali elettroforgiati in ferro bugnato 25 x 4 mm e piantane in profilato piatto 60 x 8 mm (UNI 5681), zincato a caldo secondo norma UNI EN ISO 1461, poste ad interasse di 2 m: pannello di altezza 1.980 mm con piantana di altezza 2.400 mm: maglia 62 x 132 mm, piatto portante 25 x 3 mm e peso complessivo di 14,8 kg/mq.	mq	246	€ 24,22	€ 5.958,12
4.8	Cancello estensibile in acciaio zincato o a due battenti: composto da montanti verticali in doppio profilato a U collegati da diagonali singole, doppie, curve o rinforzate, scorrimento laterale tramite carrelli a doppio cuscinetto nella guida superiore e guida superiore fissa, cernierata o asportabile: diagonali rinforzate, profilato 20 x 15 x 20 mm.	mq	8	€ 227,80	€ 1.822,40
4.9	Realizzazione di binari per trasformatore ad olio: realizzati con profili in acciaio HEB 220 compresi eventuali connettori, piastre di attacco e di irrigidimento, taglio a misura, forature, flange, inghisaggio, bullonatura o saldatura e quanto altro occorre per dare l'opera finita, esclusi trattamenti protettivi e verniciature: per strutture semplici: in acciaio S275 JR - classe di esecuzione EXC1 o EXC2.	ml	16	€ 342,18	€ 5.474,88
4.10	Realizzazione di Sottostazione: in muratura con dimensioni circa 26x6,7m ed altezza h4m, con tetto a falde. Edificio suddiviso in 4stanze, con 8 portoncini di accesso, 6 infissi finestra di circa 1,8mq, sistema di allontanamento delle acque piovane con canale di gronda e discendenti. Comprensivo di ponteggio esterno ed interno per la realizzazione dell'opera.	corpo	1	€ 190.800	€ 190.800
5	OPERE ELETTRICHE - SEZIONE IN CORRENTE CONTINUA			Totale €	7.588.856,47
ITEM	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo unitario	Totale lavorazione

5.1	<p>Cavo di collegamento moduli - quadro di parallelo (terminali di stringa): F.p.o. di cavo flessibile con doppio isolamento, conforme normativa CPR (UE) n°305/11, , tipo H1Z2Z2-K (1500Vcc), isolamento e guaina realizzati con mescola elastomerica senza alogeni non propagante la fiamma, mescola LSOH di gomma reticolata speciale di qualità conforme alla norma EN 50618 (isolante e guaina esterna), tensione nominale c.c. 1,0 min/1,5 nominale/1,8 max kV - per la connessione delle stringhe di campo ai quadri di sezionamento (quadri di campo) secondo le specifiche di progetto allegato - Compreso di ogni onere ed accessorio per i collegamenti - Unipolare di sezione fino a 6 mm2..</p>	ml	332.955	€ 1,35	€ 449.489,25
5.2	<p>Cavo per connessione DC (STRING BOX - INVERTER): F.p.o. di cavo flessibile con doppio isolamento, conforme normativa CPR (UE) n°305/11, , tipo H1Z2Z2-K (1500Vcc), isolamento e guaina realizzati con mescola elastomerica senza alogeni non propagante la fiamma, mescola LSOH di gomma reticolata speciale di qualità conforme alla norma EN 50618 (isolante e guaina esterna), tensione nominale c.c. 1,0 min/1,5 nominale/1,8 max kV - per la connessione delle stringhe di campo ai quadri di sezionamento (quadri di campo) secondo le specifiche di progetto allegato - Compreso di ogni onere ed accessorio per i collegamenti - Unipolare di sezione fino a 95 mm2.</p>	ml	33.526	€ 14,50	€ 486.122,42
5.3	<p>Impianto di terra (PE STRING BOX): F.p.o. di cavo flessibile per energia isolato in PVC di qualità S17, conforme normativa CPR (UE) n°305/11, tensione nominale 450/750 V, di colore giallo-verde, per la connessione del quadro di parallelo al dispersore di terra, compresi gli oneri e forniture per il collegamento alla rete di terra. Unipolare di sezione pari a 35 mm2</p>	ml	9.815	€ 3,20	€ 31.408

5.4	<p>Quadro di parallelo "String Box" : F.p.o. di cavo twistati e schermati per il collegamento degli strumenti in rete RS485 per installazione interrata. Cavo RS-485 per la comunicazione tra quadri di parallelo.</p> <p>Conduttore : trefoli di fili sottili multifilari di rame nudo, classe 5</p> <p>Isolate: In PVC tensione nominale 250 V, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II.</p> <p>Schematura: calza di fili di rame stagnato.</p> <p>Nastratura: fasciatura in foglio di materiale plastico.</p>	cad	160	€ 1.450	€ 232.000
5.5	<p>Moduli fotovoltaici: F.p.o. di pannelli fotovoltaici 580 Wp mono bifacciali - completi di accessori di connessione, oneri per la connessione dei connettori MC4, nonché oneri per il materiale di consumo (fasciette anti UV, ecc.) e quant'altro necessita per dare l'opera perfettamente funzionante in ogni sua parte. Opere stimate per Watt.</p>	W	26.624.320	€ 0,24	€ 6.389.837
6	OPERE ELETTRICHE - SEZIONE IN CORRENTE ALTERNATA			Totale €	4.939.300,00
ITEM	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo unitario	Totale lavorazione
6.1	<p>LINEA MT (Interconnessione Trasformatore AT/MT - Cabina generale MT): Fornitura e posa in opera di cavo unipolare per media tensione del tipo ARG7H1R, con anima in corda rigida compatta in rame tensione di esercizio 18/30 kV, compresi i terminali, i collegamenti e ogni altro onere ed accessorio per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte, escluso opere di scavo e reinterro.- Unipolare di sezione 1x300mm².</p>	ml	180	€ 25	€ 4.500
6.2	<p>LINEA MT Linee Distribuzione (Interconnessione Cabina generale MT - entra-esci POWER STATION): Fornitura e posa in opera di cavo unipolare per media tensione del tipo ARG7H1R, con anima in corda rigida compatta in alluminio tensione di esercizio 12/20 kV, compresi i terminali, i collegamenti e ogni altro onere ed accessorio per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte, escluso opere di scavo e reinterro - Unipolare di sezione 1x95 mm² .</p>	ml	2.592	€ 25	€ 64.800

6.3	CAVO LINEA AT Linea di interconnessione a 36kV da SSE a sottostazione Terna, in cavidotto interrato, comprensivo di opere civili (esclusi i costi delle servitù): Fornitura e posa in opera di cavo unipolare per alta tensione, tensione di esercizio 26/45 kV, comprese le opere civili (opere di scavo e reinterro), esclusi i costi delle servitù	ml	4.000	€ 900	€ 3.600.000
6.4	LINEA AT Terminali per cavi con tensione di esercizio di 26/45kV: Fornitura e posa in opera di terna di terminali termorestringenti per cavi AT con tensione d'esercizio 26/45 kV	cad	2	€ 35.000	€ 70.000
6.5	Opere elettriche di connessione in alta tensione 36kV e trasformazione AT/MT 30/36kV 40/50 MVA ONAN/ONAF Gruppo vettoriale YNd11: Fornitura e posa in opera di connessione trifase in AT a 36kV. Il sistema sarà composto dalle seguenti terne di apparati: terminale cavo AT, sezionatore, TV induttivo a più secondari, TA a a più secondari, Interruttore, n.2 scaricatori di sovratensione e contascariche (lato SSe e lato trasformatore AT/MT), sezionatore di terra. Trasformatore in olio YNd11 30/36kV - 40-50MVA ONAN/ONAF dotato di sistema di regolazione automatica della tensione e neutro a terra la AT e di vasca per la raccolta dell'olio; isolatori in RIP con contenuto siliconico composto >30%. Tutte le opere saranno dotate di supporti, staffaggi, fondazioni e plinti, ed ogni altro onere ed accessorio per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte, escluso opere di scavo per le fondazioni.	cad	1	€ 1.200.000	€ 1.200.000
7	OPERE ELETTRICHE - CABINE MT/BT E MISURE AMBIENTALI			Totale €	1.100.000,00
ITEM	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo unitario	Totale lavorazione
7.1	CABINE POWER STATION: F.p.o. di Power Station, costituita da elementi prefabbricati suddivisi in vari scomparti e la sua struttura sarà progettata per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità. Il monoblocco sumenzionato sarà posato su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni per il contenimento della struttura . Completa di Quadro in M.T. fino a 30 kV; Quadro BT per i servizi aux.; Trasformatore in Resina (o olio) fino a 5 MVA 30/0,57 kV a doppio secondario; Inverter sino a 2,5 MVA; Impianto di dissipazione del calore; UPS da 6 kVA; Power plan controller ed interfaccia SCADA; Impianto di illuminazione e Forza motrice, Dotazioni di sicurezza e quant'altro necessita per dare l'opera perfettamente funzionante in ogni sua parte secondo le specifiche di progetto.	cad.	4	€ 250.000	€ 1.000.000

7.2	Impianto di terra Cabina AT, quadro generale di media tensione e POWER STATION: Fornitura e posa in opera di un impianto di terra in prossimità delle Cabine di Alta e Media Tensione indicate in progetto, costituito da una maglia in treccia in rame nudo sezione minima 95mmq per il dispersore ad anello esterno delle cabine e sezione minima 70mmq per le maglie interne di dimensioni 1x1m, posate in intimo contatto con il terreno entro scavo già predisposto, integrato da dispersori infissi verticalmente nel terreno, compreso gli oneri di giunzione e quant'altro necessita per dare l'opera perfettamente funzionante in ogni sua parte, escluso opere murarie, scavi e reinterri.	a corpo	1	€ 80.000	€ 80.000
7.3	MISURE AMBIENTALI: Fornitura e posa in opera di un sistema di misura ambientale finalizzato alla raccolta dei parametri ambientali, compreso la Stazione Meteo, Pireliometri, e Pirometri, le connessioni e quant'altro necessario per l'esecuzione delle misure di performance ratio dell'impianto e qualsiasi opera necessaria per rendere il tutto perfettamente funzionante.	a corpo	1	€ 20.000	€ 20.000
8	SISTEMA DI ILLUMINAZIONE, TELECONTROLLO, SECURITY			Totale €	200.000,00
ITEM	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo unitario	Totale lavorazione
8.1	SISTEMA DI ILLUMINAZIONE, TELECONTROLLO, SECURITY: Fornitura e posa in opera, messa in servizio e collaudo di SISTEMI DI ILLUMINAZIONE, TELECONTROLLO, SECURITY e VIDEOSORVEGLIANZA. Compreso qualsiasi altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte, così come indicato nelle specifiche tecniche allegate.	a corpo	1	€ 200.000	€ 200.000
9	OPERE DI MITIGAZIONE			Totale €	45.500,00
ITEM	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo unitario	Totale lavorazione
9.1	Fornitura e messa a dimora di arbusti: Fornitura e messa a dimora di arbusti autoctoni da vivaio di specie coerenti con gli stadi corrispondenti della serie dinamica potenziale naturale del sito, con certificazione di origine del seme o materiale da propagazione, in ragione di 1 esemplare ogni 3 ÷ 20 m2 aventi altezza minima compresa tra 0,30 e 0,80 m, previa formazione di buca con mezzi manuali o meccanici di dimensioni doppie rispetto al volume radicale nel caso di fitocelle, vasetti o pani di terra.	cad.	1.500	€ 21	€ 31.500
9.2	Irrigazione e manutenzione del verde: Manutenzione e gestione del verde compresa irrigazione periodica per un periodo di 2 anni.	a corpo	1	€ 14.000	€ 14.000
10	OPERAZIONI COLTURALI			Totale €	79.850,00
ITEM	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo unitario	Totale lavorazione

10.1	Lavori preparatori terreno: erpicatura, decespugliamento con mezzi meccanici, scarificazione superficiale, semina e concimazione con trattrice, erpicatura post semina	ha	42,5	€ 1.820	€ 77.350
10.2	Analisi del terreno	ha	20,0	€ 125	€ 2.500
				TOTALE	18.943.853,71 €

Computo metrico estimativo dismissione					
N	Totale € 1.099.200				
ITEM	DESCRIZIONE	Unità di Misura	Quantità	Prezzo unitario	Totale lavorazione
1	ALLESTIMENTO ED ORGANIZZAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE				
	Allestimento ed organizzazione delle aree di cantiere. Allestimento del cantiere in area facilmente accessibile e individuazione di zone idonee allo stoccaggio temporaneo dei materiali di risulta della dismissione prima dell'invio a smaltimento/recupero. Dismissione dello stesso a fine lavori.	a corpo	1	€ 110.000,00	€ 110.000,00
2	SMONTAGGIO MODULI FOTOVOLTAICI DALLA STRUTTURA DI SOSTEGNO				
	Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno	a corpo	1	€ 172.500,00	€ 172.500,00
3	SMONTAGGIO DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO MODULI E RIMOZIONE DEL FISSAGGIO AL SUOLO				
	Smontaggio delle strutture di sostegno moduli e rimozione del fissaggio al suolo	a corpo	1	€ 172.500,00	€ 172.500,00
4	RIMOZIONE LINEE ELETTRICHE INTERNE ALL'IMPIANTO				
	Rimozione cavidotti, materiale elettrico, pozzetti, vespai, smaltimento materiali e riempimento scavi per linee DC. Esecuzione di scavo in materiale di qualsiasi natura e consistenza per rimozione cavidotto elettrico interrato di dimensioni minime pari a 0,7 m di larghezza e 1,0 m di profondità.	a corpo	1	€ 158.000,00	€ 158.000,00
5	RIMOZIONE LOCALI PREFABBRICATI E CABINE ELETTRICHE				
	Rimozione locali prefabbricati e cabine elettriche	a corpo	1	€ 72.000,00	€ 72.000,00
6	INVIO DEI MATERIALI DI RISULTA A RECUPERO/SMALTIMENTO				
	Invio dei materiali di risulta a recupero/smaltimento	a corpo	1	€ 84.000,00	€ 84.000,00
7	SMONTAGGIO E DISMISSIONE DELLA RECINZIONE PERIMETRALE				
	Smontaggio e dismissione della recinzione composta da rete metallica e pali di sostegno, compreso cancello carrabile d'accesso, movimentazione accatastamento e trasporto a discarica con ripristino del terreno.	a corpo	1	€ 50.700,00	€ 50.700,00
8	RINTERRO DEL CANALE DI RACCOLTA ACQUE PIOVANE				
	Rinterro del canale di raccolta delle acque con demolizione e smaltimento dei ponticelli carrabili di attraversamento.	a corpo	1	€ 32.500,00	€ 32.500,00
9	DEMOLIZIONE E SMALTIMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA				

	Demolizione totale della sottostazione elettrica realizzata interna all'area, Fabbricato, opere di fondazione, sistema smaltimento delle acque e della recinzione. Compreso Accatastamento dei materiali di risulta, divisione della tipologia dei materiali da smaltire e trasposto a discarica con oneri.	a corpo	1	€ 98.000,00	€ 98.000,00
10	RIMOZIONE DI CAVIDOTTO ESTERNO ALL'AREA				
	Opere per la rimozione del cavidotto lungo circa 3800 m, compreso scavo rinterro, movimentazione e smaltimento a discarica dei materiali di scavo non riutilizzabili, rimozione del cavidotto con relativo cavo e dei nastri di segnalazione; compreso rinterro e ripristino del fondo e del manto stradale con la medesima tipologia.	a corpo	1	€ 149.000,00	€ 149.000,00

6 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Rimandando alla relazione allegata “Piano Preliminare di Utilizzo In sito delle Terre e Rocce da Scavo ai sensi del DPR 120/17” l’opera nel suo complesso comporterà lo scavo di 5500mc di terreno che sarà riutilizzato interamente nell’ambito dell’intero cantiere, ovvero nel sito di produzione, per i rinterrati degli scavi effettuati e/o per la rimodellazione delle aree e della viabilità interessate dall’opera nel suo complesso in accordo con l’art. 185 del DLgs 152/06 e con l’art. 24 del DPR 120/17 “utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti.

In particolare L’art. 24 del DM 120/2017 al comma 3 stabilisce che “nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell’ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all’articolo 185, comma 1, lettera c) del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA) attraverso la presentazione di un Piano Preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti.

Nel caso specifico tenendo conto che non sono state individuati fonte di pressione antropica che possano far pensare ad una potenziale contaminazione delle matrici ambientali e rimandando alla suddetta relazione per la spiegazione dei criteri adottati per individuare il numero di punti d’indagine sono stati previsti i seguenti punti d’indagine:

- 26 punti d’indagine nell’area del parco agrivoltaico in relazione al fatto che solo limitate porzioni di esso saranno soggette a scavi
- 8 punti d’indagine lungo il cavidotto di lunghezza pari a 4 km considerata come opera lineare
- 1 punto d’indagine nella zona di realizzazione della nuova sottostazione elettrica di riconsegna dell’elettricità alla rete elettrica nazionale.

Tenuto conto che gli scavi di progetto avranno una profondità massima di 1,5 m da p.c. da ogni verticale d’indagine saranno prelevati 2 campioni di terreno che saranno analizzati per la short list prevista dalla Tabella 4.1 dell’Allegato 4 del DPR 120/17. I limiti di riferimento saranno quelli agricoli fissati dal DM 46/2019 in relazione al fatto che l’area continuerà a mantenere per la gran parte un uso agricolo.

Per il dettaglio delle volumetrie coinvolte nelle singole fasi di lavoro e nelle singole aree di progetto (Parco AV, cavitotti ed opere di connessione) si rimanda alla RELAZIONE Piano Preliminare di Utilizzo In sito delle Terre e Rocce da Scavo ai sensi del DPR 120/17 allegata al Progetto.

7 INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI

La maggior parte dei disturbi all'ambiente circostante avverrà prevalentemente in fase di cantierizzazione (durata limitata nel tempo) in quanto, in fase di conduzione l'uso delle sostanze è estremamente limitato e comunque avverrà in ambienti chiusi.

In fase di cantierizzazione si avrà quindi produzione di:

- **Gas di scarico dei veicoli:** l'apporto di sostanze inquinanti sarà dovuto prevalentemente alle emissioni delle macchine operatrici in fase di cantierizzazione e dai veicoli dei vari tecnici che eseguiranno/supervisioneranno alla realizzazione.
- **Immissione di polveri dovute alle opere di scavo:** per la predisposizione delle opere (canalizzazioni, preparazione basamenti, ecc.) le macchine operatrici in cantiere genereranno polveri dovute alla movimentazione/scavo dei suoli
- **Sostanze lubrificanti:** tali sostanze sono costituite da olio motore e la loro quantità dispersa sulla superficie del suolo risulta minimale in quanto attribuibile al solo trafileamento dovuto alle parti in movimento. In area di cantiere qualunque attività di rabbocco, verifica delle quantità, manutenzione, verrà eseguito su aree appositamente impermeabili.
- **Combustibili:** la gestione dei combustibili necessari al funzionamento delle macchine operatrici sarà effettuata tramite stoccaggio in cantiere di una cisterna coperta e dotata di bacino di contenimento. Anche in questo caso tutte le operazioni di riempimento dei serbatoi verranno effettuate su area opportunamente impermeabilizzata
- **Produzione di rumore;** anche in questo caso questa interferenza sarà totalmente collegata alle macchine operatrici nei periodi di utilizzo delle stesse

In fase di conduzione:

- Per quanto riguarda gli **oli lubrificanti dei trasformatori**, la loro potenziale fuoriuscita dalle apparecchiature non rappresenta una fonte di inquinamento in quanto i trasformatori sono posati in opera all'interno di strutture con contenitori in grado di garantire il sicuro contenimento di eventuali fuoriuscite accidentali.
- Per quanto riguarda gli oli ed **altre sostanze lubrificanti** utilizzati in fase di conduzione e manutenzione dell'impianto (sostanzialmente la lubrificazione degli ingranaggi e contatti, da effettuare utilizzando vaselina pura per i contatti, le pinze e le lame dei sezionatori di linea, gli interruttori di manovra, i sezionatori di messa a terra e con olio grafitato tutti gli ingranaggi e gli apparecchi di manovra), operazioni effettuate da personale specializzato, sarà massima cura degli operatori evitare qualsiasi tipo di sversamento accidentale sul terreno naturale; in ogni caso, la pressoché totalità di queste operazioni si svolgerà all'interno dei locali con le strumentazioni elettriche, per tale ragione sarà in realtà molto bassa (sostanzialmente nulla) la probabilità di sversamenti accidentali sul suolo naturale.
- Durante le fasi di esercizio del parco AV ed opere di connessione, il rumore è molto contenuto: è generato, in buona sostanza, esclusivamente dagli apparecchi di conversione e trasformazione della corrente, ubicati all'interno dei cabinati.

8 RISCHIO DI INCIDENTI

In considerazione delle tecnologie utilizzate, la realizzazione dell'opera non comporta di fatto alcun tipo di rischio ambientale. Allo stesso modo, non esistono rischi legati a sostanze in quanto non verrà impiegato alcun tipo di sostanza particolare né per la realizzazione del progetto né per la sua conduzione ed esercizio. Sarà comunque premura delle ditte deputate alla realizzazione dell'opera di evitare qualsiasi eventuale sversamento di combustibili sui terreni, combustibili legati esclusivamente al temporaneo utilizzo dei mezzi meccanici.

9 UTILIZZAZIONE ATTUALE DEL TERRITORIO

Sui fondi che accoglieranno il parco AV e le opere di connessione, in base ai sopralluoghi effettuati in campagna il terreno è attualmente utilizzato per scopi agricoli oppure risulta essere incolto, sono presenti zone boschive distribuite nella zona perimetrale. La pressoché totalità delle opere di connessione sarà realizzata sulla viabilità esistente che è costituita per la maggior parte da percorsi in terra battuta ed in misura minore da strade di campagna asfaltate.

Ciò concorda con quanto riportato negli strumenti urbanistici locali e con le informazioni acquisite c/o il Comune di Gildone, in base ai quali si evince che il progetto interessa esclusivamente la zona urbanistica rurale.

10 ALTERNATIVE AL PROGETTO

10.1 Alternative tipologiche delle opere

In merito alle tipologie tecniche per la realizzazione del Progetto, tutti i materiali e tutte le strumentazioni ed apparecchiature rispettano le Norme Nazionali e Comunitarie in materia di qualità e sicurezza. Inoltre, materiali, strumentazioni ed apparecchiature scelti dal Proponente risultano di qualità adeguata al fine di ottimizzare la produzione in fase di esercizio ed abbattere al massimo eventuali impatti sull'ambiente in cui il Progetto si inserisce. Per quanto concerne le modalità di posa in opera, la scelta di non utilizzare opere di fondazione in calcestruzzo per le strutture di supporto delle vele fotovoltaiche abbatte al minimo (pressoché azzerata) l'impatto sul suolo. La posa in opera dei cavidotti non può essere realizzata altrimenti ed il passaggio interrato garantisce un totale abbattimento dell'impatto nel paesaggio ed anche gli effetti elettromagnetici. Per quanto riportato sopra, non si ravvedono motivi per varianti progettuali.

10.2 Delocalizzazione

La localizzazione di un progetto ha tenuto conto di diversi fattori tutti di carattere prioritario primo fra tutti la disponibilità di un terreno di adeguata estensione sul quale realizzare il progetto: senza la disponibilità di proprietari terrieri a cedere (secondo le modalità del contratto stabilito tra padrone del terreno e soggetto proponente) fondi sui quali dare vita ad un progetto, cade qualsiasi altra valutazione e considerazione. Inoltre, per altrettanto ovvie ragioni di mercato, il soggetto proponente tende a scegliere l'accordo migliore in termini di costi. Per le due motivazioni suddette, dopo alcune ricerche di mercato, il Proponente ha scelto di localizzare il Progetto come da planimetrie di dettaglio (negli elaborati di progetto ed in calce allo studio).

Inoltre, sempre per ragioni economiche, devono essere scelti fondi di terreno o in base alla vicinanza a reti di distribuzione e/o stazioni di consegna esistenti oppure in funzione di piani di sviluppo energetici che prevedono la realizzazione di nuove infrastrutture. In particolare, il collegamento di Nuovo Impianto "Fotovoltaico Gildone" alla rete di trasmissione nazionale è collocabile in un programma più ampio di potenziamento delle infrastrutture energetiche, strategiche per lo sviluppo regionale e nazionale, inquadrato in un percorso ormai necessario e non più rimandabile di abbandono delle fonti energetiche fossili a favore delle FER.

Un ulteriore criterio è costituito dal minor impatto possibile in termini paesaggistico-ambientali, storici e culturali, per quanto possibile in relazione ai due fattori precedentemente esposti. Circa il Progetto in esame, per quanto riguarda gli aspetti storici e culturali, come riportato in precedenza nel Quadro Programmatico e come esposto successivamente, esso non rappresenta una criticità. In merito all'assetto paesaggistico-ambientale, il Progetto è accompagnato da una Relazione Paesaggistica che dimostra come esso non abbia un impatto severo su tale componente e che i benefici derivanti dalla realizzazione dello stesso superino le interferenze con il contesto nel quale si inserisce.

10.3 Alternativa “zero”: non realizzazione del Progetto

La non realizzazione di un progetto è collegata al beneficio che questo apporta in termini legati al tessuto socio-economico e al contesto in cui si inserisce rispetto alle criticità che esso può apportare. Se tale rapporto è maggiore di uno (benefici > criticità), la realizzazione del progetto è auspicabile. In estrema sintesi, si tratta di una valutazione sul bilancio tra effetti positivi ed effetti negativi.

Nella fattispecie, per quanto riguarda il Progetto, gli effetti positivi che esso apporta possono essere riassunti come di seguito:

- produzione di energia da fonti pulite (FER), nel pieno spirito di quanto indicato dalla Agenda 2030 dell'ONU per lo Sviluppo Sostenibile;
- raggiungimento degli obiettivi indicati dalle Direttive Comunitarie e dalla SEN in termini di quantitativi di produzione derivanti dalle FER;
- indotto per le aziende interessate dalla fornitura dei materiali e delle attività per portare alla realizzazione del Progetto;
- indotto per le attività locali che presteranno servizi agli operatori: vitti, alloggi, beni di consumo, carburanti per l'esercizio dei mezzi, altro;
- benefici economici, derivanti dal contratto di utilizzo dei terreni, per i proprietari dei lotti; da ciò ne deriva una possibilità di investimento anche nel medesimo territorio comunale con ulteriore indotto per i locali;
- prosecuzione delle attività agricole già eseguite sui terreni oggetto di installazione.

Gli effetti negativi potenzialmente apportati dalla realizzazione del Progetto possono essere riassunti come di seguito:

- intrusione visiva del paesaggio;
- possibilità di sversamenti accidentali di oli lubrificanti e combustibili durante le operazioni di cantiere (sia in fase di realizzazione che in fase di dismissione);
- possibilità di caduta di materiali di scarto, rifiuti, durante le attività di cantiere (imballaggi, scarti di tagli e fresature, altro);
- inquinamento acustico derivante dalla presenza delle apparecchiature elettriche;
- parziale sottrazione delle aree alle attività della fauna selvatica.

Esaminando tali potenziali effetti negativi punto per punto, si può osservare quanto segue:

- circa l'interferenza con la matrice “Paesaggio”, comunque, l'intrusione visiva con il contesto circostante sarà limitata da una fascia di mitigazione al perimetro dell'impianto;
- sarà premura degli addetti ai lavori evitare o al minimo limitare il più possibile sversamenti accidentali di sostanze inquinanti, sia attraverso una continua ed idonea manutenzione dei mezzi sia attraverso una particolare attenzione nel maneggiare tali sostanze; si sottolinea che, in ogni caso, la consueta pratica agricola è già fonte del medesimo rischio potenziale;
- le medesime considerazioni di cui al punto precedente valgono anche per materiali di scarto;
- come portato all'attenzione nel Quadro Ambientale, in riferimento alla matrice “Rumore”, l'impatto acustico sarà limitato alle fasi di cantiere e di fatto sarà pressoché nullo o al più trascurabile durante l'esercizio nei confronti dei recettori individuati;

- come portato all'attenzione nella analisi degli impatti sulla matrice "fauna", il Progetto rappresenta una criticità, al più, di livello basso; e in ogni caso, avrà valore temporaneo e cesserà col ripristino quo ante dopo la fase di dismissione.

Facendo un bilancio, in termini numerici, tra gli effetti positivi e quelli negativi, prendendo spunto da quanto indicato dal MATTM (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare), si procede come di seguito:

- si attribuisce un valore su una scala da 1 a 10 (dove 1 rappresenta il valore minimo mentre 10 il valore massimo) per la valenza dell'impatto del singolo effetto (V1, V2, Vn, valenza);
- questo valore viene moltiplicato per il peso che gli viene attribuito nei confronti degli altri effetti (peso variabile tra 1 e 10 dove 1 è il peso minimo e 10 il peso massimo) (p1, p2, pn peso);
- si sommano i prodotti relativi agli effetti positivi tra loro e poi quelli relativi agli effetti negativi tra loro ($\sum V_n \times P_n$);
- si normalizzano le sommatorie rispetto ai totali dei pesi Ppos e Pneg ($\sum \text{pos norm}$ e $\sum \text{neg norm}$);
- in ultimo, si fa il rapporto tra la somma dei valori normalizzati (B, bilancio);
- se si ottiene $B > 1$, la proposta "alternativa zero" è da escludere.

Di seguito, i calcoli effettuati:

EFFETTI POSITIVI				EFFETTI NEGATIVI			
	V	p	V x p		V	p	V x p
Produzione Agenda 2030 ONU	10	10	100	Intrusione visiva paesaggio	10	10	100
Obiettivi quantitativi produzione da FER	10	10	100	Sversamenti accidentali	2	3	6
Indotto aziende	5	2	10	Rifiuti accidentali	2	2	4
Indotto locale	4	6	24	Interruzione parziale della pratica agricola su limitate porzione di terreno	6	2	12
Benefici economici proprietari dei terreni	7	5	35	Inquinamento acustico	2	7	14
Piantumazione fascia di mitigazione	3	5	15	Sottrazione temporanea di aree a fauna selvatica	5	8	40
$(\sum V_n \times P_n)$				$(\sum V_n \times P_n)$			
Sommatoria delle valenze e relativi pesi			284	Sommatoria delle valenze e relativi pesi			176
Ppos			38	Pneg			32
$(\sum \text{pos norm})$				$(\sum \text{neg norm})$			
$(\sum V_n \times P_n) / P_{\text{pos}}$			7,47	$(\sum V_n \times P_n) / P_{\text{neg}}$			5,5
B (bilancio) = $(\sum \text{pos norm}) / (\sum \text{neg norm})$							
1,35							

Tabella 10.3-1: bilancio tra effetti positivi ed effetti negativi in relazione al Progetto. Al termine della tabella si evince $B > 1$.

In ragione di quanto portato all'attenzione in tabella precedente, avendo un valore di bilancio B superiore all'unità ($B = 1,49 > 1$), la "alternativa zero", vale a dire la non realizzazione del Progetto, non ha motivo di essere perseguita.

11 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Data la natura dell'impianto proposto, in riferimento al fatto che le attività agricole attualmente svolte nell'area saranno mantenute in continuità senza l'introduzione o la modifica delle tipologie colturali o delle tecniche di coltura, le valutazioni relative agli impatti sulle matrici ambientali sono state effettuate in riferimento alla nuova opera che verrà inserita nel contesto agricolo già consolidato che comunque verrà in parte interessato seppur in modo trascurabile, in termini di impatto, sia dalla fase di realizzazione che successivamente di esercizio del parco AV.

Nel presente capitolo viene quindi fornita la caratterizzazione del territorio in cui troverà ubicazione il progetto in esame. In riferimento al cap. 1 del documento "Valutazione di Impatto Ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatti ambientale"⁵⁵ sarà fornita la descrizione delle seguenti matrici:

- atmosfera: aria e clima;
- ambiente idrico;
- suolo, geologia e agricoltura;
- biodiversità;
- sistema paesaggistico;

Per quanto concerne le valutazioni relative alla componente "popolazione e salute umana" la Committenza, data la localizzazione dell'impianto non ha ritenuto necessario considerare uno studio specifico per tale voce è invece stata considerata con particolare attenzione la parte antropica storica relativa alla valutazione archeologica.

In merito agli agenti fisici il suddetto documento indica:

- rumore;
- vibrazioni;
- radiazioni non ionizzanti (campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici non ionizzanti);
- inquinamento luminoso ed ottico;
- radiazioni ionizzanti.

Come indicato nelle suddette linee guida, infatti, "è necessario caratterizzare le pressioni ambientali, al fine di individuare i valori di fondo [...] per poter poi quantificare gli impatti complessivi generati dalla realizzazione dell'intervento". In considerazione della tipologia di progetto si intende caratterizzare le matrici che potenzialmente potrebbero subire interferenze da parte dell'impianto pertanto gli agenti "inquinamento luminoso" e "radiazioni ionizzanti" non si ritengono interessate dal progetto.

Di seguito si riassumono le matrici descritte e analizzate nel presente capitolo.

AMBIENTE NATURALE	atmosfera: aria e clima
	ambiente idrico
	suolo , geologia e Agricoltura
	biodiversità (flora, fauna, ecosistemi)
	sistema paesaggistico
AMBIENTE ANTROPICO	clima acustico
	radiazioni non ionizzanti

⁵⁵ Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente -Linee Guida SNPA n. 28/2020 – ISBN: 978-88-448-0995-9

Per ognuna delle matrici analizzate verrà poi fornita una stima degli impatti attesi in considerazione delle caratteristiche della matrice stessa, delle pressioni esistenti e delle caratteristiche di progetto.

11.1 Metodologia di stima degli impatti

11.1.1 Caratteristiche dell'impatto potenziale

In generale, in relazione alle *caratteristiche e localizzazione* di un progetto, deve essere fornita una descrizione dei probabili impatti rilevanti (diretti ed eventualmente indiretti, secondari, cumulativi, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi) dovuti essenzialmente:

- all'esistenza del progetto stesso;
- all'utilizzazione delle risorse naturali;
- all'emissione di inquinanti, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti.

Il Progetto in esame consiste in:

- realizzazione del Parco AV,
- realizzazione di recinzione perimetrale al parco AV,
- realizzazione opere di connessione (cavidotti)
- realizzazione di una cabina di connessione primaria.

L'analisi dei potenziali impatti è stata eseguita sulla base della descrizione del progetto (Capitolo 5) e delle caratteristiche ambientali dell'area di studio. Le matrici ambientali analizzate riguardano le componenti abiotiche (atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, paesaggio, rumore, radiazioni non ionizzanti), le componenti biotiche (biodiversità: flora, fauna ed ecosistemi) e le componenti antropiche (valutazioni archeologiche dell'area). L'identificazione delle interferenze è stata effettuata utilizzando matrici di correlazione tra le diverse azioni di progetto ed i fattori di perturbazione. La sintesi degli impatti è stata quindi valutata associando i diversi fattori di perturbazione rispetto alle singole componenti ambientali. La stima degli impatti potenziali è stata sviluppata raggruppando le fasi operative del progetto, assimilabili per tipologia di attività e di impatti prodotti.

Ovviamente poiché è l'installazione del parco AV che determina una modifica dello stato naturale dei luoghi la valutazione degli impatti è stata quindi eseguita per le opere direttamente collegate ad esso; la parte agricola non subirà modifiche in termini di tipologia di colture ma solo di disponibilità di superficie utilizzabile (limitatamente alla sottrazione di area dovuta alle mere strutture/infrastrutture necessarie al parco AV). Nonostante ciò per la parte agricola è stata effettuata una valutazione specifica degli impatti legata al suolo-agricoltura riportata nel Capitolo 14 del presente documento.

Le fasi progettuali identificate sono:

- **Fase di cantiere:** che comprende la preparazione dell'area di cantiere, il trasporto dei nuovi componenti, l'assemblamento e l'installazione dei moduli fotovoltaici e/o la realizzazione delle opere di rete accessorie;
- **Fase di esercizio:** che comprende il periodo di tempo in cui l'impianto fotovoltaico sarà in funzione;
- **Fase di dismissione:** che comprende lo smantellamento delle opere a fine vita utile dell'impianto, l'allontanamento dei materiali e dei rifiuti prodotti e il ripristino delle aree.

Nell'ambito delle suddette fasi verranno ulteriormente individuate le azioni e sotto-azioni di progetto che potrebbero indurre, attraverso fattori di perturbazione, degli impatti sulle componenti ambientali. In base alle singole azioni è stata effettuata una valutazione delle interazioni su ogni componente ambientale.

Si ottiene in questo modo, per ogni componente ambientale, una stima qualitativa di ogni fase e sotto-fase considerata.

11.1.2 Fasi, sottofasi e azioni di progetto

Per meglio definire l'entità degli impatti prodotti dalle attività in progetto sull'ambiente nel quale si inseriscono, sono state analizzate, per ogni tipologia di opera prevista, le diverse sottofasi e azioni in funzione di ciascun intervento, riportate in sintesi nella tabella seguente.

FASI	SOTTOFASI
Realizzazione del parco AV	Allestimento cantiere
	Allestimento eventuali piste di passaggio
	Fissaggio al terreno delle strutture di sostegno delle vele fotovoltaiche
	Montaggio e messa a dimora delle vele fotovoltaiche
	Realizzazione degli allacci elettrici, misure di sicurezza, illuminazioni
	Posa in opera cabinati
	Posa in opera dei cavidotti interni al parco AV
Esercizio	Funzionamento e manutenzione
Realizzazione recinzioni perimetrali al parco AV	Preparazione del perimetro
	Fissaggio dei pali di sostegno della rete
	Montaggio della rete perimetrale
	Piantumazione delle essenze vegetali perimetrali
	Posa in opera del cancello d'ingresso
Esercizio	Manutenzione
Realizzazione opere di connessione	Allestimento cantiere
	Allestimento eventuali piste di passaggio
	Preparazione aree destinate ad accogliere la Punto di Raccolta e stazione
	Posa in opera di Punto di Raccolta e stazione con strutture ed apparecchiature all'interno del perimetro
	Preparazione dei terreni per la posa in opera dei cavidotti (eventuali piste di passaggio: si rammenta che i tracciati sostanzialmente percorrono la viabilità esistente)
	Posa in opera dei cavidotti (cavidotti MT A e B, cavidotti MT di allaccio, cavidotto BT e cavo AT)
	Risistemazione finale dei terreni
Esercizio	Manutenzione
Dismissioni	Dismissione parco AV
	Dismissione rete perimetrale e cancelli e gestione delle essenze piantumate
	Dismissione opere di connessione

Tabella 11.1-1: fasi e sottofasi relative al progetto.

11.1.3 Area d'influenza potenziale

La caratterizzazione di ciascuna matrice ambientale è valutata relativamente alla zona presente nell'intorno con specifici approfondimenti in relazione all'area di studio.

Le valutazioni delle zone circostanti sono state estese ad un buffer pari a 1 km (in giallo) dal perimetro dell'area dove sorgerà il parco AV, come indicato nella figura seguente. Con tale buffer, vengono compresi:

11.1.4 Elementi di perturbazione

Gli elementi di perturbazione sulle diverse componenti ambientali sono elencati di seguito:

- presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari;
- occupazione di suolo;
- modificazione dell'assetto morfologico intesa come scavi, sbancamenti e attività similari;
- modificazioni visibilità panoramica;
- modificazione dell'assetto floristico-vegetazionale;
- modifiche al drenaggio superficiale;
- interazione con la falda/apporti idrici
- emissioni di inquinanti in atmosfera;
- sollevamento di polveri;
- emissioni acustiche;
- emissione di radiazioni non / CEM;
- produzione di rifiuti

Invece, i seguenti elementi di perturbazione non sono stati valutati poiché non sono applicabili all'opera in progetto:

- prelievo acque superficiali/sotterranee;
- scarichi di acque reflue direttamente in acque superficiali/sotterranee.

11.1.5 Analisi degli impatti

Lo scopo della stima degli impatti indotti dagli interventi in progetto è fornire gli elementi per valutarne le conseguenze ambientali rispetto a criteri prefissati dalla normativa o, eventualmente, definiti per ciascun caso specifico. Per stimare la significatività di ogni impatto vengono valutati i seguenti parametri, in linea con quanto definito dal D.Lgs. 152/06 e ssmii e nel relativo Allegato VII alla Parte II:

- scala spaziale dell'impatto (locale, esteso, area vasta, nazionale, transfrontaliero);
- scala temporale dell'impatto (temporaneo, breve termine, lungo termine, permanente);
- frequenza (sporadico, frequente, continuo);
- reversibilità;
- probabilità dell'impatto (poco probabile, probabile, molto probabile, certo);
- sensibilità, capacità di recupero e/o importanza del recettore/risorsa che subisce l'impatto;
- numero di elementi che potrebbero essere coinvolti nell'impatto (intesi come individui, famiglie, imprese, specie e habitat);
- possibilità di ridurre l'impatto con misure di mitigazione;
- possibile effetto cumulo.

Il giudizio finale viene definito secondo le seguenti classi (tabella seguente)⁵⁶:

⁵⁶ <https://www.isprambiente.gov.it/>

IMPATTO	DESCRIZIONE
TRASCURABILE/NULLO	si tratta di un'interferenza localizzata e di lieve entità, i cui effetti sono considerati reversibili, caratterizzati da una frequenza di accadimento bassa o da una breve durata
BASSO	si tratta di un'interferenza di bassa entità ed estensione i cui effetti sono reversibili
MEDIO	si tratta di un'interferenza di media entità, caratterizzata da estensione maggiore, o maggiore durata o da eventuale concomitanza di più effetti. L'interferenza non è tuttavia da considerarsi critica, in quanto mitigata/mitigabile e parzialmente reversibile
ALTO	si tratta di un'interferenza di alta entità, caratterizzata da lunga durata o da una scala spaziale estesa, non mitigata/mitigabile e, in alcuni casi, irreversibile

Tabella 11.1-2: classi di giudizio degli impatti.

12 AMBIENTE NATURALE ATMOSFERA

Il presente capitolo caratterizza la matrice ambientale Atmosfera attraverso l'analisi delle componenti "Clima" e "Aria". Il "Clima" è inteso come l'insieme delle condizioni climatiche dell'area in esame, che esercitano un'influenza sui fenomeni di inquinamento atmosferico. L'"Aria" è intesa come stato dell'aria atmosferica soggetta all'emissione da una fonte, al trasporto, alla diluizione e alla reattività nell'ambiente e quindi all'immissione nella stessa di sostanze di qualsiasi natura.

12.1 Caratteristiche Climatiche

Il clima costituisce una sintesi delle dinamiche esistenti tra i fenomeni atmosferici e le componenti fisiche e biologiche di una determinata area. 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).

Una rappresentazione puntuale del clima nella regione Molise viene fatta nel Piano Forestale Regionale ⁵⁷.

Da tale documento risulta quindi che la **distribuzione delle precipitazioni**, in base all'areale delle precipitazioni medie annue (calcolate sul periodo 1970- 1999) ha evidenziato un incremento piuttosto graduale delle precipitazioni, procedendo dalla costa verso le zone interne della regione. Le precipitazioni medie annue risultano molto variabili dall'esterno verso l'interno del Molise, distribuendosi secondo le 14 classi distinte tra i 525 e 1925 mm.

I valori più bassi di precipitazione si riscontrano nel settore orientale del Molise, in tutta l'area che comprende la fascia costiera e la zona collinare bassa a ridosso, con il valore minimo in corrispondenza di Toro con 554 mm di precipitazioni annue. Il limite di tale area a ridotta piovosità non si mantiene parallelo alla linea di costa, ma si spinge verso l'interno in corrispondenza delle assi dei tre principali sistemi vallivi della regione, drenati rispettivamente dai fiumi Trigno, Biferno e Fortore, a sottolineare l'esistenza di zone marcatamente meno piovose rispetto al resto del territorio molisano, con caratteristiche molto più simili a quelle delle adiacenti aree pugliesi, spiccatamente mediterranee.

⁵⁷ Allegati ii studio di incidenza ambientale (ai sensi del d.p.r. 357/97, dell'art. 6 del d.p.r. 120/2003 e della d.g.r. 486/2009)

Immediatamente a ridosso di questo settore orientale si osserva un progressivo incremento di piovosità, che, con un gradiente piuttosto ridotto, si sviluppa fino all'area centrale montuoso-collinare, trovando il suo limite interno in corrispondenza di una linea ideale che, a partire dalla zona compresa tra Chiauci e Bagnoli del Trigno, si snoda, passando per Baranello e Vinchiatturo, fino a Campobasso e Riccia. Quest'ultima zona mostra un incremento del gradiente pluviometrico, che diviene paragonabile a quello delle aree più interne. In particolare, in corrispondenza di Campobasso, localizzato a 750 m di quota, in una porzione del territorio regionale dall'orografia più accentuata rispetto alle aree immediatamente circostanti, l'isoieta delimitante l'inizio della fascia più piovosa si protende verso l'esterno, in posizione più avanzata. In questo settore mediano del fianco adriatico del Molise le precipitazioni medie annue risultano essere comprese tra 625 e 725 mm, ma è possibile osservare due isole a maggiore piovosità, caratterizzate da quantità di precipitazioni paragonabili a quelle delle aree più interne, che sono centrate, rispettivamente in sinistra e destra del Biferno, su Castelmauro e su Casacalenda e Bonefro, e giustificata dall'aumento di quota che si ha in questa zona rispetto alle aree basso-collinari circostanti.

Lasciando il settore centrale e spostandosi verso occidente (settore centro-occidentale) si registra un progressivo innalzamento delle piogge che salgono progressivamente fino a raggiungere, a partire dal limite orientale del Matese, valori medi di 1225-1325 mm. È possibile distinguere tre zone principali: una meridionale, centrata sul massiccio del Matese, una occidentale, con limite estremo rappresentato dai rilievi che costituiscono il confine naturale con il Lazio ed una nord-orientale, che a partire dalla piana di Isernia si estende longitudinalmente verso nord fino ad attraversare i territori altomontani ricadenti nei comuni di Vastogirardi, Carovilli, S. Pietro Avellana, Capracotta e Pescopennataro. Il campo di pioggia ricostruita per la zona del Matese riproduce esattamente la struttura del massiccio. È qui che si incontra il più alto gradiente orizzontale di precipitazione (75 mm/km), strettamente legato al considerevole gradiente altimetrico dell'area, e si registrano i valori più elevati di precipitazione (es. 1847 mm a Campitello Matese), ma non sempre strettamente correlati alla quota come nel caso di Roccamandolfi che, seppur posto ad una quota di solo 758 m s.l.m., più bassa di ca. 600 m, con i suoi oltre 1800 mm registra un livello di piovosità pari a quello di Campitello Matese.

Nel settore occidentale, che interessa i territori che dai rilievi che si snodano lungo il confine regionale scendono fino alle pianure di Venafro e Isernia e, a settentrione, includono quelli dell'alta valle del Volturno, si registra una piovosità media di 1300 mm annui e si osserva una distribuzione piuttosto omogenea delle precipitazioni, non particolarmente vincolata alla quota. Dei picchi di piovosità si rinvengono in corrispondenza dei rilievi occidentali e in particolare all'interno de Le Mainarde.

Infine, nell'area nord-orientale del Molise si osserva una piovosità meno accentuata, che raggiunge i suoi minimi nella piana di Isernia (Carpinone 973 mm, Isernia 991 mm) e aumenta gradualmente procedendo verso nord per attestarsi in corrispondenza di Capracotta intorno a valori di 1080 mm.

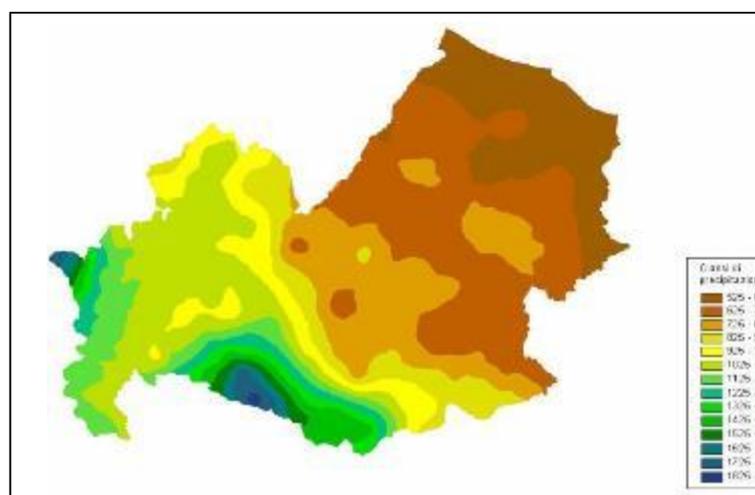


Figura 12.1-1: Distribuzione delle precipitazioni medie annue (in mm) in Molise (modificato da: Aucelli et al., 2007⁵⁸)

Per quanto concerne invece la **Distribuzione delle Temperature**, in termini di distribuzione altimetrica, la temperatura non presenta la stessa eterogeneità di comportamento delle precipitazioni e mostra un andamento molto vicino alla linearità con un gradiente termico pari a $-0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ogni 100 m.

Tale andamento regolare comporta una distribuzione regionale delle grandezze termiche che riflette quella delle morfostutture principali, con temperature medie annue comprese tra 7 e $16\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Fig. 8). Le temperature medie annue massime si osservano nelle aree costiere e nell'area basso- collinare che si trova immediatamente alle loro spalle. È soprattutto verso sud, nelle aree a confine con la Puglia, che la zona calda si spinge più all'interno, risentendo delle influenze di un clima marcatamente più mediterraneo.

Le temperature diminuiscono procedendo dalla costa adriatica verso l'interno, per poi tornare nuovamente ad aumentare, senza però raggiungere i valori costieri, nell'estremità sud-occidentale del Molise, dove si registra, a partire dalla piana di Isernia, un incremento progressivo della temperatura, che, nei territori a confine con la Campania, presenta valori medi compresi tra 15 e $16\text{ }^{\circ}\text{C}$.

La progressiva diminuzione della temperatura che si osserva in senso NE-SO non si sviluppa in maniera perfettamente parallela alla linea di costa, avendosi un approfondimento delle isoterme in corrispondenza delle tre valli principali della regione, quelle dei fiumi Trigno, Biferno e Fortore. È in queste zone che le fasce più calde tendono ad incunearsi maggiormente verso l'interno.

Un'ampia fascia termica è quella caratterizzata da valori di temperatura media annua compresi tra $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $14\text{ }^{\circ}\text{C}$. Questa occupa gran parte del settore centrale del Molise, interrotta solamente da alcuni abbassamenti localizzati sulle colline di Campolieto e di Bagnoli del Trigno.

Immediatamente a ridosso di questa fascia centrale, si sviluppa una fascia a temperatura sensibilmente più bassa, che occupa la zona centro-occidentale del Molise, spingendosi più a ovest in corrispondenza de Le Mainarde e dei rilievi a confine con il Lazio.

Gli estremi termici inferiori sono raggiunti proprio all'interno di questa fascia e sono centrati sul Matese ($7,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ di Campitello Matese), sui territori montuosi dell'Alto Molise ($8,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ di Capracotta e $8,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ di S. Pietro Avellana) e su Le Mainarde.

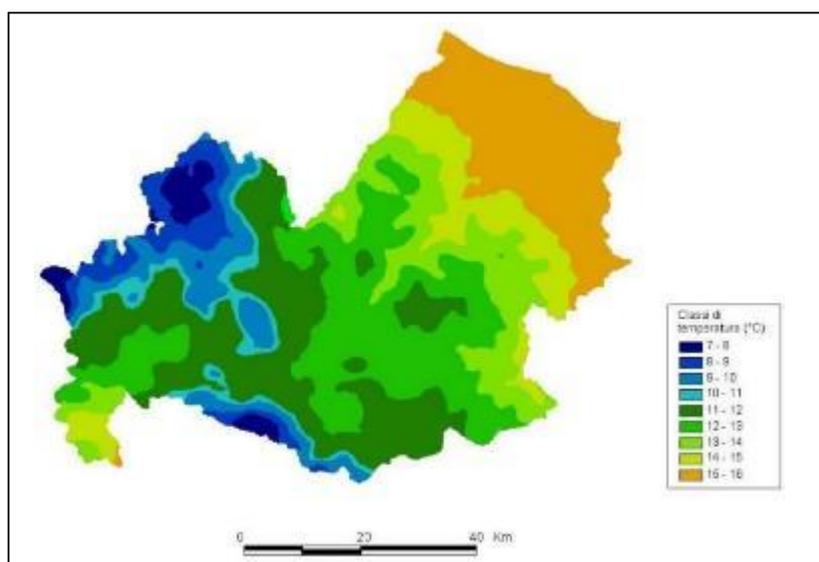


Figura 12.1-2: Distribuzione delle temperature medie annue (in $^{\circ}\text{C}$) in Molise (modificato da: Aucelli et al., 2007)

⁵⁸ Aucelli P.P.C., Izzo M., Mazzarella A., Roskopf C.M. (2007) – La classificazione climatica della regione Molise. Boll. Soc. Geogr. It., vol. XII, serie XII, Roma, pp. 615-638. ISSN: 1121-7820.

La **Distribuzione regionale dell'Aridità**, espressa come numero di mesi aridi, rispecchia la ripartizione in tre grandi aree. In particolare, si riconosce un'area occidentale in cui risulta assente una vera e propria stagione secca: è l'area tipicamente appenninica occupata in massima parte dai rilievi carbonatici. Essa presenta una interruzione soltanto in corrispondenza dell'estremità sud-orientale, 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 ad allargarsi insenso nord-sud, a confine con la regione Puglia.

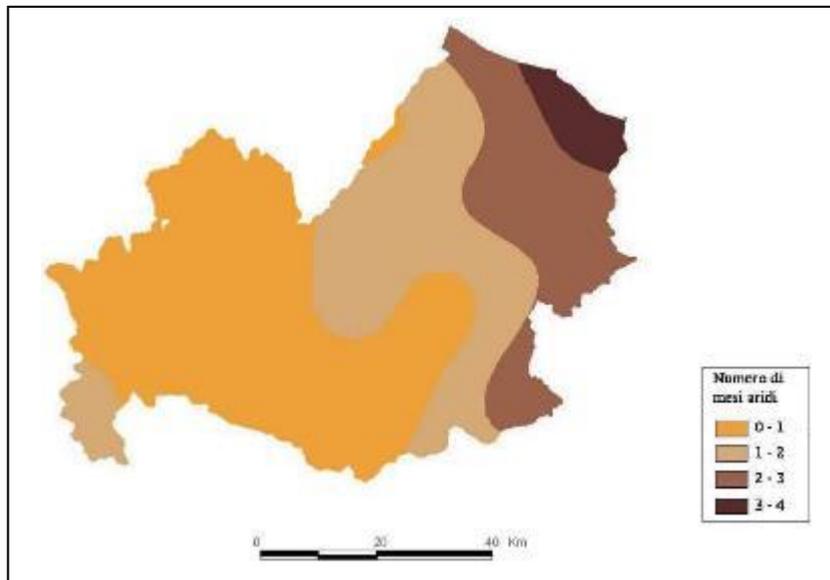


Figura 12.1-3: Distribuzione regionale dell'aridità (modificato da: Aucelli et al., 2007).

Come riportato precedentemente a livello di **classificazione climatica** si fa riferimento al sistema di Köppen che è un sistema in gran parte empirico; ciò vuol dire che ciascun clima viene definito in base a dei valori prestabiliti di temperatura e di precipitazioni, calcolati conformemente alle medie annue o di singoli mesi.

In tale classificazione non si tiene conto delle cause del clima in termini di pressione e di fasce di venti, di masse d'aria, di fronti o di perturbazioni. È possibile invece assegnare una certa località ad un particolare sottogruppo climatico soltanto sulla base dei dati locali di temperatura e di precipitazioni purché, naturalmente, il periodo di osservazione sia abbastanza lungo da fornire delle medie significative.

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)

La suddivisione delle aree climatiche viene fatta in Gruppi principali (5 gruppi) e successivamente in sottogruppi (nr 7 microclimi)

Gruppi principali

Cinque gruppi principali sono contraddistinti da lettere maiuscole. I gruppi A, C e D hanno calore e precipitazioni sufficienti da permettere la crescita di alberi d'alto fusto (vegetazione forestale e boschiva).

- A: climi tropicali piovosi (Tropische Regenklimate): temperatura media del mese più freddo superiore a 18 °C. Senza stagione fredda.

- B: climi aridi (Trockene Klimate): media piovosa sotto il limite di aridità.
- C: climi temperato-caldi piovosi (Warm gemäßigte Regenklimate): temperatura media del mese più freddo tra 18 °C e -3 °C. Senza copertura regolare nevosa.
- D: climi boreali o delle foreste nivali (Boreale oder Schnee-Wald Klimate) oppure climi nivali (Schneeklimate) secondo Geiger[3]: temperatura media del mese più freddo sotto -3 °C.
- E: climi nivali (Schneeklimate) oppure climi glaciali (Eisklimate) secondo Geiger[3]: temperatura media del mese più caldo inferiore a 10 °C.

Microclimi

Dai microclimi nell'ambito dei gruppi principali sono designati da una seconda lettera, in base al codice.

- S: clima steppico (Steppenklimate). Si applica al gruppo B.
- W: clima desertico (Wüstenklimate). Si applica al gruppo B.
- T: clima della tundra (Tundrenklimate). Si applica al gruppo E.
- F: clima glaciale (Frostklimate). Si applica al gruppo E.
- s: stagione secca nel trimestre caldo (estate del rispettivo emisfero). Si applica ai gruppi A, C e D.
- w: stagione secca nel trimestre freddo (inverno del rispettivo emisfero). Si applica ai gruppi A, C e D.
- f: precipitazioni in tutti i mesi. Si applica ai gruppi A, C e D.

Dalle combinazioni dei due gruppi di lettere risultano undici sottotipi

L'analisi della distribuzione dei parametri termopluviometrici, condotta sulla base dei criteri della classificazione climatica del Köppen, modificata dal Pinna, ha portato a riconoscere in Molise la presenza della sola classe climatica C, la classe dei climi temperato-caldi, mesotermici.

Delle possibili sottoclassi dei climi temperato-caldi, il Molise rientra in quella dei climi umidi (Cf) e in quella dei climi con stagione asciutta ricadente nel periodo estivo (Cs), per differenziare le quali si è tenuto conto del valore soglia di 30 mm (Pinna, 1970), relativo alle precipitazioni medie del mese più secco.

Nel territorio regionale, la sottoclasse Cs è confinata nell'area costiera meridionale e nella fascia territoriale ad essa adiacente, classificate come aree a clima temperato-caldo con stagione asciutta ricadente nel periodo estivo e con estate molto calda (categoria Csa). Tale zona è posta a confine con le aree pugliesi, di cui questo clima è tipico. È in queste aree che si incontrano caratteristiche climatiche spiccatamente mediterranee.

Il resto del territorio molisano rientra invece nella categoria dei climi umidi (Cf) caratterizzati da una significativa riduzione delle precipitazioni durante il periodo estivo. Tale area climatica risulta a sua volta suddivisa in tre aree, rientranti nelle due categorie del clima temperato-caldo umido con estate calda (categoria Cfb) e del clima temperato-caldo umido con estate molto calda (categoria Cfa). Le aree a clima Cfb occupano tutta la parte propriamente montuosa del Molise.

Il clima Cfa costituisce il clima principale del 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. Il clima Csa, infine, è presente nella porzione più orientale della regione confine con la regione Puglia.

Per quanto riguarda le modifiche introdotte dal Pinna nella classificazione del Köppen, in Molise si riscontra la presenza delle classi climatiche identificate rispettivamente come clima temperato sublitoraneo e clima temperato caldo, che tuttavia occupano delle porzioni limitate di territorio. Il climatemperato sublitoraneo (Tsl) si sviluppa nell'area tipicamente collinare della regione, mentre il clima marittimo temperato caldo (Tc) è localizzato in un'area limitata della fascia costiera, a confine con la Puglia.

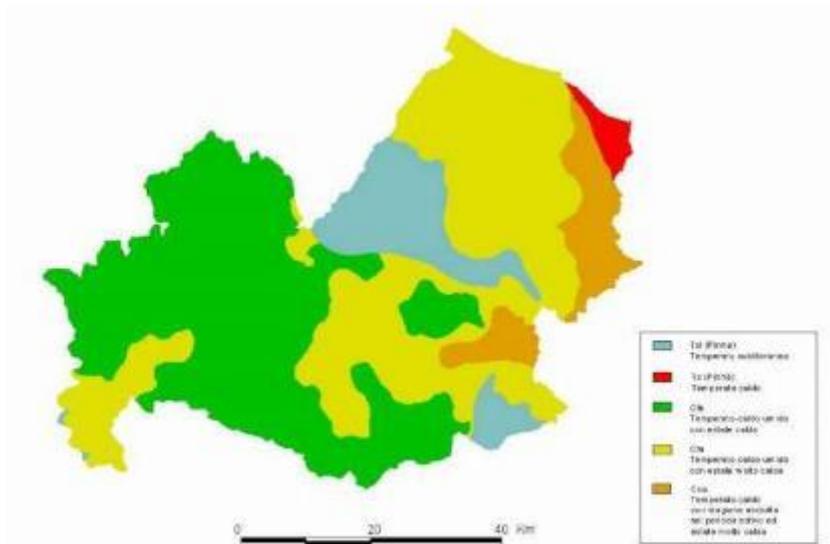


Figura 12.1-4: Distribuzione delle classi climatiche in Molise (modificato da Aucelli et al., 2007)

La distribuzione regionale dell'aridità, espressa sulla base del numero di mesi aridi, rispecchia la ripartizione nelle tre grandi aree descritte in precedenza. In particolare, si riconosce un'area occidentale in cui risulta assente una vera e propria stagione secca che rappresenta l'area tipicamente appenninica occupata in massima parte dai rilievi carbonatici. 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 ad allargarsi in senso nord-sud, a confine con la regione Puglia.

In sintesi per la Regione Molise le condizioni climatiche risultano appartenenti a due porzioni distinte:

- Cfa : che identifica la regione costiera e retro costiera con una situazione omogenea
- Csa, Csb e Cfb: regione dell'entroterra più eterogenea in funzione dell'altitudine e dell'esposizione

Per la caratterizzazione climatica ai fini del presente documento, si riportano di seguito i dati relativi a Campobasso (701 m slm e ubicato a circa 12 km in linea d'aria dall' area di progetto), ritenuti i più vicini disponibili al sito e considerati quindi rappresentativi dell'area in esame.

Secondo questa metodologia il clima a Campobasso è classificato **Cfa**

- Cf: climi temperati con estate umida (Sommerfeucht temperierte Klimate)
- a: temperatura media del mese più caldo superiore a 22 °C

Si tratta essenzialmente di un clima temperato con estate umida:

- 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 "f" - Umido: Precipitazioni abbondanti in tutti i mesi. Manca una stagione asciutta;
- Terzo codice "a" - da 1 a 3 mesi sopra a 10 °C; mese più freddo sopra -38 °C.

I dati riportati nella tabella seguente sono riferiti al trentennio 1982- 2012, periodicamente aggiornati.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	4.2	4.7	7.8	11.6	15.8	20.5	23.3	23.5	18.4	14.4	9.7	5.4
Temperatura minima (°C)	0.7	0.8	3.5	6.7	10.6	15	17.5	18	14	10.5	6.2	2
Temperatura massima (°C)	8.1	8.9	12.5	16.3	20.7	25.7	28.7	29.1	23.3	19	13.8	9.2
Precipitazioni (mm)	74	68	78	83	70	53	42	37	59	72	86	84
Umidità(%)	83%	79%	77%	73%	71%	63%	57%	58%	68%	77%	82%	84%
Giorni di pioggia (g.)	8	8	9	9	8	6	5	6	7	7	8	8
Ore di sole (ore)	4.2	4.8	6.1	8.0	9.7	11.4	11.8	11.0	8.5	6.3	4.9	4.3

Data: 1991 - 2021 Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia. Data: 1999 - 2019 Ore di sole

Tabella 12.1-1: dati climatici Campobasso⁵⁹

Il clima è caldo e temperato, si riscontra una piovosità significativa durante l'anno e anche nel mese più secco viene riscontrata molta piovosità. Campobasso registra una temperatura media di 13.3 °C, mentre la piovosità media annuale è pari a 806 mm.

Il mese più secco è agosto con 37 mm di Pioggia mentre quello più piovoso risulta essere il mese di novembre con una media di precipitazioni pari a 86 mm. la differenza di Pioggia tra il mese più secco e quello più piovoso è pari a 49 mm e le temperature medie variano di 19.3 °C nel corso dell'anno.

L'umidità relativa più bassa nel corso dell'anno è a luglio (57.24 %). Il mese con la più alta umidità è dicembre (83.72 %). Il minor numero di giorni di pioggia è previsto a luglio (giorni: 6.90 days), mentre i giorni più piovosi si misurano ad aprile (giorni: 12.50).

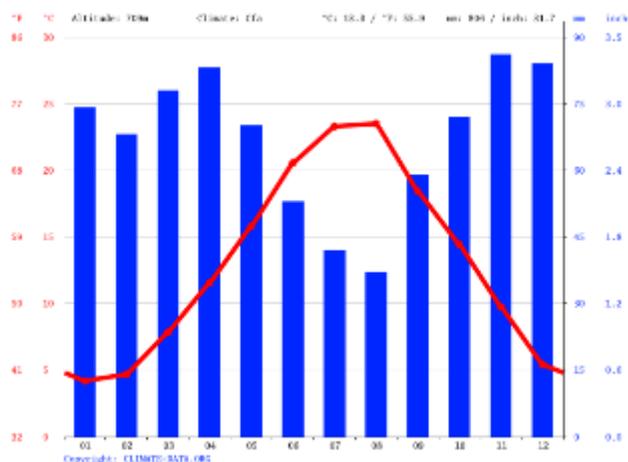


Figura 12.1-5: grafico termo pluviometrico di Campobasso⁶⁰

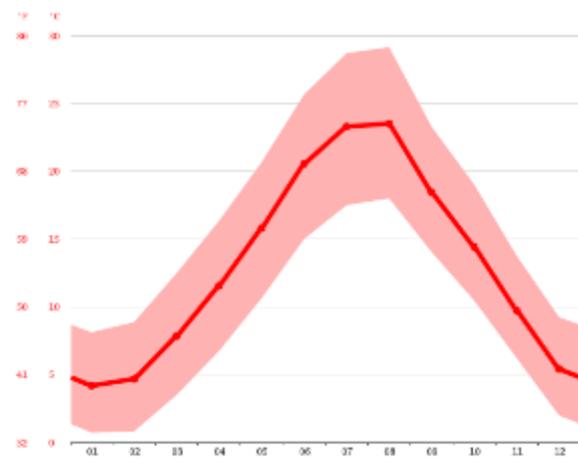


Figura 12.1-6: andamento mensile temperature di Campobasso⁶¹.

⁵⁹ <https://it.climate-data.org/europa/italia/molise>

⁶⁰ <https://it.climate-data.org/europa/italia/molise>

⁶¹ <https://it.climate-data.org/europa/italia/molise>

12.2 Normativa di Riferimento

Attualmente in Italia, gli Standard di Qualità Ambientale per la qualità dell'aria sono disciplinati dal D.Lgs. n.155/2010⁶², 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.

INQUINANTE	VALORE LIMITE	PERIODO DI MEDIAZIONE	RIFERIMENTO NORMATIVO
Monossido di carbonio (CO)	Valore limite protezione salute umana 10 mg/m ³	Max media giornaliera calcolata su 8 ore	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
Biossido di Azoto (NO ₂)	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 18 volte per anno civile 200 ug/m ³	1 ora	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
	Valore limite protezione salute umana 40 ug/m ³	Anno civile	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
	Soglia di allarme 400 ug/m ³	1 ora (rilevato su 3 ore consecutive)	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XII
Ossidi di Azoto (NO _x)	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione 30 ug/m ³	Anno civile	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
Biossido di Zolfo (SO ₂)	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 24 volte per anno civile 350 ug/m ³	1 ora	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 3 volte per anno civile 125 ug/m ³	24 ore	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
	Soglia di allarme 500 ug/m ³	1 ora (rilevato su 3 ore consecutive)	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XII
	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione 20 ug/m ³	Anno civile	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
	Livello critico invernale (1 ott. – 31 mar.) per la protezione della vegetazione 20 ug/m ³	Anno civile	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
Particolato fine (PM10)	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 35 volte per anno civile 50 ug/m ³	24 ore	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
	Valore limite protezione salute umana 40 ug/m ³	Anno civile	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
Particolato fine (PM2,5) I fase	Valore limite da raggiungere entro il 01/01/2015 25 ug/m ³	Anno civile	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
Particolato fine (PM2,5) I fase	Valore limite da raggiungere entro il 01/01/2020, valore indicativo 20 ug/m ³	Anno civile	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
Ozono (O ₃)	Valore obiettivo per la protezione della salute umana, da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni 120 ug/m ³	Max media 8 ore	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO VII
	Soglia di informazione 180 ug/m ³	1 ora	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XII
	Soglia di allarme 240 ug/m ³	1 ora	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XII
	Obiettivo a lungo termine protezione della salute umana, nell'arco di un anno civile 120 ug/m ³	Max media 8 ore	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO VII

⁶² DECRETO LEGISLATIVO 13 agosto 2010, n. 155 Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 (valori orari) come media su 5 anni 18.000 ug/m ³ /h	Da maggio a luglio	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO VII
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 (valori orari) 6.000 ug/m ³ /h	Da maggio a luglio	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO VII
Benzene (C ₆ H ₆)	Valore limite protezione salute umana 5 ug/m ³	Anno civile	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
Benzo(a)pirene (C ₂₀ H ₁₂)	Valore obiettivo 1 ng/m ³	Anno civile	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XIII
Piombo (Pb)	Valore limite 0,5 ug/m ³	Anno civile	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
Arsenico (Ar)	Valore obiettivo 6 ng/m ³	Anno civile	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XIII
Cadmio (Cd)	Valore obiettivo 5 ng/m ³	Anno civile	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XIII
Nichel (Ni)	Valore obiettivo 20 ng/m ³	Anno civile	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XIII

Tabella 12.2-1: valori limite di qualità dell'aria (Decreto Legislativo n.155/2010).

12.3 Zonizzazione della Qualità dell'aria Regione Molise

Con D.G.R. n.375⁶³ la Regione Molise ha disposto la zonizzazione del territorio molisano in termini di qualità dell'aria. L'attività di zonizzazione, in recepimento dei principi disposti dalla Direttiva Comunitaria 2008/50/CE⁶⁴ e dal conseguente D. Lgs. 155/2010, si inserisce alla base di un più ampio ambito di pianificazione articolata al fine di garantire una strategia unitaria in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente per l'intero territorio nazionale.

Le zone individuate sono le seguenti:

- Zona "Area collinare" – codice zona IT1402
- Zona "Pianura (Piana di Bojano – Piana di Venafro)" – codice zona IT1403
- Zona "Fascia costiera" – codice zona IT1404
- Zona "Ozono montano-collinare" – codice zona IT1405

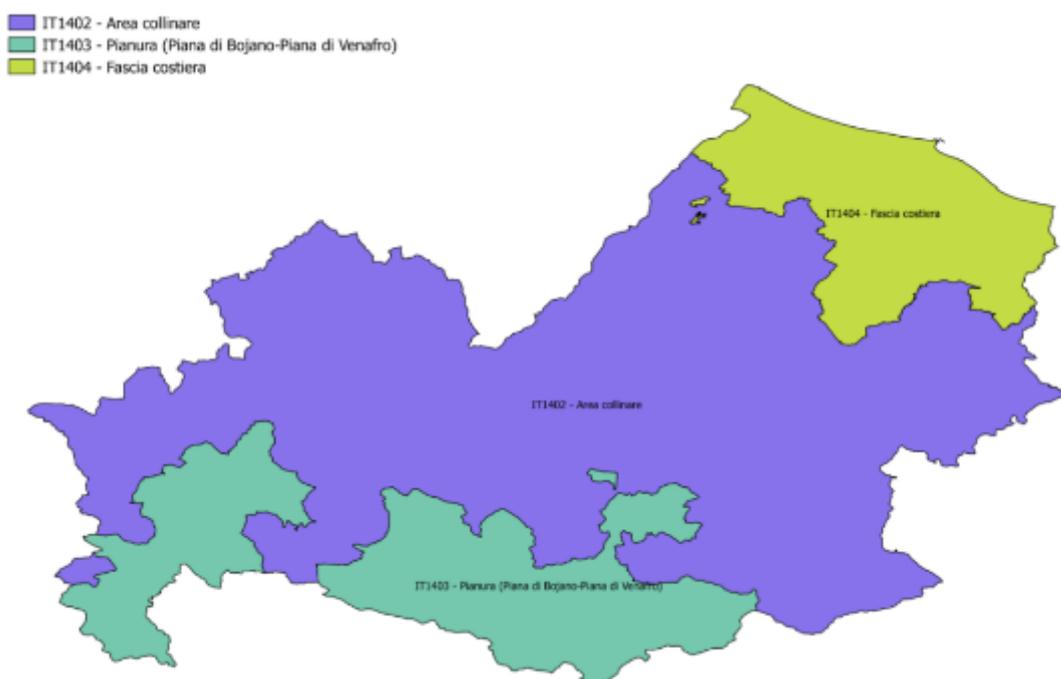


Figura 12.3-1 Zonizzazione della qualità dell'aria di tutti gli inquinanti escluso l'ozono della regione Molise⁶⁵

Le zone individuate con i codici IT1402, IT1403 ed IT1404 sono relative alla zonizzazione degli inquinanti di cui al comma 2 dell'articolo 1 del Decreto Legislativo 155/2010.

Per la zonizzazione relativa all'ozono, poi, sono state individuate due zone, una coincidente con la zona individuata dal codice IT1404 ed una individuata dal codice IT1405.

⁶³ Regione Molise D.G.R. n. 375 del 01 agosto 2014 zonizzazione della qualità dell'aria.

⁶⁴ Direttiva 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

⁶⁵ <http://www.arpamoliseairquality.it/zonizzazione/>



Figura 12.3-2 Zonizzazione della qualità dell'aria dell'ozono della regione Molise⁶⁶

In dettaglio riportiamo la definizione delle diverse zone così come riportato nei documenti ARPA Molise.

Zona denominata “Area collinare” – codice zona IT1402

Questa Zona è costituita da aree caratterizzate da territori con Comuni scarsamente popolati nei quali non sono presenti stabilimenti industriali, artigianali o di servizio che, per potenzialità produttiva o numero, possono provocare un significativo inquinamento atmosferico, situazione meteorologica più favorevole alla dispersione degli inquinanti e presenza di attività agricole e di allevamento.

Zona denominata “Pianura (Piana di Bojano – Piana di Venafro)” – codice zona IT1403

Tale Zona è costituita dal territorio del comune di Campobasso caratterizzato da elevata densità di popolazione con notevole numero di abitanti fluttuanti composto prevalentemente da lavoratori e studenti pendolari, presenza di stabilimenti industriali (presenza del nucleo industriale di Campobasso-Ripalimosani), artigianali, agro-alimentari o di servizio che, per potenzialità produttiva o numero, possono provocare inquinamento atmosferico ed orografia e aspetti climatici tipici di aree collinari con valori di piovosità media annua compresi tra i 700 mm e i 900 mm circa e da temperature medie annue di circa 0/5 °C e carico emissivo alto. È, inoltre, caratterizzata da territori posti ad una quota compresa tra i 220 ed i 450 metri sul livello del mare. I settori di territorio ascrivibili a tale Zona sono contraddistinti da aree pianeggianti con valori di pendenza pressoché nulli, posti in adiacenza a versanti montuosi con pendenze mediamente maggiori dei 30°; situazione meteorologica sfavorevole per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica caratterizzata da alta pressione); media densità abitativa (Comuni di Isernia, Venafro e Bojano), media concentrazione di attività industriali (Consorzi per lo sviluppo industriale di Campobasso-Bojano-Vinchiatturo e Isernia-Venafro) e di traffico autoveicolare (Strade Statali 85 e 17); carico emissivo alto.

⁶⁶ <http://www.arpamoliseairquality.it/zonizzazione/>

Zona denominata "Fascia costiera" – codice zona IT1404

Questa Zona è costituita da aree caratterizzate dai 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; 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; territori attraversati dall'asse autostradale A14 (Bologna-Bari) ed, infine, zona meteo-climatica di Piana Costiera con valori di piovosità media annua compresi tra i 600 mm e i 700 mm circa e da temperature medie annue di circa 7 °C; il regime anemometrico è rappresentato dalla presenza di brezze marine.

Zona denominata "Ozono montano-collinare" – codice zona IT1405

Questa zona, derivante dall'accorpamento delle zone precedentemente individuate con i codici IT1402 e IT1403, presenta per l'ozono, caratteristiche orografiche e meteorologiche omogenee nel determinare i livelli di inquinamento.

La qualità dell'aria per le diverse zone viene valutata in base alla rete di monitoraggio regionale della qualità dell'aria che è costituita dalle stazioni riportate nella Tabella successiva. Il comune di Gildone rientra, in base alla classificazione riportata in precedenza, nella Zona "Area collinare" – codice zona IT1402; per tale zona la stazione di monitoraggio di riferimento è quella di Vastogirardi ubicata piuttosto lontano dall'area di interesse, ma per analogia di ambito può essere indicativamente considerata per delineare un quadro dello stato qualitativo dell'aria nell'area di studio in quanto nell'area di interesse non sono presenti centraline.

La centralina di rilevamento di Vastogirardi è ubicata all'estremità nord ovest della regione Molise (quasi al confine con l'Abruzzo); è una stazione di tipologia "background" e pertanto ha un contesto di ubicazione simile a quello in esame.

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

¹ La stazione ISERNIA2 è attualmente ferma in attesa di ricollocazione.

² La stazione non è stata funzionante dal 20/10/2007 al 12/11/2009 a causa di un incendio

³ La stazione Guardiaregia è stata individuata (con Decreto del Ministero dell'Ambiente del 29 novembre 2012) quale stazione di fondo in siti rurali per la misurazione dell'ozono in ottemperanza a quanto previsto all'articolo 8, comma 6 del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155.

Tabella 12.3-1 Piano Regionale Integrato per la qualità dell'Aria Molise P.R.I.A.Mo.⁶⁷ elenco stazioni di monitoraggio presenti sul territorio della regione Molise

⁶⁷ file:///C:/Users/utente/Desktop/SINTECNICA%20GILDONE/doc%20regione%20molise/P.R.I.A.Mo.pdf

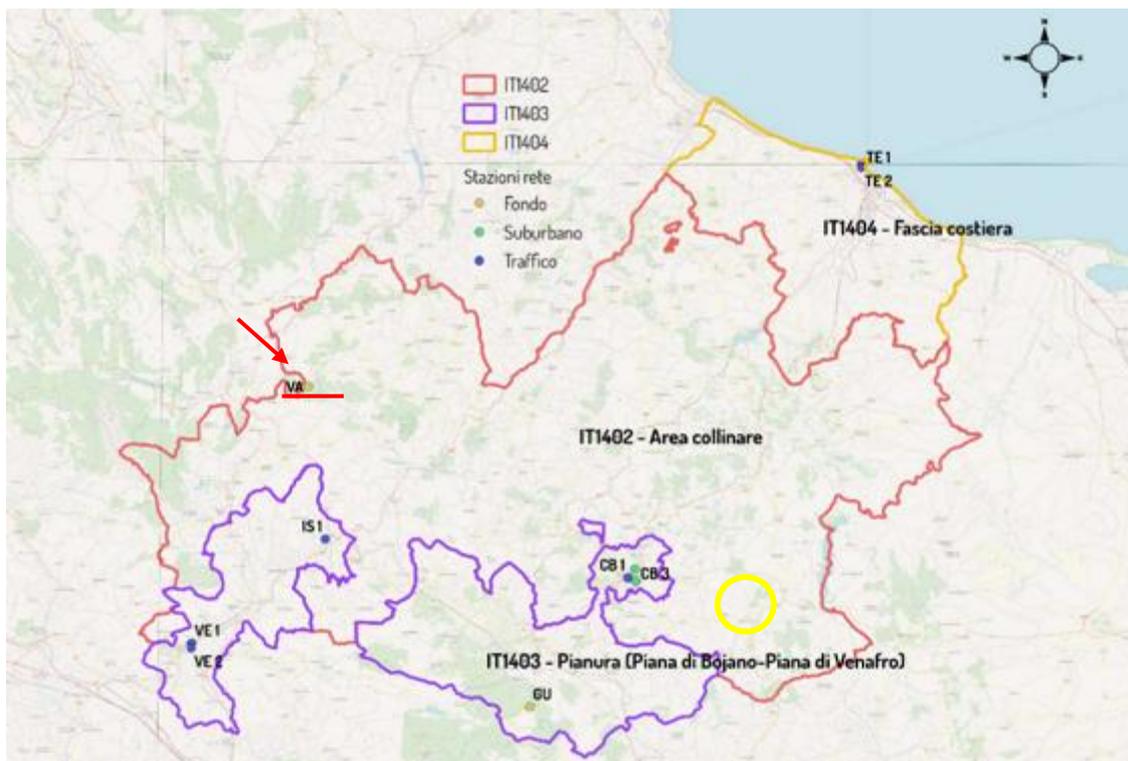


Figura 12.3-3 Rete di monitoraggio e Stazione di Vastogirardi (freccia rossa) con ubicazione area di studio in giallo.⁶⁸

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 effettuata in base alla zonizzazione del territorio.

L'insieme delle stazioni di misurazione indicate nel Programma di Valutazione, approvato con D.G.R. n° 451 del 07 ottobre 2016, con la quale è stato stabilito l'adeguamento della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria ai sensi del D. Lgs. 155/2010, costituisce la "rete regionale".

⁶⁸ https://www.arpamolise.it/news/informa/QA_2020.pdf

12.4 Concentrazione degli inquinanti nella zona IT1402

Di seguito si riporta il dettaglio per la stazione Vastogirardi relativamente ai parametri analizzati dai sensori presenti nella stazione di misura:

- Particolato atmosferico PM10;
- Ossidi di Azoto (NOx);
- Ozono (O3);
- Metalli pesanti: Arsenico, Cadmio, Nichel, Piombo;
- Benzo(a)Pirene.

Ricordiamo che tutti le visualizzazioni tabellari e grafiche relative ai dati pubblicati da ARPA Molise e riportate nella presente relazione sono stati reperiti dalla documentazione ufficiale più recente pubblicata⁶⁹

Particolato atmosferico (PM₁₀)

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 PM10, quelle con diametro aerodinamico inferiore a 2,5 micron prendono il nome di PM2,5. 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 PM10 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.

Per la stazione di Vastogirardi (indicata con VA nelle tabelle successive) nel 2020 (ultimo anno disponibile) non vi sono dati rilevati, relativi alle concentrazioni di polveri PM10. Per gli anni precedenti, 2015 ÷ 2019, i valori percentuali di copertura annua sono in genere inferiori al 90% (percentuale di dati validi⁷⁰). In tale situazione non è

⁶⁹ <https://www.snpambiente.it/wp-content/uploads/2021/07/La-qualita-dellaria-in-Molise-report-2020.pdf>

⁷⁰ La validazione dei dati è rappresentata dall'insieme delle attività, manuali o automatiche, sui valori numerici dei dati rilevati dalla RRQA, per la verifica del soddisfacimento di particolari requisiti, ottenuta a seguito di analisi e supportata da evidenza oggettiva al fine di evitare l'archiviazione e l'utilizzo di dati non validi, da non confondere con le procedure di QC utili a minimizzare questa tipologia di dati.

I criteri di validazione ed i limiti di accettabilità dei dati potranno essere variabili in funzione degli obbiettivi della RRQA e del conseguente utilizzo dei dati da essa prodotti.

La validazione si può suddividere in tre fasi: Giornaliera, Trimestrale, Definitiva. Queste fasi nascono dalla seguente classificazione del dato: Grezzo: dato come acquisito dal sistema informatico in tempo reale

Validato: dato validato il giorno successivo a quello di acquisizione

Confermato: dato validato su base trimestrale (entro 10 giorni dalla fine del trimestre) per l'ozono tale dato deve essere confermato su base mensile nel periodo aprile-settembre

Storicizzato: dato validato in maniera definitiva (entro 2 mesi dalla fine dell'anno civile)

Le attività di validazione possono essere distinte in due categorie: attività eseguite da personale qualificato, operante a stretto contatto con il sistema di misurazione della RRQA e che abbia maturato la necessaria esperienza sul comportamento e sulla distribuzione spaziotemporale degli inquinanti; per eseguire tale validazione si opera su due archivi: uno chiamato grezzi, dove sono conservati i dati grezzi; uno chiamato validi, dove avvengono le operazioni di validazione da parte del personale incaricato in tal modo viene lasciata evidenza delle operazioni eseguite. Attività di "filtraggio" eseguite sull'archivio dati mediante l'uso sistematico di tecniche statistiche per l'identificazione di outliers, serie anomale, rispetto di limiti fisici, etc.

possibile valutare in modo corretto eventuali superamenti delle concentrazioni medie giornaliere per la stazione in esame.

Stazioni	2015		2016		2017		2018		2019		2020	
	Media annuale (µg/m ³)	Copertura dati (%)	Media annuale (µg/m ³)	Copertura dati (%)	Media annuale (µg/m ³)	Copertura dati (%)	Media annuale (µg/m ³)	Copertura dati (%)	Media annuale (µg/m ³)	Copertura dati (%)	Media annuale (µg/m ³)	Copertura dati (%)
CB1	17	85	20	94	26	37	-	-	-	-	-	-
CB3	15	78	17	73	17	71	17	87	17	43	16	14
TE1	20	67	21	74	20	61	15	59	19	45	-	-
TE2	19	88	14	79	20	99	18	78	19	30	13	36
IS1	19	75	17	83	20	96	12	86	9	27	-	-
VE1	23	90	26	87	20	89	26	91	25	26	-	-
VE2	25	77	29	74	25	78	27	87	30	93	32	96
VA	9	12	8	84	10	50	8	53	8	42	-	-

Tabella 12.4-1: medie annuali e copertura dati PM₁₀.

La visualizzazione dei dati di concentrazione rilevati ed espressi tramite modellistica diffusionale è riportata nella figura seguente.

Criteri per la verifica del valore limite

Per la verifica della validità dell'aggregazione dei dati e del calcolo dei parametri statistici sono stati utilizzati i criteri previsti dalla norma vigente che si riportano nella successiva tabella. La raccolta dati deve soddisfare il criterio del "periodo minimo di copertura" (time coverage) previsto nell'allegato 1, tabb. 1 e 2, del D. Lgs. 155/2010. In generale le misure in siti fissi, per gli adempimenti AQD (Air Quality Directives), hanno un time coverage pari ad un anno civile. Fanno eccezione il benzene, il B(a)P, As, Ni, e Cd che devono soddisfare un time coverage più basso (33% per il B(a)p e 50% per As, Ni, e Cd, 35% per le stazioni (sub)urbane di fondo e traffico e 90% per le stazioni industriali. Va rispettata, inoltre, la "raccolta minima dei dati" (Data capture) prevista nell'allegato 1, tabb. 1 e 2, del D. Lgs. 155/2010. Il valore minimo è pari al 90% per tutti gli inquinanti AQD tranne per l'ozono che per il periodo invernale deve rispettare un data capture del 75%.

Per le misure in continuo la verifica si esegue effettuando il rapporto tra i dati validi raccolti e i dati teoricamente misurabili (al netto delle perdite per manutenzione e calibrazione).

Nella "Ipr guidance 1" viene assunta accettabile una perdita del 5% per manutenzione/calibrazione. Ciò consente, in assenza di raccolta delle informazioni sulla manutenzione/calibrazione nel database regionale, di considerare accettabile un data capture obiettivo pari a 85% (per l'ozono, nel periodo invernale, 70%). Nel caso di misure giornaliere la perdita massima accettabile è pari a 18 giorni.

Parametro	Percentuale richiesta di dati validi (data capture)
Valori su 1 h	75 % (ossia 45 minuti)
Valori su 8 h	75 % dei valori (ovvero 6 ore)
Valore medio massimo giornaliero su 8 h	75 % delle concentrazioni medie consecutive su 8 ore calcolate in base a dati orari (ossia 18 medie su 8 ore al giorno)
Valori su 24 h	75 % delle medie orarie (ossia almeno 18 valori orari)
Media annuale	90 % dei valori di 1 ora o (se non disponibile) dei valori di 24 ore nel corso dell'anno

<http://www.arpamoliseairquality.it/valutazione-della-qualita-dellaria/>

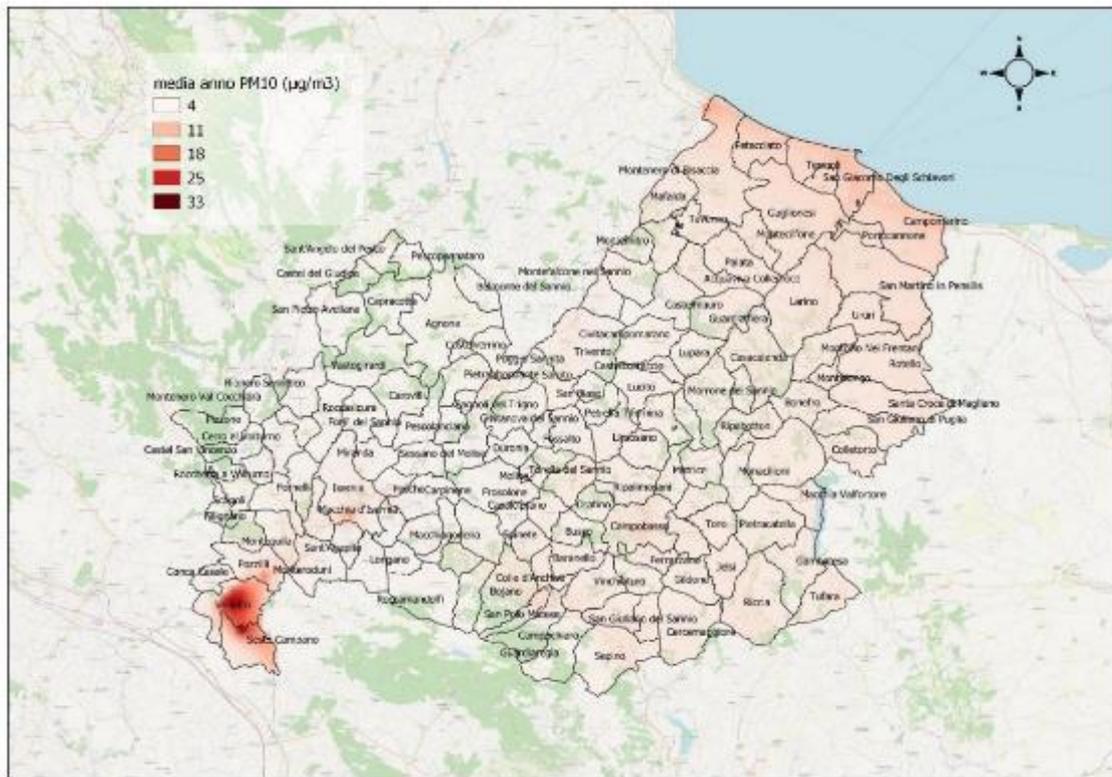


Figura 12.4-1: Media annuale PM₁₀ 2020.

Ossidi di Azoto (NOx)

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 (NO₂). 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' NO₂ 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.

Per la stazione di riferimento di Vastogirardi, nella Tabella seguente, sono riportati i dati relativi al 2020 mentre nella tabella successiva sono riportate le medie annuali relative al periodo 2014÷2020. Dalla Tabelle si evince come la media annuale è stata sempre molto bassa in tutto il periodo 2014÷2020. Nel 2020 non sono stati registrati superamenti della media oraria prevista dalla normativa vigente, così come negli anni precedenti (2014÷2019).

Indicatori	ZONE									
	IT1402	IT1403							IT1404	
	VA	CB1	CB3	CB4	IS1	VE1	VE2	GU	TE1	TE2
Superamenti soglia allarme (#)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Superamenti media oraria (#)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	10	18	21	14	17	25	17	4	18	27
Copertura dati (%)	87	61	82	95	95	91	37	79	70	74

Tabella 12.4-2: statistiche NO₂ 2020.

	ZONE										LIMITE
	IT1402	IT1403							IT1404		
	VA	CB1	CB3	CB4	IS1	VE1	VE2	GU	TE1	TE2	
2014	-	39	20	-	-	44	-	12	-	26	40
2015	8	38	21	35	27	51	31	10	32	28	40
2016	4	39	24	23	23	35	26	6	23	33	40
2017	6	42	19	20	16	27	30	9	24	30	40
2018	8	37	34	19	20	26	27	9	14	23	40
2019	6	47	21	17	18	19	20	7	9	35	40
2020	10	18	21	14	17	25	17	4	18	27	40

Tabella 12.4-3: medie annuali NO₂ 2014-2020.

La visualizzazione dei dati di concentrazione rilevati ed espressi tramite modellistica diffusionale è riportata nella figura seguente.

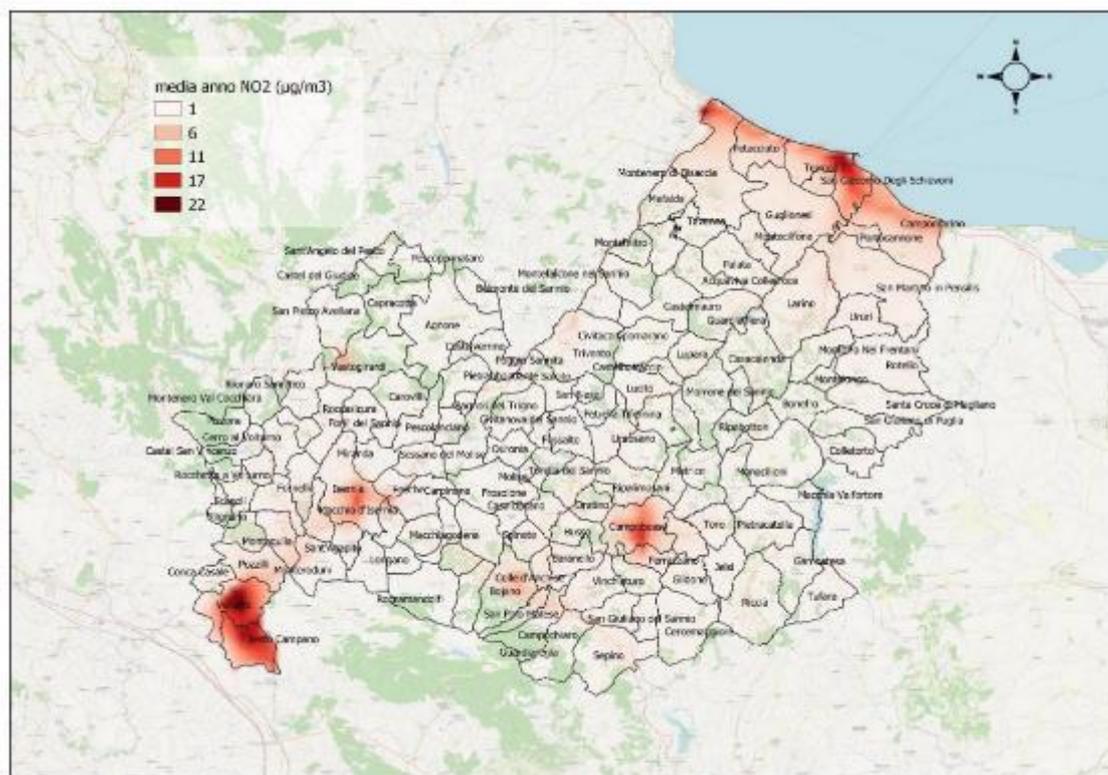


Figura 12.4-2: Media annuale biossido di azoto 2020

Ozono (O3)

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 La stazione Vastogirardi rientra nella Zona IT1405 – Zona montano-collinare.

Per la regione Molise, l'ozono si conferma nel 2019 come un inquinante che rappresenta una criticità per la qualità dell'aria, come si evince dai dati riportati nella tabella sotto. Per la stazione di Vastogirardi si osserva il non raggiungimento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana.

Indicatori	ZONE					
	IT1404	IT1405				
	TE2	CB3	CB4	VE2	GU	VA
Obiettivo a lungo termine (OLT) - $\mu\text{g}/\text{m}^3$	140	136	71	107	142	154
Superamenti soglia di informazione	0	0	0	0	0	0
Superamenti soglia di allarme	0	0	0	0	0	0
Media Superamenti VO (2020-2016)	1	20	6	3	62	19
Data capture winter (70%)	100	100	63	48	81	84
Data capture summer (85%)	91	98	71	30	100	87
Obiettivo data capture	si	si	no	no	si	si

Tabella 12.4-4: O₃ statistiche per l'ozono – anno 2020.

	Valore	Periodo di mediazione
Soglia di informazione	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 ora
Soglia di allarme	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 ora
Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile
Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione (AOT40v)	6.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$	1 ora cumulativa da maggio a luglio

Tabella 12.4-5: limiti D.Lgs. 155/2010 O₃.

Nella figura successiva è riportata la Mappa dei superamenti valore obiettivo Ozono elaborata dal sistema modellistico regionale per la qualità dell'aria.

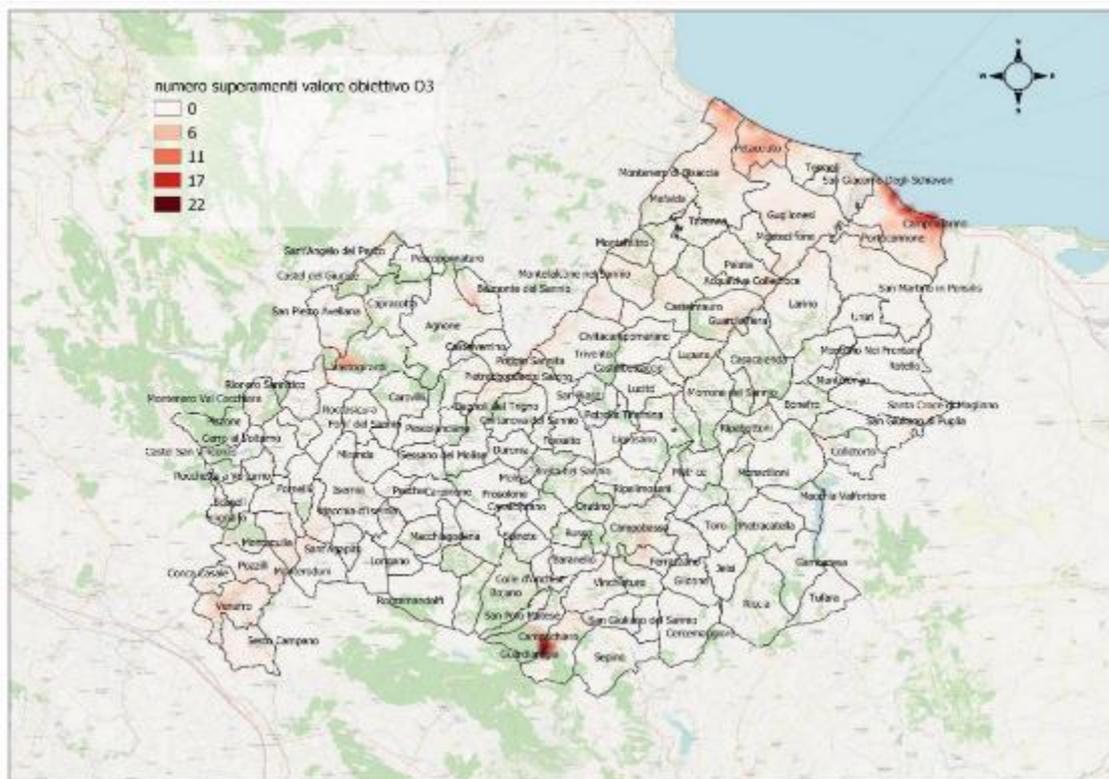


Figura 12.4-3: superamenti valore obiettivo O₃ 2020.

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 generalmente diffusi in atmosfera sottoforma di polveri in cui la costituente metallica può essere presente in forma tal quale (in forma estremamente fine) o adesa su altro substrato.

Nella Stazione di Vastogirardi sono monitorati Arsenico, Cadmio, Nichel e 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. 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.

I composti del Nichel e del Cadmio sono classificati dalla Agenzia Internazionale di Ricerca sul Cancro⁷¹ 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.

Per i metalli pesanti analizzati il D.Lgs 155/2010 stabilisce i valori obiettivo per Arsenico, Cadmio e Nichel e il valore limite per il Piombo, riportati nelle Tabelle successive.

⁷¹ <https://publications.iarc.fr/>

Valore obiettivo	
Periodo di mediazione: anno civile	
Arsenico (As)	6.0 ng/m ³
Cadmio (Cd)	5.0 ng/m ³
Nichel (Ni)	20.0 ng/m ³

Valore limite	
Periodo di mediazione: anno civile	
Piombo	0.5 µg/m ³

Tabella 12.4-6 Valori obiettivo per As, Cd, Ni e Valore limite per Pb secondo D.lgs 155/2010

In tabella sono riportati i dati relativi al monitoraggio di Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo nel periodo 2014÷2020. Le medie annuali nel periodo 2014÷2019, riportate in tabella, sono indicative in quanto per la stazione di Vastogirardi, non essendo stata raggiunta la percentuale di raccolta dati richiesta dalla normativa, non è possibile effettuare un confronto valido con il valore obiettivo e limite di legge previsti per i metalli. L'unica stazione che rientra nei parametri di validazione risulta essere la stazione di Campobasso3.

Per l'anno 2020 non vi sono dati disponibili.

	As - Cd - Ni - Pb	Copertura dati (%)						
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
IT1402	VA	36	67	78	80	57	47	-
IT1403	CB3	98	94	93	95	102	83	24
	VE2	85	94	85	101	58	53	108
IT1404	TE1	85	79	79	49	-	-	-
	TE2	-	-	-	-	84	70	43

Tabella 12.4-7: Copertura % dei dati anni 2014÷2020 relativamente ai metalli pesanti.

Arsenico, As

	Media annuale (ng/m ³)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
VA	0.1	0.1	1.3	0.7	0.1	0.11	-
CB3	0.9	0.1	0.6	0.6	0.1	0.16	0.08
VE2	1.4	0.1	0.6	0.7	0.4	0.17	0.09
TE1	1.8	0.1	0.8	1.0	-	-	-
TE2	-	-	-	-	0.1	0.18	0.08

Cadmio, Cd

	Media annuale (ng/m ³)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
VA	0.01	0.01	0.01	0.27	0.11	0.051	-
CB3	0.06	0.01	0.01	0.31	0.05	0.021	0.005
VE2	0.13	0.07	0.05	0.42	0.16	0.047	0.053
TE1	0.04	0.02	0.04	0.09	-	-	-
TE2	-	-	-	-	0.01	0.017	0.060

Nichel, Ni

	Media annuale (ng/m ³)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
VA	0.3	1.2	3.1	2.2	1.2	0.3	0
CB3	5.3	1.0	2.3	1.9	0.4	0.27	0.25
VE2	5.3	1.9	9.0	3.9	0.5	0.56	0.29
TE1	5.7	2.5	3.5	8.6	-	-	-
TE2	-	-	-	-	0.4	0.82	0.33

Piombo, Pb

	Media annuale (µg/m ³)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
VA	0.0002	0.0031	0.0034	0.0034	0.0013	0.0008	-
CB3	0.0059	0.0013	0.0037	0.0025	0.0017	0.0007	0.0015
VE2	0.0096	0.0039	0.0047	0.0057	0.0028	0.0019	0.0015
TE1	0.0055	0.0015	0.0052	0.0046	-	-	-
TE2	-	-	-	-	0.0012	0.0019	0.0006

Tabella 12.4-8: Valori medi annuali periodo 2014÷2020

Come riportato nella documentazione ARPA consultata poiché non è stata raggiunta la percentuale di raccolta dati richiesta dalla normativa non è possibile effettuare un confronto con il valore obiettivo e limiti di legge previsti per i metalli. Per tutte le stazioni, compresa quella di Vastogirardi, la percentuale di raccolta dei dati è inferiore al 90%. In questo caso sono stati trattati secondo i criteri riportati nella documentazione ARPA ed in particolare i valori < LR sono stati sostituiti con il valore pari a LR/2.

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 è un importante problema sanitario poiché molti di essi si sono rivelati cancerogeni o sospetti cancerogeni. A tal riguardo, il più noto e comune idrocarburo policiclico aromatico, con accertato effetto cancerogeno, è il benzo[a]pirene⁷². In Tabella 12.4-9: valore obiettivo benzo(a)pirene D.Lgs. 155/2010. è indicato il valore obiettivo per il benzo(a)pirene stabilito dal D.Lgs 155/2010. Anche per il benzo(a)pirene non è stata raggiunta la percentuale di raccolta dati richiesta dalla normativa e dunque anche in questo caso, ad eccezione di Campobasso³, che ha fatto registrare il rispetto del valore obiettivo previsto dalla normativa non è possibile effettuare un confronto con la soglia normativa delle altre stazioni. A titolo indicativo si riportano comunque in

Tabella 12.4-11 le medie annuali calcolate per il periodo 2014÷2020. La stazione di Vastogirardi non ha raggiunto la percentuale di raccolta dati del 90%, ma presenta una sufficiente distribuzione durante l'anno. I valori registrati sono risultati molto lontani dal valore obiettivo.

Anche per questo parametro nell'anno 2020 non sono stati rilevati dati ambientali nella stazione di monitoraggio di Vastogirardi.

Valore obiettivo	
Periodo di mediazione: anno civile	
<i>benzo(a)pirene</i>	1.0 ng/m ³

Tabella 12.4-9: valore obiettivo benzo(a)pirene D.Lgs. 155/2010.

⁷² <http://exposome-explorer.iarc.fr/compounds/28>

	CB3	VE2	TE1	TE2	VA
Media annuale - 2014 (ng/ m ³)	0.170	0.275	0.196	-	0.403
Copertura dati - 2014 (%)	101	48	69	-	31
Media annuale - 2015 (ng/ m ³)	0.3	0.26	0.19	-	0.1
Copertura dati - 2015 (%)	102	83	55	-	34
Media annuale - 2016 (ng/ m ³)	0.047	0.032	0.032	-	0.077
Copertura dati - 2016 (%)	45	50	46	-	54
Media annuale - 2017 (ng/ m ³)	0.172	0.564	0.041	-	0.034
Copertura dati - 2017 (%)	61	59	48	-	46
Media annuale - 2018 (ng/ m ³)	0.304	0.429	-	0.191	0.639
Copertura dati - 2018 (%)	83	54	-	48	29
Media annuale - 2019 (ng/ m ³)	0.216	0.562	-	0.329	0.231
Copertura dati - 2019 (%)	100	81	-	83	75
Media annuale - 2020 (ng/ m ³)	0.254	0.503	-	0.09	-
Copertura dati - 2020 (%)	45	105	-	72	-

Tabella 12.4-10: dati di Monitoraggio del Benzo(a)pirene, 2014-2020.

	IT1402						
	VA						
Media mensile (ng/ m ³)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Gennaio	-	-	0.282	0.020	-	0.815	-
Febbraio	-	-	0.120	0.020	-	0.020	-
Marzo	-	-	-	0.020	-	0.243	-
Aprile	-	-	-	0.020	-	1.176	-
Maggio	-	0.07	-	0.020	-	0.020	-
Giugno	-	-	0.020	0.040	8.640	0.072	-
Luglio	-	0.31	0.020	0.050	0.029	0.111	-
Agosto	-	0.11	-	-	0.020	0.020	-
Settembre	2.6	-	-	-	0.140	0.040	-
Ottobre	0.1	0.07	0.020	0.070	-	0.070	-
Novembre	0.4	-	0.020	-	-	-	-
Dicembre	0.2	0.16	-	-	0.500	-	-

Tabella 12.4-11: medie mensili b(a)p 2014-2020 Stazione Vastogirardi.

Conclusioni

Dall'analisi riportata ai paragrafi precedenti, i dati di monitoraggio pubblicati dall'ARPA Molise, riportano al netto della validazione dei dati, nella stazione di interesse (Vastogirardi), una situazione conforme alle direttive date dalla normativa vigente ad eccezione della criticità riscontrata per l'Ozono che rispecchia una situazione di criticità generalizzata a livello regionale. La stazione di Vastogirardi, in realtà, per tutti gli altri parametri analizzati, pur nelle more della quantità di dati validabili, presenta concentrazioni di inquinanti sempre molto basse, ben lontane dai limiti normativi. Solo in relazione all'Ozono è emerso il non raggiungimento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana.

12.5 Stima degli impatti sulla componente atmosfera per il parco AV

- PARCO FOTOVOLTAICO

Fase di cantierizzazione (realizzazione)

Nella fase di cantiere, le interferenze generate dalle attività sulla componente atmosfera si riferiscono principalmente alle emissioni in atmosfera di inquinanti (fumi di scarico dei motori) derivanti dai mezzi impiegati per le diverse attività:

- Trasporto e movimentazione dei materiali,
- fissaggio delle strutture di sostegno,
- spostamento dei tecnici.

Si consideri che tale impatto ha carattere temporaneo, legato soltanto alle fasi di cantierizzazione ed esecuzione dei lavori. Al termine della posa in opera del parco AV, tale impatto cesserà automaticamente. Sarà comunque buona pratica l'utilizzo di macchinari in buono stato di manutenzione, che producano il minor quantitativo di gas di scarico possibile.

Per quanto riguarda le emissioni di polveri, esse sono generate dal passaggio dei mezzi sulle piste di cantiere ed in parte trascurabile da quelle prodotte in fase di lavorazione delle parti metalliche (nel caso in cui vi siano operazioni di taglio o di foratura con l'ausilio di strumenti elettrici), quest'ultima considerazione ha carattere molto cautelativo in quanto in genere vengono utilizzate strutture metalliche già predisposte per essere assemblate.

Per mitigare le azioni di sollevamento e risollevarimento di polveri dalle piste di cantiere nei periodi più asciutti verranno utilizzati sistemi di bagnamento delle piste stesse.

In considerazione di quanto riportato in precedenza, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione, di livello **TRASCURABILE**.

Le attività di realizzazione, per la componente aria, mostrano le seguenti interferenze:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione della qualità dell'aria
emissioni di inquinanti in atmosfera	modificazione della qualità dell'aria
sollevamento di polveri	modificazione della qualità dell'aria

Tabella 12.5-1: interferenze con la componente Atmosfera –(fase di cantierizzazione).

Fase di esercizio

La fase di esercizio del parco fotovoltaico comporterà un impatto a carico della componente atmosferica estremamente limitato dovuto essenzialmente alla presenza di mezzi utilizzati per le normali operazioni di manutenzione. Come per la fase di realizzazione, si tratterà quindi di impatto dovuto ai gas di scarico emessi dalle auto e/o furgoni e da eventuale polvere in fase di transito.

Si ricorda che, per la normale conduzione dei terreni, vi è un impatto legato all'utilizzo di macchine agricole che generano impatto legato ai gas di scarico ed alle polveri emesse in fasi di transito sulle aree agricole. Poiché le attività agricole vengono svolte per un periodo superiore delle attività di manutenzione, per queste ultime hanno quindi un impatto che può essere definito **TRASCURABILE**.

Fase di dismissione

In buona sostanza, per gli effetti legati a questa fase del progetto, valgono le medesime considerazioni fatte per la realizzazione per cui, si può considerare un effetto **TRASCURABILE**.

- RECINZIONE PERIMETRALE

Fase di realizzazione

Analogamente alla fase di cantierizzazione tale intervento genera le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione della qualità dell'aria
emissioni di inquinanti in atmosfera	modificazione della qualità dell'aria
sollevamento di polveri	modificazione della qualità dell'aria

Tabella 12.5-2: interferenze con la componente Atmosfera.(recinzione perimetrale)

Circa le emissioni di inquinanti, sostanzialmente le considerazioni sono le medesime fatte per la realizzazione del parco. È importante sottolineare che saranno notevolmente ridotti i tempi di intervento e il numero di mezzi d'opera coinvolti, e quindi, proporzionalmente l'impatto generato.

In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto in fase di realizzazione della recinzione è di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio

L'impatto sulla matrice atmosferica è **POSITIVO**: attraverso l'inverdimento, verrà introdotta nuova vegetazione.

Dismissione

Per la fase di dismissione valgono le medesime considerazioni fatte per la realizzazione della recinzione stessa. Per cui, si consideri un effetto **TRASCURABILE**.

- OPERE DI CONNESSIONE E REALIZZAZIONE CABINA PRIMARIA

Fase di realizzazione

La fase di realizzazione dei cavidotti consisterà in un cantiere paragonabile ad un cantiere stradale di medie dimensioni che avanzerà lungo il tracciato senza impegnare contemporaneamente l'intera lunghezza della linea. Le attività si svolgeranno interamente lungo la viabilità esistente e le aree immediatamente adiacenti.

I lavori per la realizzazione della stazione all'interno del Punto di Raccolta sono confrontabili, per tipologia, a quelli da effettuare per il parco AV (con scavi fondazionali per i cabinati e posa in opera delle apparecchiature) tuttavia i tempi e le aree coinvolte, così come i volumi di materiali, saranno molto inferiori.

Le emissioni di inquinanti saranno quindi equivalenti a quelle già illustrate per la realizzazione del parco AV: gli inquinanti saranno prodotti dai mezzi a motore e le emissioni di polveri saranno legate prevalentemente alla movimentazione dei terreni sotto il manto stradale e lungo la viabilità in terra battuta, per la posa in opera dei cavidotti (scavi e ritombamenti) e per la preparazione dei terreni che accoglieranno le opere fondazionali per poggiare la stazione e le soprastanti apparecchiature e macchinari e gli altri stalli produttori all'interno del Punto di Raccolta.

Nel caso in cui i lavori vengano effettuati in periodi di asciutto, sarà premura della Ditta realizzatrice effettuare periodiche bagnature con acqua al fine di limitare al massimo le emissioni di polveri dal terreno. In base a quanto riportato in precedenza, gli impatti generati possono essere considerati, per la fase di realizzazione delle opere di connessione, di livello **TRASCURABILE**.

Le attività di realizzazione, per la componente aria, mostrano le seguenti interferenze:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione della qualità dell'aria
emissioni di inquinanti in atmosfera	modificazione della qualità dell'aria
sollevamento di polveri	modificazione della qualità dell'aria

Tabella 12.5-3: interferenze con la componente Atmosfera – (opere di connessione e cabina primaria).

Fase di esercizio

L'impatto sulla matrice atmosferica è da considerare nei fatti **NULLO**: non vi sarà alcuna interferenza con la componente in esame. Nessuna delle opere o strumentazioni creerà sollevamento di polveri. Le uniche emissioni saranno da collegare al personale lavorativo vale a dire ai mezzi utilizzati per spostarsi: si tratterà di una normale attività, legata ai turni lavorativi e manutentivi, che non aggrava il carico di emissioni sull'ambiente rispetto alla conduzione della pratica agricola con mezzi meccanici.

Dismissione opere di connessione

Valgono le medesime considerazioni fatte per la realizzazione delle suddette opere. Per cui, si consideri un effetto **TRASCURABILE**.

- **CONCLUSIONI**

La sintesi delle interferenze dirette e indirette per la componente atmosfera sono riassunte nella seguente tabella.

Parco AV			Recinzione perimetrale			Opere di connessione		
R	E	D	R	E	D	R	E	D
Trasc	Trasc	Trasc	Trasc	Pos	Trasc	Trasc	Nulla	Trasc

Tabella 12.5-4: tabella riepilogativa degli impatti sulla componente Atmosfera; R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione; Trasc – trascurabile; Pos – positivo; Nulla

13 AMBIENTE NATURALE: AMBIENTE IDRICO

13.1 Idrologia⁷³ e Idrogeologia

Il Bacino del Fiume Fortore si colloca in un settore di appennino centro-meridionale particolarmente complesso dal punto di vista geologico-strutturale in quanto sede di coesistenza di formazioni sedimentatesi in ambienti paleogeografici differenti tra lo e giustapposte a seguito di numerose vicissitudini tettoniche che hanno presieduto l'orogenesi appenninica. Nell'area del Fortore molisano si rinvengono le successioni mioceniche sabbioso-argillose del Flysch di "San Bartolomeo" in contatto tettonico con le serie sedimentarie caoticizzate delle "Argille Varicolori" (Auctores) costituite da argille-limose e sabbie marnose con all'interno frequenti elementi olistolitici carbonatici. In relazione all'assetto geologico strutturale, il reticolo idrografico presenta un pattern ascrivibile alla categoria "sub-dendritico" ed è caratterizzato da numerosi fossi o alveo a regime idrologico schiettamente torrentizio. Non si rilevano scaturigini sorgentizie significative o corpi idrici sotterranei significativi ma, d'altra parte, la circolazione profonda si esplica essenzialmente all'interno degli acrocari carbonatici.

La circolazione idrica sotterranea avviene quasi esclusivamente all'interno degli strati calcarei e calcarenitici, dei versanti costituiti da tali litologie.

Nei complessi calcarenitici, i flussi idrici seguono andamenti riferiti alla forte fratturazione tettonica e alle intercalazioni argilloso marnose.

Viene riportato nella figura successiva uno stralcio della carta dei Caratteri Idrogeomorfologici in scala 1:10.000 del Piano Regolatore Generale in cui si evidenzia che l'area in esame (evidenziata con un cerchio rosso) non ricade in alcuna zona di pericolosità, inoltre, si evidenzia che in prossimità dell'area in esame si ha pericolosità media e pericolosità bassa.

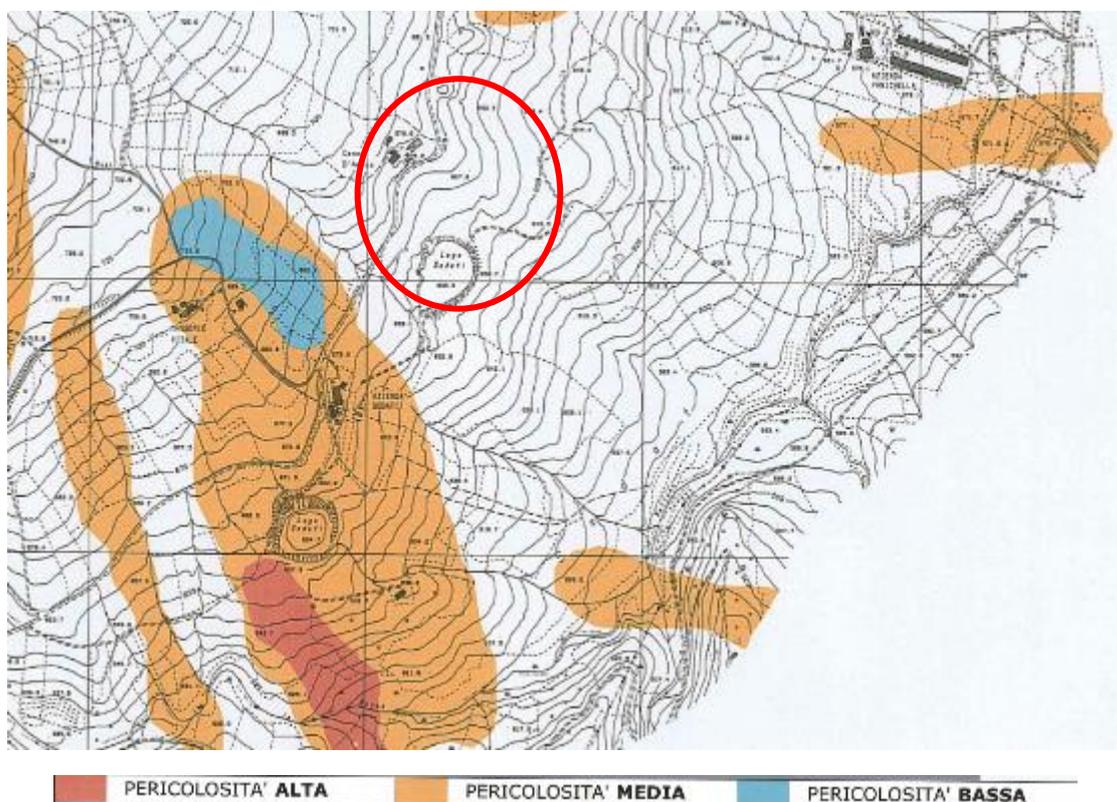


Figura 13.1-1: Stralcio non in scala del Piano Regolatore Generale. Carta dei Caratteri Idrogeomorfologici. Il cerchio rosso evidenzia l'area in esame

⁷³ http://www1.regione.molise.it/tutela-acqua/R10_Monografie_Corpi_Idrici.pdf

Il reticolo idrografico è composto essenzialmente da piccole linee di deflusso che scorrono lungo i versanti e che vanno a confluire, generalmente, in collettori maggiori che scorrono ai piedi dei versanti stessi. Come per l'andamento idrico sotterraneo, parimenti la densità del reticolo, la forma e l'andamento dei corsi d'acqua sono determinati primariamente dalla natura dei materiali che costituiscono le formazioni geologiche affioranti nella zona. Infatti, in corrispondenza degli affioramenti argillosi, si osserva che la scarsa permeabilità che caratterizza questi terreni ha favorito una densità piuttosto alta del reticolo idrografico ed una sua evoluzione verso geometrie piuttosto ramificate. Situazione alquanto diversa si riscontra nelle zone con un sottosuolo calcareo-marnoso, in cui si registra un deciso calo del numero dei corsi d'acqua proprio in relazione alla buona permeabilità di questi sedimenti, permeabilità che risulta legata alla fratturazione dei litotipi che conferisce agli stessi una permeabilità secondaria, generalmente a quote maggiori, e le argille impermeabili che circondano i materiali precedenti

13.2 Qualità delle acque

La gestione sostenibile della risorsa idrica costituisce uno degli obiettivi prioritari nell'ambito del quadro per l'azione comunitaria in materia di acque, come definito dalla direttiva 2000/60/CE⁷⁴ "Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque", di seguito WFD.

La Direttiva stabilisce che la strategia di tutela delle acque sia definita a scala di "Bacino Idrografico" e l'unità territoriale di riferimento per la gestione dei diversi bacini idrografici bacino è individuata nel "Distretto Idrografico" che rappresenta l'area di terra e di mare, costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi, e dalle rispettive acque sotterranee e marino-costiere.

In Italia il processo di attuazione della WFD si articola attraverso due livelli successivi di pianificazione e precisamente:

- a livello regionale attraverso l'elaborazione di Piani di Tutela delle Acque,
- a scala distrettuale con l'elaborazione del Piano di Gestione delle Acque.

A livello regionale con Deliberazione della Giunta Regionale n° 632 del 16 Giugno 2009, ha Adottato il vigente Piano di Tutela delle Acque (di seguito PTA) che, alla data odierna, anche in ragione del costante processo d'adeguamento all'impianto normativo comunitario concernente la tutela delle acque che ha introdotto, in particolare nell'ultimo decennio, sostanziali novità riguardanti i criteri di monitoraggio e controllo ambientale che, anche alla luce delle risultanze delle analisi ambientali e dei monitoraggi dei Corpi Idrici, palesa la necessità di revisione mediante l'aggiornamento di molteplici aspetti tecnici.

A livello di Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale e Centrale hanno adottato in data 24 febbraio 2010 il rispettivo Piano di Gestione delle Acque; i Piani di Gestione sono stati Approvati con apposito DPCM, rispettivamente, in data 10 Aprile 2013 e in data 5 Luglio 2013.

Ai sensi della stessa Direttiva 2000/60/CE (art. 13, paragrafo 7), nonché del D. Lgs 219/12, art. 4, comma 1, lettera a, entro il 22 dicembre 2015 le Autorità di Bacino di rilievo nazionale, quali autorità di distretto, devono provvedere al primo aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque anche coordinandolo con il Piano di Gestione Alluvioni.

Conseguentemente, e in conformità a quanto stabilito dall'art. 121 comma 6 del D.lgs. 152/2006 che prevede revisioni ed aggiornamenti dei Piani di Tutela delle Acque con cadenza sessennale, la Regione Molise ha avviato tale processo sul Piano di Tutela vigente, i cui contenuti contribuiranno all'aggiornamento dei progetti dei Piani di Gestione dei Distretti Idrografici dell'Appennino Meridionale e Centrale, distretti nei quali il territorio regionale ricade.

⁷⁴ DIRETTIVA 2000/60/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque

Nello specifico l'area di interesse è inserita all'interno del bacino del Fiume Fortore⁷⁵ che si estende nel territorio della regione Molise, della regione Campania e della regione Puglia per un totale di 1619,1 Km² di cui 759,5 Km² (49,9% del totale) ricadenti nel territorio molisano.

Per il Fortore sono individuabili nr 32 sub-bacini di cui 7 con superficie planimetrica maggiore o uguale a 10 Km².

I sub.bacini del Fiume Fortore sono riportati nella seguente tabella

Denominazione Sub-Bacino	Superficie (km ²)	Codice Bacino I Ordine	Codice Bacino II Ordine
Torrente Tona	69,54	I015	001
Vallone Covarello	31,41	I015	006
Vallone Santa Maria	40,52	I015	010
Torrente Cigno (Fortore)	100,76	I015	014
Torrente Celone	29,55	I015	016
Torrente Tappino	398,25	I015	022
Torrente Il Teverone	21,74	I015	028

Tabella 13.2-1 Elenco dei sub-bacini del Fiume Fortore con superficie maggiore a 10 Km² (Forte PTA regione Molise)

Nel caso oggetto di studio il sub-bacino di interesse è quello del Torrente Tappino, che, come riportato nella figura seguente non riporta corpi idrici sotterranei tra quelli individuati e perimetrati dalla Regione Molise, quindi non sono perseguibili obiettivi di qualità in relazione a corpi idrici sotterranei ad essi associabili.

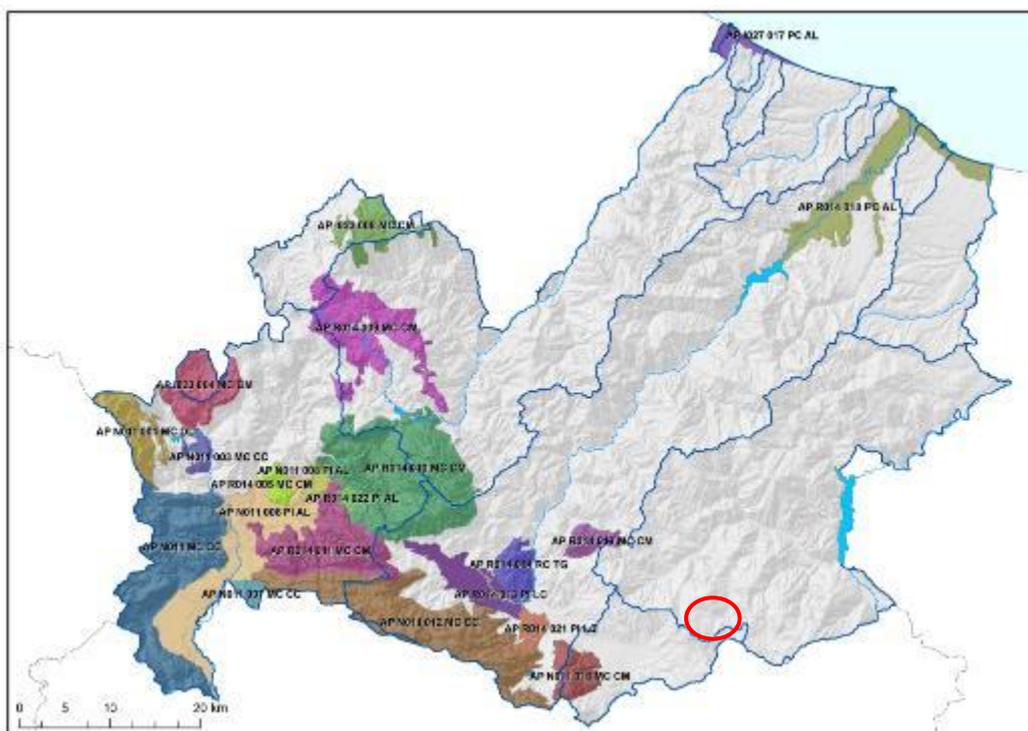


Figura 13.2-1 : Rappresentazione dei 21 corpi idrici sotterranei individuati e perimetrati della Regione Molise (il cerchio rosso indica l'area oggetto di studio)

⁷⁵ Regione Molise – ARPA Molise - PTA R2 individuazione dei bacini, reticolo idrografico e corpi idrici sotterranei

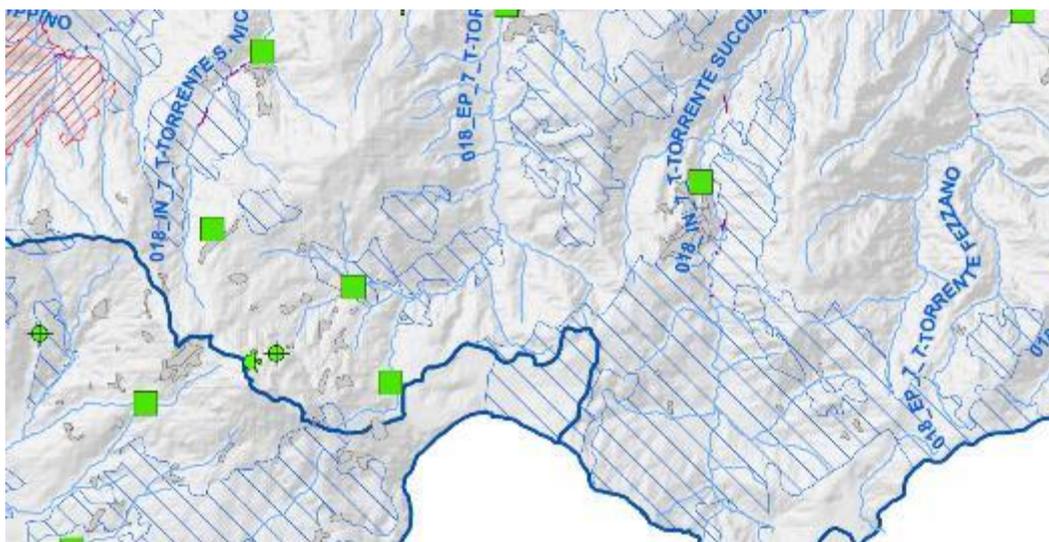
Per la Regione Molise, il PTA⁷⁶ indica che con nota del Segretario Generale dell’Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore n° 472/2015 sono stati stabiliti gli obiettivi da conseguire, per la tutela del patrimonio idrico. In particolare, per il bacino del Fortore, gli obiettivi sono da raggiungere secondo quanto riportato in tabella 9 del documento “PTA – R12 OBIETTIVI DI PIANO”, della quale si riportano sotto le indicazioni temporali:

CODICE CORPO IDRICO	CORPO IDRICO	OBIETTIVO STATO CHIMICO	OBIETTIVO STATO/POTENZIALE ECOLOGICO	OBIETTIVO STATO COMPLESSIVO
I015_018_SS_3_T	Fortore	2015	2021	2021
I015_018_SS_3_T	Fortore 2 (*)	2015	Mantenimento stato attuale	Mantenimento Stato attuale

Tabella 13.2-2: Obiettivi per i Corpi Idrici Superficiali. (* deroga allo Stato Ecologico in quanto riclassificato come Corpo idrico fortemente modificato – HMWB - Nuovo Obiettivo = Potenziale Ecologico; ** Corpi Idrici Artificiali - Obiettivo = Potenziale Ecologico; § Regione Campania; §§ Regione Puglia; §§§ Regione Abruzzo)

Ricordiamo che in base alla documentazione pubblicata da ARPA Molise⁷⁷, per i Corpi Idrici di interesse interregionale, ovvero significativi per le Regioni limitrofe (Fiume Sangro, Fiume Saccione, Torrente Tammaro e Fiume Fortore a valle di Occhito), al fine di una efficace azione operativa da condurre a scala di bacino, nella definizione delle azioni di tutela, anche sulla scorta dei risultati relativi ai monitoraggi ambientali definiti dalle Regioni interessate e coordinati in ambito di Piano di Gestione Distrettuale, devono necessariamente essere previste misure da applicare sul territorio molisano al fine di soddisfare gli obiettivi ambientali pianificati a livello di Distretto Idrografico.

Per quanto riguarda la pressione antropica sull’area in merito alle acque superficiali, si riporta lo stralcio della carta⁷⁸ fuori scala di seguito. Come riportato in cartografia sia l’area di inserimento del fotovoltaico che l’area per le connessioni lineari sono localizzate in terreni agricoli (per le connessioni lineari la maggior parte del tracciato è in corrispondenza di strade interpoderali).



⁷⁶ Piano in corso di approvazione adottato con delibera di Giunta Regionale n.599 del 19/12/2016 - D.G.R. n° 67/2015, Provvedimento del Direttore Generale ARPA Molise n° 77/2015, nota Segretario Generale dell’Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore n° 472/2015, Determina del Direttore Generale della Regione Molise n° 168/2015

⁷⁷ <https://www.arpamolise2.it/pianiacquemolise/pta/index.html>

⁷⁸ ARPA Molise, Tavola T5.1 Pressioni sulle acque superficiali



Figura 13.2-2: stralcio fuori scala dall'elaborato "T5.1 – Pressioni sulle acque superficiali".

La pressione antropica agente sull'area di interesse deriva sostanzialmente, di fatto, dalle attività agricole. In relazione a ciò, si riporta di seguito lo stralcio fuori scala dall'elaborato del "Tavola 8 – Zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola"⁷⁹, che espone la vulnerabilità delle zone ai nitrati di origine agricola. Per la zona di interesse viene indicata una vulnerabilità nulla.

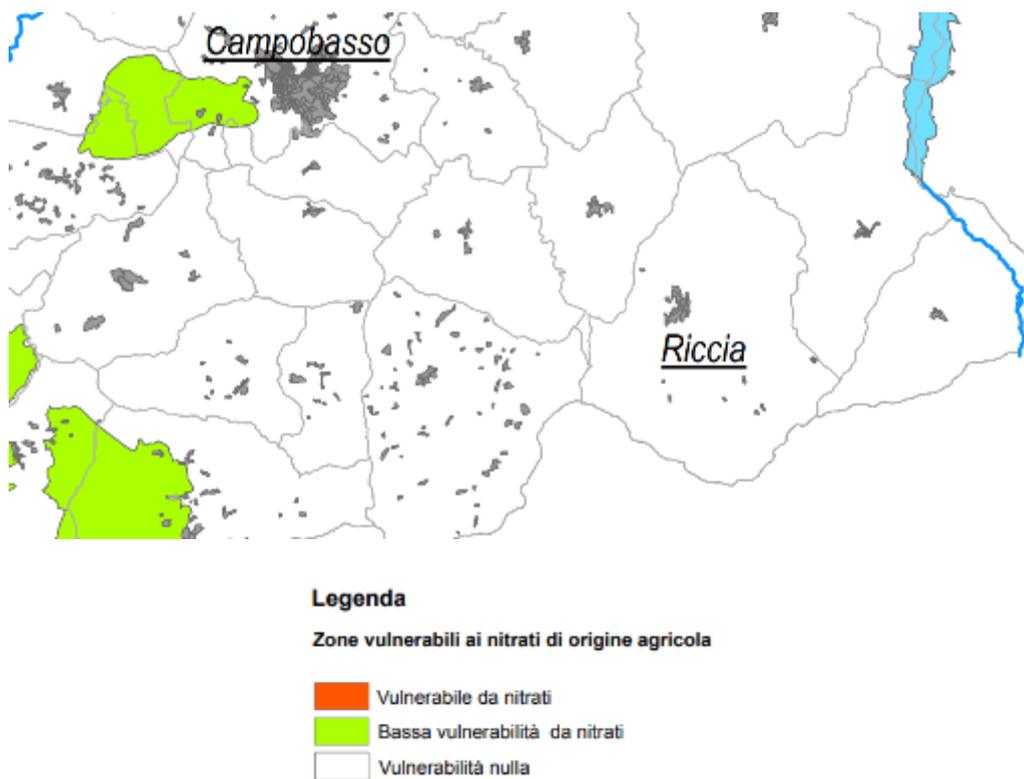


Figura 13.2-3: stralcio fuori scala dall'elaborato "T8 – Zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola".

Per quanto concerne la classificazione della qualità delle acque superficiali per la zona di interesse vengono riportati di seguito gli stralci fuori scala dei due elaborati T8 e T9, rispettivamente "Stato chimico delle acque superficiali"⁸⁰ e "Stato ecologico delle acque superficiali"⁸¹, del PTA.

Per la zona di progetto non sono presenti criticità.

⁷⁹ ARPA Molise, Tavola T8 – Zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola

⁸⁰ ARPA Molise, Tavola T8 - Stato chimico delle acque superficiali

⁸¹ ARPA Molise, Tavola T9 - Stato ecologico delle acque superficiali

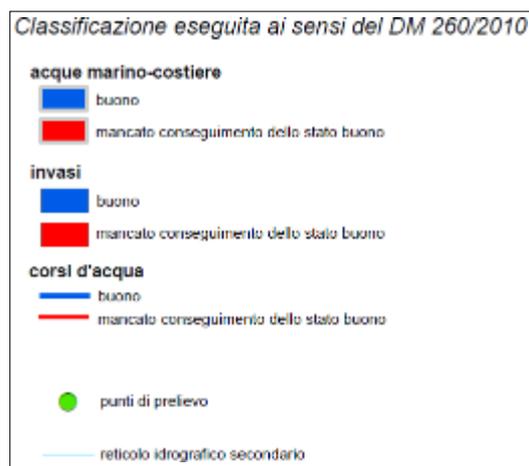
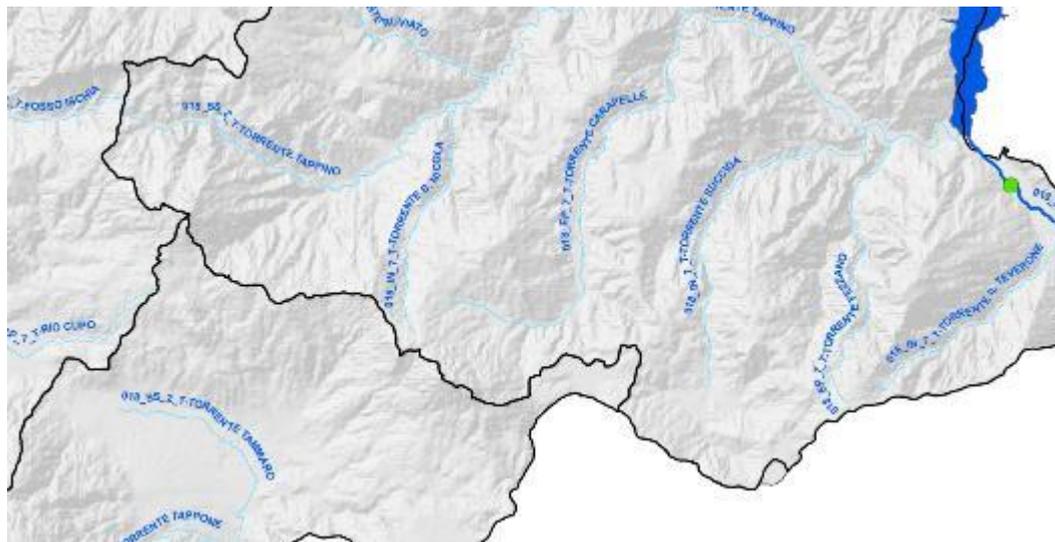
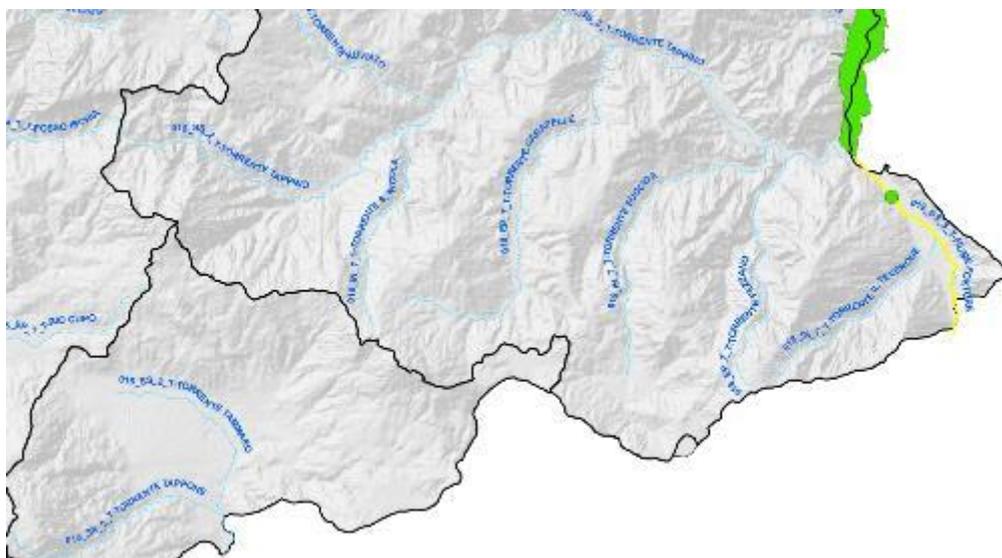


Figura 13.2-4: stralcio fuori scala dall'elaborato "T8 – Stato chimico delle acque superficiali".



Legenda

Classificazione eseguita ai sensi del DM 260/2010

STATO ECOLOGICO ACQUE MARINO COSTIERE

- buona
- sufficiente
- non classificata

POTENZIALE ECOLOGICO INVASI

- buona
- sufficiente
- non classificata

STATO ECOLOGICO CORSI D'ACQUA

- buona
- sufficiente

● punti di prelievo

— reticolo idrografico secondario

□ limiti di regione

□ limiti di bacino

Figura 13.2-5: stralcio fuori scala dall'elaborato "T9 – Stato ecologico delle acque superficiali".

13.3 Scarichi idrici presenti sul sito da attività agricole/zootecniche

Il sito oggetto di progetto attualmente ospita un'azienda agricola dedita a coltivazione di prodotti agricoli ed allevamento di bovini.

La parte di coltivazione è essenzialmente legata a produzione di foraggio, grano tenero, grano duro ed orzo mentre la parte legata all'allevamento di bovini è dimensionata per una gestione di circa 500 capi che possono essere sia bovini da latte che bufalini o bovini da carne

I reflui zootecnici prodotti dai bovini sono collettati in due vasche circolari all'esterno delle stalle e poi immessi sul suolo tramite una condotta provvista di bocchettoni di scarico.

In base alla Normativa vigente (DLgs 152/99⁸² e s.m.i.) ed alla Norma regionale DPGR 284⁸³ Atto A4 Atto A4 – Direttiva 91/676/CEE del Consiglio relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole (decreto Nitrati)

Quindi, in base quanto presente in tabella 1 della DPGR 284 il volume medio di reflui scaricati sul suolo (ipotizzando che i capi siano destinati a produzione latte bovino/bufalino) risulterebbe pari a circa 20m³/ton p.v./a.

In base alla tabella 1 il peso vivo medio può essere considerato di circa 300-350 kg/capo.

In tali condizioni per singolo bovino vengono immessi sul suolo circa 6-7 m³ di liquame.

Non essendo disponibili analisi chimiche relative alle qualità delle acque superficiali che scorrono a valle dell'area di interesse dovrà essere valutato, fase di costruzione/esercizio del parco AV che l'immissione dei liquami mantenga comunque i valori massimi di azoto da effluenti fissati dalla direttiva (pari a 170 kg/ha anno) e che comunque in fase di realizzazione e gestione del Parco AV non si creino cammini preferenziali tali da indurre inquinamento da Nitrati nel T.Carapelle.

⁸² Decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152

Decreto legislativo recante disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole

⁸³ DPGR nr 284 del 30/09/2011 Decreto del Ministro delle politiche agricole, alimentari e forestali 22/12/2009 nr 30125 così come modificato con decreto 13/05/2011 nr 10346 – Definizione degli impegni per le aziende agricole derivanti dall'applicazione della disciplina del regime di condizionalità ai sensi del Regolamento CE nr 73/2009

13.4 Stima degli impatti sulla componente Ambiente idrico

- PARCO AGRIVOLTAICO

Fase di cantierizzazione (realizzazione)

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	Modificazione della qualità delle acque superficiali in seguito a fenomeni di ruscellamento
modifiche al drenaggio superficiale	Alterazione del deflusso naturale delle acque

Tabella 13.4-1: interferenze con la componente Ambiente idrico.(realizzazione parco AV)

La presenza fisica di macchinari per il trasporto dei materiali e la cantierizzazione (posa in opera delle opere di sostegno, delle vele fotovoltaiche e delle restanti apparecchiature) potrebbe portare ad accidentali sversamenti di sostanze inquinanti quali combustibili per i motori ed oli lubrificanti. Anche la realizzazione di tutti gli allacci componentistici potrebbe provocare la caduta accidentale di materiale plastico o metallico. Sarà premura della Ditta realizzatrice evitare simili interferenze. In ogni caso, come evidenziato nell'inquadramento idrografico ed idrogeologico, non sono presenti falde in corrispondenza delle aree destinate ad accogliere il parco AV.

Nel caso di sversamenti accidentali saranno prese tutte le misure necessarie (teli impermeabili, contenitori per terreni contaminati, ecc.) al fine di intervenire immediatamente sulle aree contaminate e ripristinare lo stato dei luoghi.

La posa in opera del parco AV non interesserà direttamente alcun corso d'acqua importante, ma le opere saranno effettuate a monte del T. Carapelle per cui sarà necessario evitare che lo spostamento di suolo per la profilazione necessaria non arrechi disturbo a tale corso d'acqua. La sola presenza delle strutture di sostegno e vele fotovoltaiche non altera il regime di scorrimento delle acque, le quali avranno modo di raggiungere il terreno e di muoversi secondo le pendenze, come nella situazione quo ante. Le operazioni di posa in opera delle strutture di sostegno saranno piuttosto superficiali, mantenendosi nei primi 1,5 m di profondità circa, e comunque non interferiranno con alcuna falda/circolazione idrica sotterranea. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione del parco AV, di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio

Il parco AV in fase di esercizio non produrrà alcun tipo di interferenza sulla componente in esame.

Pertanto l'impatto è **NULLO**.

Fase di dismissione

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	Modificazione della qualità delle acque superficiali in seguito a fenomeni di ruscellamento
modifiche al drenaggio superficiale	Alterazione del deflusso naturale delle acque

Tabella 13.4-2: interferenze con la componente Ambiente idrico(fase dismissione parco AV)

Sostanzialmente valgono le medesime considerazioni viste per la fase di posa in opera. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di dismissione del parco AV, di livello **TRASCURABILE**.

- **RECINZIONE PERIMETRALE**

Fase di realizzazione

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	Modificazione della qualità delle acque superficiali in seguito a fenomeni di ruscellamento
modifiche al drenaggio superficiale	Alterazione del deflusso naturale delle acque

Tabella 13.4-3: interferenze con la componente Ambiente idrico.(realizzazione recinzione parco AV)

Le valutazioni per questa attività sono equivalenti a quelle previste per la posa in opera del parco AV. I tempi di esecuzione per le recinzioni sono ridotti così come le aree di lavoro di conseguenza l'impatto è ridotto in termini temporali. Il limite inferiore dell'area su cui verrà installato il parco fotovoltaico è parallelo ad un rio naturalizzato. I lavori si limiteranno alla posa in opera di recinzione perimetrale la cui rete verrà installata a 20 cm dal piano campagna onde permettere il transito della fauna locale, sarà inoltre predisposta un impianto verde a funzione di fascia di mitigazione. Le operazioni di posa della recinzione non interferiranno con il regime di raccolta acque dagli impluvi presenti nell'area e dunque non produrranno alcun cambiamento nel regime idrologico. L'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione della recinzione perimetrale al parco AV, di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio

Non si avrà alcun tipo di interferenza sulla componente in esame, considerando quanto esposto poco sopra, pertanto l'impatto è **NULLO**.

Dismissione

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	Modificazione della qualità delle acque superficiali in seguito a fenomeni di ruscellamento
modifiche al drenaggio superficiale	Alterazione del deflusso naturale delle acque

Tabella 13.4-4: interferenze con la componente Ambiente idrico.(dismissione parco AV)

In base a quanto esposto in precedenza per la fase di dismissione valgono le medesime considerazioni viste per la fase di posa in opera. Per quanto sopra riportato, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di dismissione della recinzione, di livello **TRASCURABILE**.

- Opere di connessione e realizzazione cabina primaria

Fase di realizzazione

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	Modificazione della qualità delle acque superficiali in seguito a fenomeni di ruscellamento
modifiche al drenaggio superficiale	Alterazione del deflusso naturale delle acque

Tabella 13.4-5: interferenze con la componente Ambiente idrico.(realizzazione opere di connessione e cabina primaria)

La realizzazione del cavidotto MT A, del cavidotto MT B e del cavo AT avverrà pressoché totalmente su viabilità locale, la maggior parte della quale in terra battuta, e vi sarà una moderata interferenza con elementi idrografici superficiali (impluvi) mentre non vi saranno interferenze con falde sotterranee in quanto non presenti nell'area. Per quanto attiene ai cavidotti presenti nelle zone del parco AV (di allaccio MT e BT), questi non intercetteranno alcun corso d'acqua o falda sotterranea. La stazione verrà realizzata all'interno del Punto di raccolta e non sarà interessato alcun corso o specchio d'acqua e neppure falda in sottosuolo.

Anche nella realizzazione del cavidotto e della cabina primaria eventuali sversamenti accidentali, che potrebbero interferire con la qualità delle acque superficiali, verranno gestiti in modo da ridurre il danno tramite interventi immediati attraverso tutte le misure necessarie (teli impermeabili, contenitori per terreni contaminati, ecc.) al fine di ripristinare lo stato dei luoghi.

In base a quanto riportato l'impatto generato per questa fase può essere considerato di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio

I cavidotti, per le modalità di posa in opera, non interferiranno in alcun modo col regime idrografico superficiale. Al limite, l'unico impatto ipotizzabile sarebbe quello legato alle acque di pioggia dilavanti che, raggiungendo il piazzale del Punto di Raccolta e della stazione al suo interno, potrebbero entrare in contatto con oli minerali o altre sostanze inquinanti; tuttavia, ogni apparecchiatura è realizzata in modo tale da non poter disperdere simili sostanze all'esterno e dunque i mezzi di trasporto e/o manutenzione da e per la stazione si configurerebbero come le uniche fonti di tali sostanze. Considerando infine l'entità dei lavori di manutenzione dei cavidotti e nondimeno tenendo presente che nell'area della stazione ci saranno comunque opere di regimazione e smaltimento idraulico che terranno separate le acque bianche da quelle che eventualmente potranno entrare in contatto con sostanze inquinanti accidentalmente disperse sul piazzale, si può ipotizzare un impatto complessivo **TRASCURABILE**.

Dismissione

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	Modificazione della qualità delle acque superficiali in seguito a fenomeni di ruscellamento
modifiche al drenaggio superficiale	Alterazione del deflusso naturale delle acque

Tabella 13.4-6: interferenze con la componente Ambiente idrico.(dismissione opere di connessione e cabina primaria)

Anche per questa attività valgono le medesime considerazioni viste per i lavori di realizzazione quindi si può considerare un impatto complessivo di livello **TRASCURABILE**.

Conclusioni

Di seguito la sintesi delle interferenze dirette e indirette del progetto con le caratteristiche quali-quantitative del sistema ambiente idrico.

<i>Parco AV</i>			<i>Recinzione perimetrale</i>			<i>Opere di connessione</i>		
R	E	D	R	E	D	R	E	D
Trasc	Nullo	Trasc	Trasc	Nullo	Trasc	Trasc	Trasc,	Trasc

Tabella 13.4-7: tabella riepilogativa degli impatti sulla componente Idrica; R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione; Trasc – trascurabile; Nullo.

14 AMBIENTE NATURALE: SUOLO E GEOLOGIA

14.1 Inquadramento Geografico e Territoriale

Come definito in precedenza, l'area in cui è prevista la realizzazione del Parco AV insiste sul territorio comunale di Gildone, Provincia di Campobasso, nel settore centro-meridionale della regione Molise, vicino al limite tra le regioni Molise, Puglia e Campania. I centri abitati più prossimi sono la stessa Gildone, Cercemaggiore, Riccia, e Jersi; Rispetto all'area d'intervento, la città di Campobasso si trova circa 14 km a Nord-Ovest, quella di Foggia a circa 67 km ad Est la città di Benevento si trova a circa 39 km a Sud. Le principali infrastrutture viarie in prossimità sono rappresentate dalla SS17 (strada statale 17 dell'Appennino Abruzzese e Appulo-Sannitico) che si sviluppa a Nord, rispetto all'area di intervento. e la SS212 (della Val Fortore) ad Est. Il territorio è modellato su terreni piuttosto erodibili che hanno conferito morfologie piuttosto blande, che si presentano come colline molto dolci, debolmente pendenti verso i fossi; su questi terreni è molto diffusa la pratica agricola ed è relativamente rara, nell'intera area di interesse, la presenza di abitazioni/masserie. La presenza antropica è anch'essa molto sporadica. Sono presenti zone boschive intervallate da aree a vocazione agricola. Nell'area di interesse non sono presenti parco Fotovoltaici.

14.2 Inquadramento geologico⁸⁴

Da un punto di vista Geologico Regionale, il Comune di Gildone rientra all'interno dell'Appennino meridionale, ove affiorano diverse unità litostratigrafiche comprese tra il Triassico e il Quaternario, individuate nei diversi settori geologici corrispondenti alle strutture carbonatiche mesozoiche, alle coltri alloctone auctorum ed alle piane tettoniche quaternarie. L'andamento strutturale del settore di catena è caratterizzato da un sistema di scaglie tettoniche embricate, costituite dalle unità stratigrafico-strutturali formatesi dai domini paleogeografici mesozoici: Unità della Piattaforma carbonatica laziale-abruzzese. Unità del Bacino molisano e Unità della Piattaforma Apula, le quali giungono ad accavallarsi, con vergenza adriatica, sul margine sepolto dall'avanpaese.

Il susseguirsi di spine tettoniche di varia direzione determina un sistema strutturale complesso in cui, oltre a movimenti di tipo compressivo, si possono ipotizzare faglie trascorrenti che hanno dislocato vari blocchi ed infine, una tettonica di tipo distensivo che ha portato alla formazione delle piane intramontane.

E' possibile riconoscere la giustapposizione neogenica di diversi domini paleografici sviluppatasi a partire dal Trias, caratterizzati da calcari e dolomie in flacies di bacino pelagico, riferito al bacino molisano-sannitico. La tettonica estensionale quaternaria, dal pleistocene inferiore, è caratterizzata da sistemi di faglie principali NE-SW e subordinatamente NW-SE e da riattivazione delle faglie trascorrenti plioceniche. Le faglie antiappenniniche sono quelle in corrispondenza delle quali si dovrebbero essere impostati i principali corsi d'acqua.

⁸⁴ SAGI srl Studio geologico a supporto della formazione del nuovo PRG- agosto 2014 per conto del Comune di Gildone

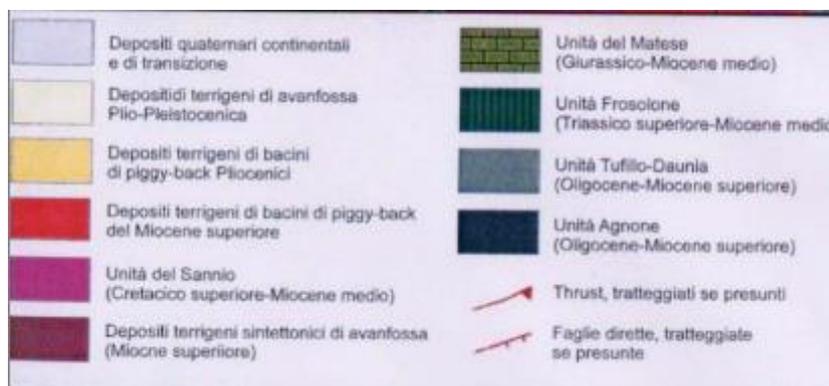
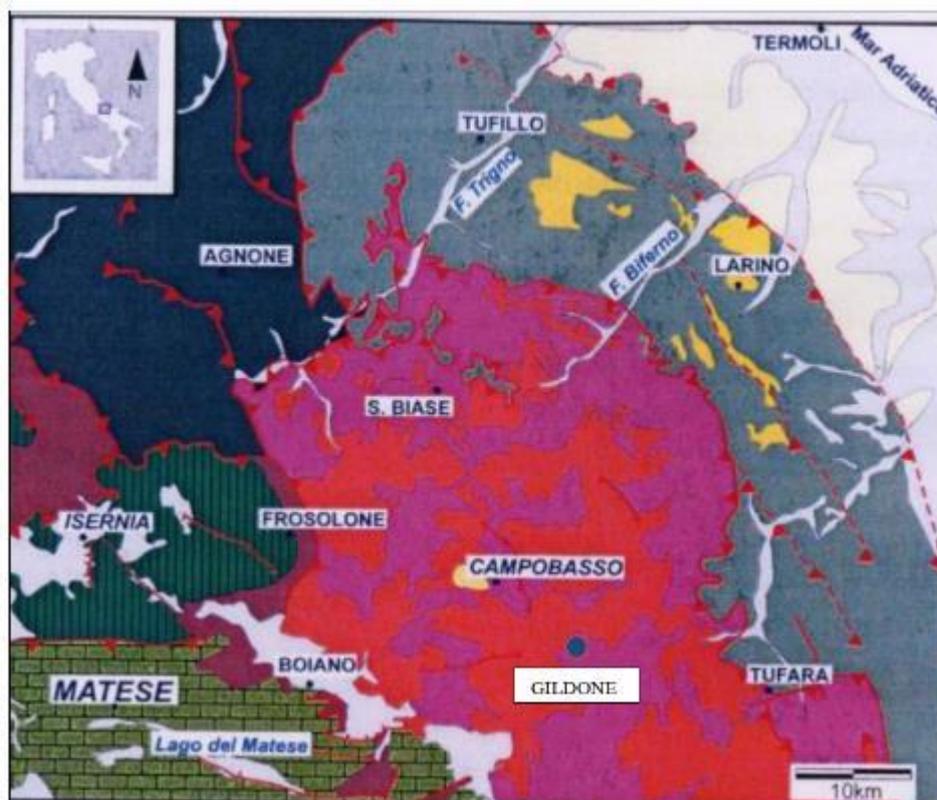


Figura 14.2-1: stralcio delle unità geologiche affioranti nel settore

Il territorio comunale di Gildone, partendo dalle aree più esterne e convergendo verso l'interno ove sorge l'abitato di Gildone, può essere suddiviso geologicamente in tre tipologie litologiche:

- **BASALE:** a marcata componente argillosa che risulta caratterizzata da una acclività medio-bassa, affiora sulla sinistra idrografica del Vallone San Nicola, affluente del Fiume Tappino, impegnando le porzioni basali del versante. Essa è costituita prevalentemente da sedimenti argilloso-marnosi a struttura scagliosa, fortemente tettonizzati e con toni di colore grigiastro-verdastro-rosso violacee variamente disposti vengono rinvenuti inglobati da livelli e strati litoidi costituiti da termini calcarei, calcareo-marnosi e marnoso-calcarei
- **INTERMEDIA:** di natura argilloso-marnoso-calcareo: caratterizzata da un'acclività superiore alla precedente; si rinviene lungo le fasce che bordano il centro abitato di Gildone ed è rappresentata da argille limose di colore variabile con toni verdognolo-avana-rossastre. Presentano un incremento della componente marnosa. Alle argille si alternano livelli argilloso calcareo-marnosi raggruppabili in spessori variabili dal decimetro ad oltre il metro

- SOMMITALE: del tipo calcareo brecciosa e calcareo-marnosa, costituita da litologie marcatamente più litoidi di natura calcareo-calcarenitico, fortemente fratturato che danno valori di acclività maggiori rispetto alle due precedenti

14.3 Inquadramento Sismico

In relazione a quanto contenuto nel D.M. 14 gennaio 2008⁸⁵- e successivamente dal D.M. 17 gennaio 2018⁸⁶ –in particolare “Allegato A Alle Norme Tecniche Per Le Costruzioni: Pericolosità Sismica è stato già evidenziato nei capitoli precedenti che l’area in esame in cui ricade il progetto ha un valore di pericolosità di base (a_g) all’interno dell’intervallo $0,2 \text{ g} \leq a_g \leq 0,225 \text{ g}$, al 50° percentile, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, ovvero allo 0.0021 come frequenza annuale di superamento ed al corrispondente periodo di ritorno di 475 anni; tali condizioni al contorno rispettano la Zonazione MPS04 dell’INGV. In base alla mappa della Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile, Uff. prevenzione, valutazione e mitigazione del Rischio Sismico, Classificazione Sismica al 2010, il territorio comunale di Gildone è classificato come zona 2 e rientra, per l’OPCM n.3519⁸⁷, nel range di accelerazione attesa di $0,15 < a_g \leq 0,25$. Ai fini della caratterizzazione, per cautela, il sito rientra nel range di pericolosità sismica di base di $0,2 \text{ g} \leq a_g \leq 0,25 \text{ g}$.

Valutando infine la carta delle faglie attive si può visualizzare quanto riportato nella figura seguente

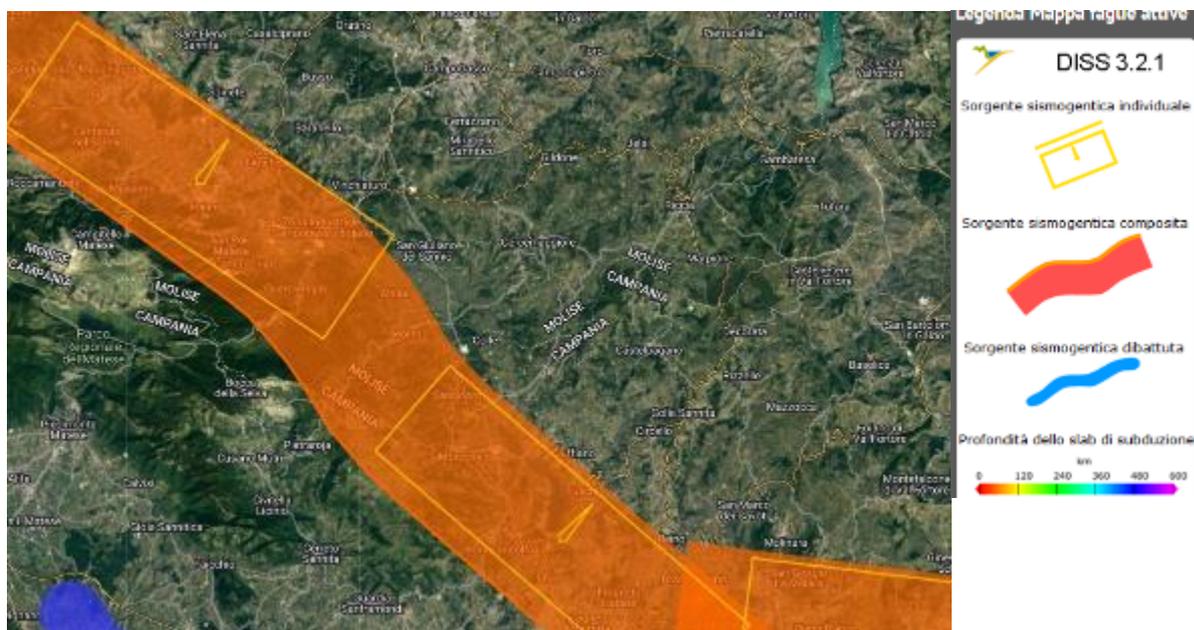


Figura 14.3-1: Mappa faglie attive (<https://www.mapsism.com/terremoti/fonti-dei-dati-sismici>)

In riferimento all’ubicazione delle aree di interesse del presente studio ed in particolare in riferimento alla loro pericolosità sismica, si sottolinea che esse ricadono abbastanza prossime ovvero a distanza di circa 15 Km dalle aree identificate come sorgenti sismogenetiche; in particolare dalla faglia Mirabella-Monteverde (ITCS024)

<http://app1.provincia.benevento.it/art48/wp-content/uploads/2017/08/0-ALLEGATO-1.-relazione-geologica-definitiva.pdf>

⁸⁵ DM 14 gennaio 2008 - Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni

⁸⁶ DECRETO 17 gennaio 2018. Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni».

⁸⁷ ORDINANZA DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 28 aprile 2006 Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone

L'assetto litostratigrafico locale del sito investigato e, comunque di gran parte dell'intero territorio comunale, rappresenta, da questo punto di vista, una tipica "situazione geologica a Rischio", per la notevole possibilità che si verifichino fenomeni di amplificazioni o risonanze dei sistemi terreno-strutture.

Il valore di "S", individuato con lo studio di Microzonazione Sismica del Comune di Gildone, eseguito dal Dott. Geol. Vincenzo Cortese⁸⁸ per lo, risulta essere compreso tra 1,00 e 1,25.

Per maggiori approfondimenti si rimanda alla Relazione Geologica Preliminare (FV.GIL.DE.AM.R.55) presente tra i documenti di progetto

14.4 Inquadramento Geomorfologico

Le aree in cui si inseriscono il parco AV e le opere di connessione sono caratterizzati da pendenze molto blande dirette verso i quadranti orientali: ciò è desumibile da una analisi delle mappe topografiche. In base a quanto riportato nella documentazione reperita 89 l'area di interesse è catalogata come "Molise Centrale" ed è caratterizzata da una morfologia prevalentemente collinare a tratti montuosa con quote topografiche variabili dai circa 150 m rinvenibili nei tratti di fondovalle dei fiumi Trigno, Biferno e Fortore fino a quote di oltre 900 m ricadenti nei comuni di Duronia e Campolieto, e fino ai 1086 m rappresentati dalla struttura di M. Saraceno nel comune di Cercemaggiore.

Il paesaggio si compone di numerose e profonde incisioni torrentizie, che solcano il territorio determinando fenomeni di instabilità, sia lenti che rapidi, come scorrimenti e scivolamenti, colamenti e fenomeni complessi, e fenomeni di erosione superficiale, spesso in stretta interazione con i processi di erosione idrica concentrata e lineare accelerata. Tali fenomeni di instabilità sono favoriti dalla diffusa presenza di terreni impermeabili dalle scarse qualità geologico-tecniche costituiti dalle Argille scagliose dell'Unità Sicilide (Cretacico sup.-Miocene inf.). A queste si associano le Argille del F. Fortore (Pliocene inf.? - Messiniano) di natura marnoso-argillosa ben sviluppate tra Gambatesa ed il Torrente Tappino. Queste due formazioni sono intervallate dalla presenza delle Sabbie di Valli (Messiniano sup.) a composizione sabbioso-arenacea che si collocano nei comuni di Casalciprano, Macchia Valfortore e Civitacampomariano. Localmente sono presenti anche i Conglomerati di Campobasso (Pliocene inf.-? Messiniano sup.?) che poggiano in posizione discordante sulle Argille Scagliose e sulle Argille del F. Fortore..

L'area "Molise centrale" è anche caratterizzata dalla diffusa presenza di lembi di superfici fluvio-denudazionale che si rinvengono in posizione sommatiale o lungo i versanti. Qui i processi morfogenetici dominanti sono legati all'azione delle acque incanalate e non, e alla forza di gravità che favorisce lo sviluppo di fenomeni superficiali quali il creep e il soliflusso, nonché di limitati movimenti in massa superficiali e lenti. Le aree marginali, a contatto con i versanti di origine fluvio-denudazionale, risentono dei fenomeni che si esplicano in quest'ultima, fungendo da aree di richiamo che tendono ad evolvere verso condizioni di maggiore instabilità. Nelle zone di fondovalle dei corsi dei fiumi Trigno, Biferno e Fortore i processi dominanti sono riferibili all'azione di progressiva reincisione delle superfici terrazzate, all'erosione lineare verticale e laterale che localmente può favorire fenomeni franosi. Invece, lungo i tratti da intermedi a terminali dei corsi d'acqua si sviluppano processi legati all'azione fluviale, sia deposizionale che erosionale, che porta ad una continua riconfigurazione morfologica.

Per i dettagli geomorfologici relativi alla realizzazione delle opere si rimanda alla Relazione Geologica Preliminare (FV.GIL.DE.AM.R.55) ed alle Carte tematiche associate

⁸⁸ "Studio Geologico a supporto della formazione del nuovo PRG"

⁸⁹ "Caratterizzazione geologico-ambientale del territorio molisano e delle unità territoriali (macro-aree) individuate" (UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL MOLISE, 2014),

14.5 Uso del suolo

La Carta dell'Uso del Suolo del P.T.C.P. della Provincia di Campobasso (si veda lo stralcio fuori scala sotto), per la zona in cui si colloca il Progetto, indica una tipologia di utilizzo del suolo: *2.4.3 Aree prevalentemente occupate da colture agricole*.

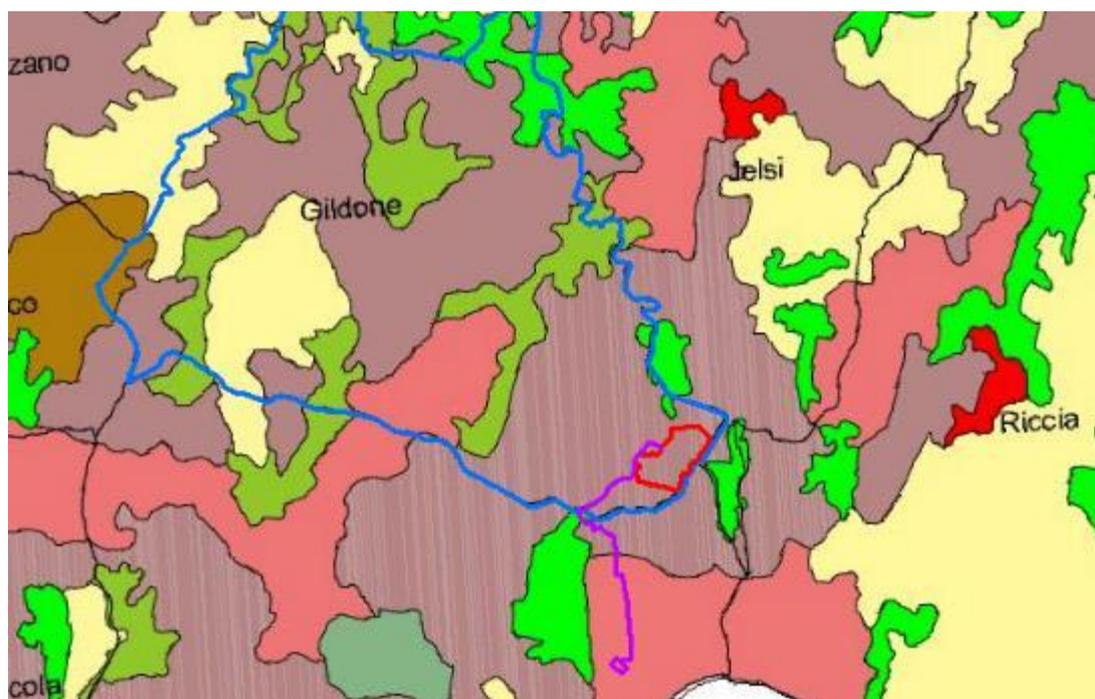


Figura 14.5-1: stralcio fuori scala da originale Carta Uso del Suolo della Provincia di Campobasso (originale 1:100.000).

In base ai rilievi effettuati, si può confermare come la maggior parte dei terreni che accoglieranno il parco agrivoltaico sono attualmente utilizzati a scopo agricolo ed in particolare per la coltivazione di foraggio e cereali e, in determinate aree vi sono anche piccole macchie boscate di latifoglie (come riportato nella figura seguente)



Figura 14.5-2: aree attualmente ospitanti macchie boscate di latifoglie

Per quanto riguarda il percorso dei cavidotti, questo si sviluppa pressoché totalmente sulla viabilità esistente e di fatto non intercetta alcuna zona coltivata tranne l'ultimo tratto che raggiunge il Punto di Raccolta che passa su aree agricole coltivate. Il Punto di Raccolta è situato in area agricola classificata con il codice *2.4.2 Sistemi colturali e particellari complessi*.

Il Parco agrivoltaico in progetto si inserisce all'interno di un'azienda agricola dedicata all'allevamento di vacche da carne con presenza di terreni destinati alla coltivazione di cereali e prati pascoli per il foraggiamento del bestiame.

I terreni su cui sorgerà il parco fotovoltaico si inseriscono in un sistema colturale e particellare complesso caratterizzato da seminativi per la produzione di cereali e prati pascoli inframmezzati da piccole macchie boschive perlopiù a latifoglie.

Di seguito si riportano alcune immagini delle superfici coltivate/pascolate nell'area di intervento





Per la valutazione delle potenzialità produttive del suolo ai fini delle utilizzazioni di tipo agro-silvo-pastorale sulla base di una gestione sostenibile, cioè conservativa della risorsa stessa si fa riferimento alla classificazione della capacità d'uso dei suoli (*Land Capability Classification- LCC*)⁹⁰.

Il principale concetto utilizzato è quello della maggiore limitazione, ossia della caratteristica fisico-chimica più sfavorevole, in senso lato, all'uso agricolo. Non vengono considerate le limitazioni temporanee che possono essere risolte da opportuni interventi di miglioramento, ma esclusivamente quelle permanenti.

Tale sistema di classificazione, originariamente sviluppato da Klingebiel e Montgomery (USDA, 1961), prevede il raggruppamento dei suoli in quattro differenti livelli di dettaglio: ordine, classe, sottoclasse, unità.

Gli ordini sono tre: arabile, non arabile ed extra-agricolo, in dipendenza della possibilità che mostra il territorio per differenti tipi di utilizzazione agricola o extra-agricola.

Nell'ordine arabile rientrano le terre che possono essere convenientemente messe a coltura e in cui è possibile effettuare normalmente le ordinarie operazioni colturali, senza limitazione alcuna nell'uso delle macchine.

Nell'ordine non arabile rientrano quelle porzioni del territorio in cui non è conveniente o non è possibile un'agricoltura meccanizzata.

Nell'ordine extra-agricolo rientrano quelle aree che, per motivi vari, non sono idonee o non vengono destinate all'agricoltura.

Le *classi* sono designate dai numeri romani da I a VIII che indicano il progressivo aumento dei fattori limitanti e la conseguente restrizione delle scelte possibili. Le prime quattro classi afferiscono all'Ordine arabile; la V, la VI e la VII all'Ordine non arabile; l'VIII all'Ordine extra- agricolo. Si riporta di seguito la definizione di ciascuna classe.

⁹⁰ Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti (USDA) (Klingebiel e Montgomery, 1961)

Suoli adatti all'agricoltura

- Classe I - Suoli che presentano pochissimi fattori limitanti il loro uso; possono essere utilizzati per quasi tutte le colture diffuse nella regione, senza richiedere particolari pratiche di conservazione.
- Classe II - Suoli che presentano moderate limitazioni che richiedono una opportuna scelta delle colture e/o moderate pratiche conservative.
- Classe III - Suoli che presentano severe limitazioni, tali da ridurre la scelta delle colture e da richiedere speciali pratiche conservative.
- Classe IV - Suoli che presentano limitazioni molto severe, tali da ridurre drasticamente la scelta delle colture e da richiedere una gestione molto accurata.

Suoli adatti al pascolo ed alla forestazione

- Classe V - Suoli che pur non mostrando fenomeni di erosione, presentano tuttavia altre limitazioni difficilmente eliminabili tali da restringere l'uso al pascolo o alla forestazione o come habitat naturale.
- Classe VI - Suoli che presentano limitazioni severe, tali da renderli inadatti alla coltivazione e da restringere l'uso, seppur con qualche ostacolo, al pascolo, alla forestazione o come habitat naturale.
- Classe VII - Suoli che presentano limitazioni severissime, tali da mostrare difficoltà anche per l'uso silvo pastorale.

Suoli inadatti ad utilizzazioni agro-silvo-pastorali

- Classe VIII - Suoli che presentano limitazioni tali da precludere qualsiasi uso agrosilvo- pastorale e che, pertanto, possono venire adibiti a fini creativi, estetici, naturalistici, o come zona di raccolta delle acque. In questa classe rientrano anche zone calanchive e gli affioramenti di roccia.

I suoli presenti nelle aree interessate dalle strutture del parco fotovoltaico sono suoli di classe variabile dalla 3a alla 7a, con fattori limitanti relativi allo scarso spessore, pietrosità, rocciosità, all'elevata erodibilità e alla pendenza, alla tessitura eccessivamente argillosa.

14.6 Stima degli impatti sulla componente Suolo - Agricoltura

- PARCO AV

Realizzazione del Parco AV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli	modificazioni della capacità d'uso dei suoli
modificazioni dell'assetto agricolo	sottrazione di superficie agricola

Tabella 14.6-1: interferenze con la componente Agricoltura (realizzazione parco AV)

I lavori per la posa in opera del parco AV, richiederanno interventi di sistemazione e rimodellazione spianamento delle aree al fine di garantire la corretta installazione dell'opera. Saranno pertanto effettuati interventi di scotico del terreno vegetale che potrebbero portare a modifiche delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli. Il corretto svolgimento delle operazioni di scotico accantonamento e riporto del terreno vegetale consentono però di limitare l'insorgenza di alterazioni che, anche attraverso le successive pratiche colturali possono essere annullate. Per quanto riguarda l'assetto agricolo durante i lavori di realizzazione del campo agrivoltaico sarà sospesa l'attività; l'interferenza è temporalmente legata al periodo di realizzazione dell'opera e reversibile.

In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione del parco AV, di livello **MEDIO** in quanto esteso ma effetti reversibili a breve termine.

Fase di esercizio del parco AV

La presenza del parco AV può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
modificazioni dell'assetto agricolo	sottrazione di superficie agricola
alterazioni delle condizioni ecologiche	riduzione della scelta delle colture e della loro produttività
aumento della temperatura al suolo	riduzione dei moti convettivi della circolazione dell'aria
modifica del ciclo di assorbimento idrico del suolo	predisposizione di zone preferenziali di accumulo delle acque piovane

Tabella 14.6-2: interferenze con la componente Agricoltura.(fase di esercizio del parco AV)

Nella fase di esercizio si avrà una sottrazione di superficie agricola che sarà però limitata dall'installazione dei moduli su pali infissi nel terreno o su pali cementati; in tal modo si ha una significativa riduzione della sottrazione di superficie agricola legata solamente agli elementi di sostegno dei pannelli. Il posizionamento dei pannelli su pali alti consentirà di eseguire le attività agricole con mezzi meccanici.

Per quanto riguarda l'alterazione delle condizioni ecologiche queste possono essenzialmente esplicitarsi rispetto all'intercettazione dei raggi solari e dell'acqua piovana. Per quanto riguarda l'irraggiamento solare si evidenzia come in zone con forte irraggiamento solare ed estati siccitose, l'ombreggiamento dei moduli fotovoltaici garantisce il mantenimento dell'umidità del suolo e consente la coltivazione di colture che necessitano di maggiore umidità; tale aspetto può pertanto avere anche ricadute positive. Le altezze rispetto al suolo dei moduli assicurano la giusta areazione nella parte sottostante, queste possono favorire la normale crescita della vegetazione oggetto delle coltivazioni e, allo stesso tempo, conservare la normale attività microbica autoctona del suolo. L'installazione di pannelli fissi schermerà in parte il suolo riducendo la superficie di assorbimento delle precipitazioni; l'altezza dei pannelli consentirà comunque di ridurre tale interferenza. L'installazione dei moduli su pali piantati nel terreno eviterà infine la presenza di fondazioni in cemento che andrebbero a modificare il drenaggio sottosuperficiale.

In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione del parco AV, di livello **BASSO** in quanto di bassa entità ed estensione ed i cui effetti sono reversibili.

Dismissione del parco AV

Gli effetti legati a questa fase del progetto, per la componente agricoltura avranno un effetto addirittura **POSITIVO**, in quanto le superfici torneranno interamente al pregresso uso agricolo.

- **RECINZIONE PERIMETRALE AL PARCO AV**

Realizzazione recinzione perimetrale ai parchi AV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
modificazioni dell'assetto agricolo	sottrazione di superficie agricola

Tabella 14.6-3: interferenze con la componente Agricoltura (realizzazione recinzione perimetrale del parco AV)

La fase di realizzazione della recinzione perimetrale comporterà sostanzialmente la sottrazione di una porzione di superficie agricola che però inciderà nel complesso in modo limitato sull'assetto agricolo dell'area.

L'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione della recinzione perimetrale del parco AV, di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio della recinzione perimetrale al parco AV

La presenza della recinzione perimetrale al parco AVV può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
modificazioni dell'assetto agricolo	sottrazione di superficie agricola

Tabella 14.6-4: interferenze con la componente Agricoltura (fase di esercizio della recinzione perimetrale al parco AV)

La realizzazione della recinzione perimetrale sarà accompagnata dalla realizzazione di siepe di arbusti autoctoni con funzione di mitigazione paesaggistico-ambientale. In relazione all'ampiezza di tali formazioni vegetali lineari ed alla lunghezza della recinzione la sottrazione di superficie agricola sarà più consistente.

L'impatto generato può essere considerato, per la fase di esercizio della recinzione perimetrale del parco AV, di livello **MEDIO**.

Dismissione della recinzione perimetrale del parco AV

Gli effetti legati a questa fase del progetto, per la componente agricoltura, saranno di tipo **POSITIVO**, in quanto le superfici torneranno interamente al pregresso uso agricolo.

- OPERE DI CONNESSIONE

Realizzazione opere di connessione

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli	modificazioni della capacità d'uso dei suoli
modificazioni dell'assetto agricolo	sottrazione di superficie agricola

Tabella 14.6-5: interferenze con la componente Agricoltura.(realizzazione opere di connessione)

La fase di realizzazione dei cavidotti consisterà in un cantiere paragonabile ad un cantiere stradale di medie dimensioni che avanzerà lungo il tracciato senza impegnare contemporaneamente l'intera lunghezza della linea. Le attività di cantiere relative alla realizzazione del cavidotto interrato saranno fortemente temporanee e interamente ubicate lungo la viabilità esistente, pertanto di entità **TRASCURABILE** per la componente agricoltura. Le attività di realizzazione del Punto di Raccolta saranno temporanee e localizzate nelle vicinanze della sottostazione Terna a 150 kV ubicata a sud dell'area d'intervento nel territorio del comune di Cercemaggiore. Anche in questo caso l'impatto sull'agricoltura derivante da tali attività può essere considerato **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio opere di connessione

Il cavidotto in fase di esercizio sarà completamente interrato pertanto l'impatto generato sulla componente agricoltura sarà **NULLO**. Il Punto di Raccolta sarà ubicato a breve distanza dall'esistente SE Terna. Considerata l'elevazione moderata e l'affiancamento all'esistente Stazione elettrica, l'impatto derivante dal Punto di Raccolta può essere considerato **BASSO**.

Dismissione opere di connessione

Come per la dismissione del parco AV, si può definire un impatto **POSITIVO**.

Conclusioni

Di seguito la sintesi delle interferenze dirette e indirette del progetto con le caratteristiche quali-quantitative della componente agricoltura.

Parco AV			Recinzione perimetrale			Opere di connessione		
R	E	D	R	E	D	R	E	D
Medio	Basso	Pos	Trasc	Medio	Pos	Trasc	Nullo/Basso	Pos

Tabella 14.6-6 :tabella riepilogativa degli impatti sulla componente Agricoltura; R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione; Trasc – trascurabile; Pos – positivo.- Nullo - Basso

14.7 Stima degli impatti sulla componente Suolo e Geologia

Si premette che tutte le opere saranno realizzate secondo la normativa sismica (NTC_2018), sulla base della RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE, e quindi la sismicità dell'area non rappresenta una criticità.

- PARCO AV
Realizzazione parco AV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	modificazione dell'uso del suolo
scavi, sbancamenti e attività similari	alterazioni morfologiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Tabella 14.7-1: interferenze con la componente Suolo e geologia (realizzazione Parco AV)

Per quanto concerne l'uso del suolo, le aree interessate dalla posa in opera del parco AV è un'area deputata ad attività agricola che dovrà mantenere la sua vocazione per le future colture (foraggio, grano duro, grano tenero, ecc). Gli impatti su questa componente ambientale saranno dovuti alla sottrazione temporanea di suolo per la presenza di uomini e macchinari necessari alla realizzazione del parco AV stessi. Non sono previsti lavori che possano alterare la morfologia dei luoghi durante la posa in opera delle strutture di sostegno. Gli scavi saranno funzionali sostanzialmente alla posa della paleria di sostegno e della recinzione oltre che alle cabine elettriche interne, per queste ultime ricordiamo che la loro estensione areale complessiva è molto ridotta, praticamente trascurabile, se confrontata alla superficie totale a disposizione. La presenza fisica di macchinari per il trasporto dei materiali e la cantierizzazione potrebbero causare sversamenti di sostanze inquinanti quali combustibili per i motori ed oli lubrificanti. Tuttavia, tale interferenza ha carattere temporaneo, fino alla posa in opera fisica del parco AV. Anche la realizzazione di tutti gli allacci componentistici potrebbe provocare la caduta accidentale di materiale plastico o metallico. Sarà premura della Ditta realizzatrice evitare simili interferenze. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, la fase di realizzazione del parco AV avrà un impatto di livello **TRASCURABILE** sulla componente in esame.

Fase di esercizio del parco AV

Tale fase può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	modificazione dell'uso del suolo
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Tabella 14.7-2: interferenze con la componente Suolo e geologia (esercizio parco AV)

Per quanto riguarda l'uso del suolo, le aree interessate dalla posa in opera del parco AV sono aree agricole. Gli impatti su questa componente ambientale saranno dovuti alla parziale sottrazione di suolo, per la presenza delle strutture portanti, fino a dismissione, del parco AV stesso: non sarà possibile continuare le pratiche agricole sulla totalità delle aree disponibili con conseguente riduzione della produttività dell'area. Tuttavia, si rammenta che la restante parte dell'intera Superficie Disponibile manterrà lo status quo ante e su di essa potranno perdurare le attività attuali senza riduzione della produttività generale. La presenza di uomini e mezzi si limita alla manutenzione dell'impianto in tutte le sue componenti; gli unici impatti che si potrebbero avere sono gli sversamenti di oli lubrificanti dai mezzi di trasporto per raggiungere i luoghi. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di esercizio del parco AV, di livello **BASSO**.

Dismissione parco AV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	modificazione dell'uso del suolo
scavi, sbancamenti e attività similari	alterazioni morfologiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo
produzione di rifiuti	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Tabella 14.7-3: interferenze con la componente Suolo e geologia (dismissione parco AV)

Al termine di questa fase, si avrà un impatto positivo sull'attuale utilizzo del suolo, in quanto verrà restituito alla sua vocazione agricola per la totalità delle superfici. La rimozione del parco AV non comporta operazioni che modifichino l'assetto morfologico del terreno e dei luoghi: secondo il piano di dismissione, ci sarà il ripristino delle morfologie originarie attraverso il riposizionamento dei terreni negli scavi dai quali verranno rimosse le opere fondazionali. Come per la fase cantieristica iniziale, la presenza fisica di macchinari per il trasporto dei materiali e la cantierizzazione di dismissione potrebbe portare ad accidentali sversamenti di sostanze inquinanti quali combustibili per i motori ed oli lubrificanti. Tuttavia, tale interferenza ha carattere temporaneo, fino alla rimozione fisica del parco AV. Anche lo smantellamento e rimozione di tutti gli allacci componentistici potrebbe provocare la caduta accidentale di materiale plastico o metallico. Sarà premura della Ditta realizzatrice evitare simili interferenze sotto la supervisione della Direzione Lavori. Il materiale prodotto durante la dismissione, dalle vele fotovoltaiche fino e di ogni altra componente verrà trattato in modo tale da evitare qualunque tipo di impatto sui suoli. In considerazione di tutto quanto riportato, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di dismissione del parco AV, di livello **TRASCURABILE**.

- **RECINZIONE PERIMETRALE AL PARCO AV**
Realizzazione recinzione perimetrale al parco AV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	modificazione dell'uso del suolo
scavi, sbancamenti e attività similari	alterazioni morfologiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Tabella 14.7-4: interferenze con la componente Suolo e geologia (costruzione recinzione perimetrale)

Per quanto riguarda l'uso del suolo, l'occupazione per la realizzazione della rete perimetrale coinvolge una parte estremamente ridotta, in termini areali, ed è limitata nel tempo. Per tale fase è previsto il trasporto dei materiali e la presenza degli addetti ai lavori che fisicamente realizzeranno la recinzione. La presenza fisica di macchinari per il trasporto dei materiali e la cantierizzazione potrebbe portare ad accidentali sversamenti di sostanze inquinanti quali combustibili per i motori ed oli lubrificanti. Tuttavia, tale interferenza verrà gestita nel minor tempo possibile per cui può considerarsi a carattere temporaneo. In fase di posa sarà anche in questo caso premura degli addetti ai lavori evitare il più possibile qualsiasi interferenza con il suolo e in generale l'ambiente circostante. L'impatto generato può quindi essere considerato, per la realizzazione della rete perimetrale, di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio della recinzione perimetrale del parco AV

Tale fase può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	Parziale modificazione dell'uso del suolo

Tabella 14.7-5: interferenze con la componente Suolo e geologia (esercizio recinzione perimetrale)

Per quanto riguarda l'uso del suolo, l'occupazione da parte della rete perimetrale coinvolgerà una parte molto limitata dell'area e posizionata nella parte perimetrale del Parco AV. In ogni caso, il suo inverdimento sarà un elemento aggiuntivo da un punto di vista naturalistico che entrerà a far parte della componente floristica del territorio. Ricordiamo che la posa in opera della rete perimetrale non necessiterà di alcun intervento che causi modifiche all'attuale assetto morfologico del suolo, al più si tratterà di locali aggiustamenti dei fondi o piccoli interventi di ingegneria naturalistica, e comunque, l'altezza dal suolo di 20 cm circa della parte di rete, garantisce il normale transito della piccola fauna presente in zona e non costituisce una barriera di interruzione. In considerazione di tutto ciò, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di esercizio della recinzione perimetrale, di livello **NULLO**.

Dismissione della recinzione perimetrale del parco AV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	modificazione dell'uso del suolo
scavi, sbancamenti e attività similari	alterazioni morfologiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo
produzione di rifiuti	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Tabella 14.7-6: interferenze con la componente Suolo e geologia (Dismissione recinzione perimetrale)

Al termine di questa fase, si avrà un impatto positivo sull'attuale utilizzo del suolo, in quanto verrà restituito alla sua vocazione agricola lo spazio occupato dalla recinzione che seppure molto limitato è comunque una barriera alla circolazione dei mezzi agricoli che vengono utilizzati per la coltivazione dei fondi. La rimozione della recinzione perimetrale non comporta operazioni che modifichino l'assetto morfologico del terreno e dei luoghi; Come per la fase cantieristica iniziale, la presenza fisica di macchinari per il trasporto dei materiali e la cantierizzazione di dismissione potrebbe portare ad accidentali sversamenti di sostanze inquinanti quali combustibili per i motori ed oli lubrificanti. Tuttavia, tale interferenza ha carattere temporaneo, fino alla rimozione fisica della recinzione e dovrà sempre essere premura della Ditta realizzatrice evitare simili interferenze e della Direzione Lavori vigilare in tal senso. Il materiale prodotto durante la dismissione, dalla rete fino ai paletti e le essenze di inverdimento (probabilmente rampicanti o siepi alte), verrà smaltito secondo la Normativa sulla gestione dei rifiuti o lasciato nel paesaggio per le zone in cui può integrarsi in modo coerente. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato cautelativamente, per la fase di dismissione della rete di recinzione perimetrale al parco AV, di livello **POSITIVO**.

- OPERE DI CONNESSIONE

Realizzazione opere di connessione

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	modificazione dell'uso del suolo
scavi, sbancamenti e attività similari	alterazioni morfologiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Tabella 14.7-7: interferenze con la componente Suolo e geologia (realizzazione opere di connessione)

Gli impatti saranno nuovamente dovuti alla sottrazione di suolo per la presenza di uomini e macchinari necessari alla posa in opera delle connessioni; anche in questo caso dovranno essere evitati sversamenti accidentali. Tale interferenza ha carattere temporaneo, fino alla posa in opera. In particolare, per le opere lineari (i cavidotti), la loro realizzazione causerà le chiusure alternate di alcuni tratti di viabilità; si tratterà di lavori assimilabili a consueti cantieri stradali che spesso si trovano sul territorio per il ripristino di sottoservizi o altro. L'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione delle opere di connessione, di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio opere di connessione

Tale fase può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	modificazione dell'uso del suolo
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Tabella 14.7-8: interferenze con la componente Suolo e geologia.(Esercizio opere connessione)

La modificazione dell'uso del suolo è di fatto limitata all'area recintata del Punto di Raccolta con la stazione al suo interno. Si rammenta in ogni caso che tali terreni hanno una vocazione agricola limitata e già sono utilizzati a scopi antropici: non possiedono alcuna particolare valenza ambientale da tutelare. Gli altri siti lungo le strette fasce di terreno che accoglieranno i cavidotti (MT, BT e cavo AT) manterranno sostanzialmente lo stato pregresso e su di essi verrà mantenuta la viabilità, una volta ripristinati i pavimenti stradali. Per tutto quanto sopra detto, l'impatto è da ritenersi, in questa fase, **TRASCURABILE**.

Dismissione opere di connessione

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	modificazione dell'uso del suolo
scavi, sbancamenti e attività similari	alterazioni morfologiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo
produzione di rifiuti	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Tabella 14.7-9: interferenze con la componente Suolo e geologia (dismissione opere di connessione)

Valgono in estrema sintesi le medesime considerazioni fatte per la fase realizzativa. Per cui, si consideri un effetto **TRASCURABILE**.

CONCLUSIONI

Di seguito la sintesi delle interferenze dirette e indirette del progetto con le caratteristiche quali-quantitative del sistema suolo e geologia.

<i>Parco AV</i>			<i>Recinzione perimetrale</i>			<i>Opere di connessione</i>		
R	E	D	R	E	D	R	E	D
Trasc	Basso	Trasc	Trasc	Nulla	Pos	Trasc	Trasc	Trasc

Tabella 14.7-10: tabella riepilogativa degli impatti sulla componente Suolo e geologia; R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione;
Trasc – trascurabile; Pos - positivo

15 AMBIENTE NATURALE: BIODIVERSITA' (flora e vegetazione, fauna, ecosistemi e corridoi ecologici)

15.1 Flora e Vegetazione

Nonostante il Molise sia una regione caratterizzata da una modesta estensione, pari a 4438 Km², la sua ricchezza floristica e complessità fitocenotica risultano significative. Il territorio molisano infatti, estendendosi all'interno di un range altitudinale che va dal livello del mare fino a quote oltre i 2000 m s.l.m., presenta ambienti fisici eterogenei, riconducibili alla variabilità geomorfologica e litologica dei suoli, all'esposizione dei versanti e alle differenti tipologie climatiche che caratterizzano la regione. La suddivisione geografica del territorio molisano coincide con la ripartizione in fasce bioclimatiche, che determinano la distribuzione della vegetazione (Pesaresi et al., 2017⁹¹). È quindi possibile osservare la presenza di tre differenti zone:

- Il basso Molise, che presenta quote inferiori ai 600 m s.l.m. ed è caratterizzato da un bioclimate mediterraneo;
- L'alto Molise, che include zone collinari e montane aventi quote superiori ai 600 m s.l.m. e caratterizzate da un bioclimate temperato submediterraneo;
- I Monti del Matese, al confine con la Campania, e i Monti della Meta e Mainarde, al confine con l'Abruzzo, caratterizzati da quote superiori ai 1800 m s.l.m. e un bioclimate temperato.

La posizione geografica della regione, nella zona centrale della penisola italiana, implica la presenza di associazioni vegetali sia tipiche dell'Italia centro-settentrionale che dell'Italia centro-meridionale. Non è quindi raro trovare sia taxa mediterranei che settentrionali, con alcune specie che raggiungono il limite meridionale del loro areale italiano proprio in Molise. Inoltre, questa regione si trova in una zona di transizione fra il versante tirrenico e quello mediterraneo e risente dell'influenza floristica dei territori limitrofi.

La penetrazione di contingenti floristici di differente origine geografica (asiatico-orientale, est-europea, settentrionale, sud-est ed ovest-mediterranea), come la presenza nella regione di 222 specie vegetali di origine occidentale (mediterraneo-atlantica, ovest-mediterranea, ovest-europea...) testimonia le migrazioni avvenute in direzione orientale durante diverse ere geologiche dai territori emersi del Bacino del Mediterraneo e dell'Europa occidentale. Inoltre, sono presenti 132 specie anfi-adriatiche o appenninico-balcaniche che evidenziano i flussi esistenti tra le sponde opposte del Mar Adriatico (Pezzetta, 2017⁹²).

Tutte le caratteristiche sopra citate fanno sì che il Molise vanti circa 2550 specie vascolari, corrispondenti al 45 % della flora italiana, numero che potrà essere incrementato con ulteriori studi (AA.VV.; 2017⁹³).

Il Piano Forestale del Molise individua 4 correnti di influenza floristica provenienti dai territori limitrofi e che ricadono nel Molise (AA.VV.; 2017):

- -abruzzese (area: Alto Molise; endemismo guida *Campanula fragilis*);
- - adriatica pugliese (area: bacini del Basso Fortore e Basso Biferno; endemismo guida *Centaurea centauroides*);
- - tirrenica laziale-campana (area: valle del Volturno-Matese; endemismo guida *Cymbalaria pilosa*);
- - sannitica (area: bacini Alto Fortore e Alto Biferno; endemismo guida *Geranium asphodeloides*).

⁹¹ Pesaresi S., Biondi E., Casavecchia S.; 2017. Bioclimates of Italy. *Journal of Maps* 13(2): 955-960. doi: 10.1080/17446447.2017.1413017

⁹² Pezzetta A.; 2017. Le orchidaceae del Molise: aggiornamento sistematico e nuova check-list. *ANNALES Series Historia Naturalis* 27 doi: 10.19233/ASHN.2017.03

⁹³ AA.VV.; 2017. Piano Forestale Regionale. Regione Molise, bozza

A questa ricchezza floristica fa riscontro la varietà di fitocenosi che si articola attraverso tipologie forestali, arbustive e prative tipiche sia della regione Temperata che della regione Mediterranea.

A livello regionale, in base alle diverse tipologie floristiche esistenti, si possono riconoscere tre settori principali:

- Settore litoraneo e sublitoraneo, appartenente ad aspetti di transizione con la Regione Mediterranea e comprendente le aree collinari del basso Molise e la costa. Questo settore è principalmente caratterizzato da boschi di roverella (*Quercus pubescens*) e leccio (*Quercus ilex*) e dalla macchia mediterranea. In particolare, si tratta di un'area bassa e sabbiosa-ghiaiosa, caratterizzata da macchie dunali, pinete litoranee, garighe, cenosi prative, vegetazione alofila e comunità dolci-acquicole, aline e psammofile situate lungo la foce dei fiumi, dove sono presenti pioppeti, saliceti e canneti.
- Settore collinare, appartenente ad aspetti di transizione con la Regione Temperata, ovvero la zona interna fino alle medie altitudini. È caratterizzato da querceti misti caducifogli di cerro (*Quercus cerris*) e roverella (*Quercus pubescens*), talvolta anche farnetto (*Quercus frainetto*), radure erbose, prati-pascolo spesso ricchi di orchidee, ambienti di gariga e macchia mediterranea. Si registrano inoltre piante erbacee e legnose xerofile adattate a sopravvivere in ambienti inospitali, quali i versanti argillosi soggetti a frane. Nella zona occidentale e nell'Alta Valle del Volturno sono presenti olivi e mandorli.
- Settore montano, appartenente alla Regione temperata in senso stretto e comprendente le aree del Matese e delle Mainarde, caratterizzato principalmente da boschi di faggio (*Fagus sylvatica*), soprattutto in quota. Intorno ai 1000 m s.l.m. si registrano ampie distese di cerro (*Quercus cerris*), ginestre e piante aromatiche, quali salvia, rosmarino, origano e timo. Tra i 1300 ed i 1500 m s.l.m. sono presenti boschi misti di faggio (*Fagus sylvatica*), abete bianco (*Abies alba*), diverse specie di aceri ed altre piante arboree, quali frassini (*Fraxinus sp.*). Il sottobosco è caratterizzato dalla presenza di agrifogli e felci; da segnalare tra i funghi tartufo bianco e nero. A seguito dell'azione antropica, taglio degli alberi e pascolo, si registra inoltre la presenza di prati-pascolo secondari di vario tipo, talvolta ricchi di orchidee. Nelle zone più elevate, dove il terreno è pianeggiante, sono presenti i tipici pascoli molisani. Infine, in presenza di rupi e ghiaioni, si riscontra una flora specializzata caratterizzata anche dalla presenza di diversi endemismi.

Prendendo in considerazione l'area oggetto di interesse, si può rilevare come essa ricada nel settore collinare, termotipo mesotemperato - ombrotipo umido.

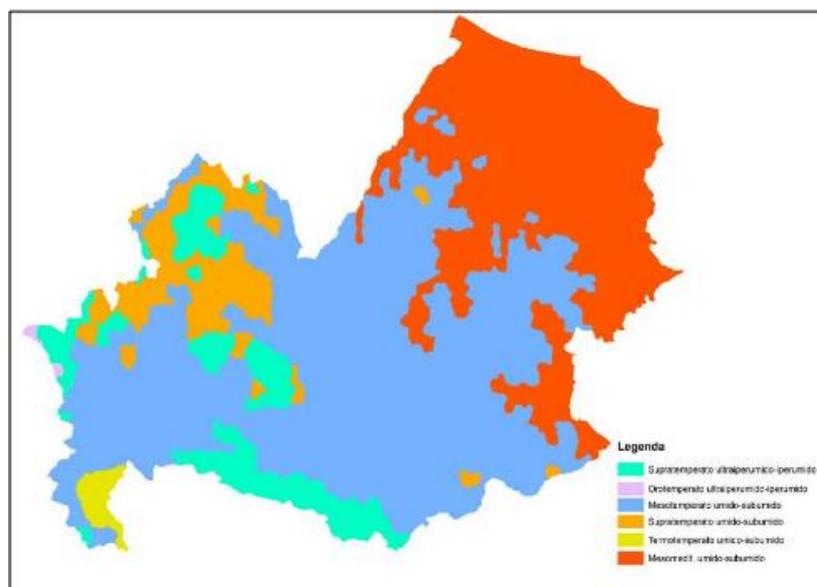


Figura 15.1-1 - Carta fitoclimatica del Molise (da AA.VV.; 2017. Piano Forestale Regionale. Regione Molise, bozza.)

Come visibile nell'estratto cartografico riportato nella figura seguente (Paura et al., 2010⁹⁴; Paura, 2002⁹⁵), sono due le serie di vegetazione rilevabili nell'area di interesse: la serie adriatica neutrobasilica del cerro e della roverella (*Daphno laureolae-Quercus cerridis sigmetum*), appartenente alla regione bioclimatica temperata, in verde nella carta (numero 137) e la serie preappenninica centro-meridionale subacidofila del farnetto (*Echinopo siculi-Quercus frainetto sigmetum*), tipica della regione bioclimatica mediterranea, in arancio chiaro nella carta (numero 197).

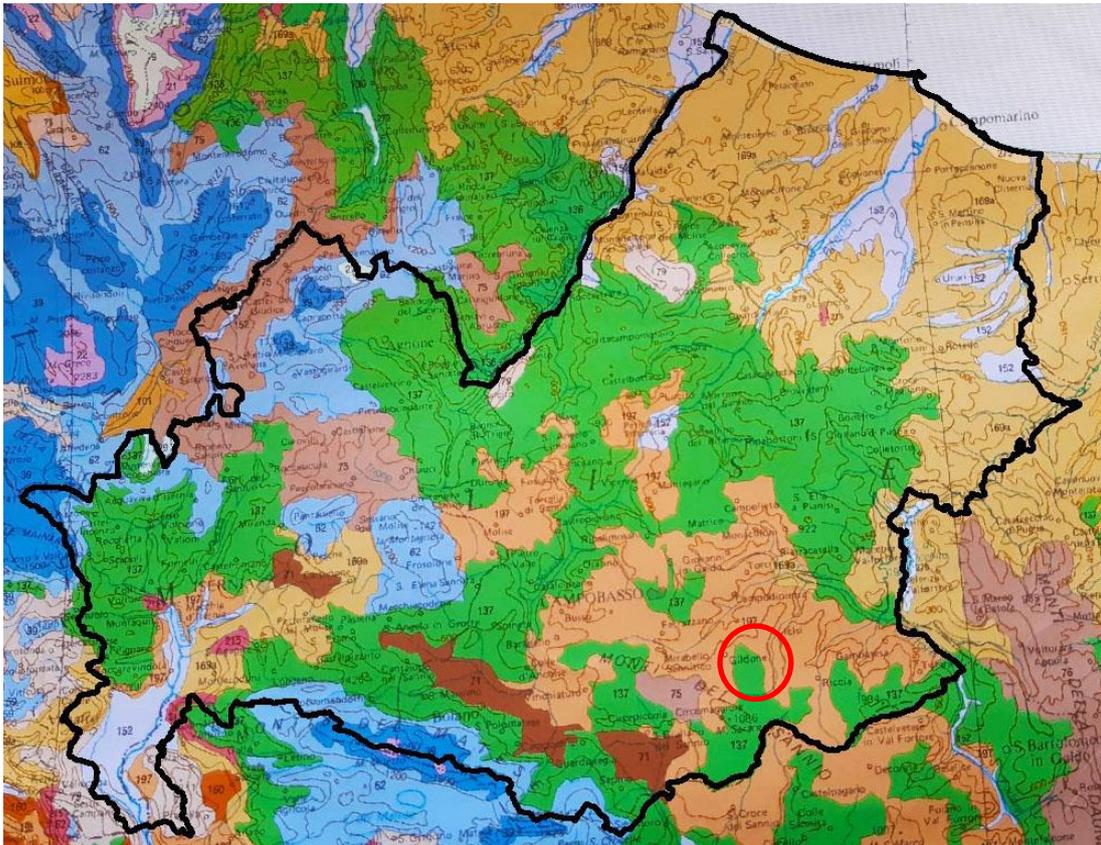


Figura 15.1-2 - Estratto della carta "Serie di vegetazione presenti in Molise" (Paura et al., 2010; Paura, 2002)

Nelle aree interessate dal progetto le formazioni vegetali naturali sono limitate dalla presenza delle aree agricole, principalmente destinate alle coltivazioni estensive di cereali e in misura minore a prato o a prato-pascolo. Le formazioni naturali sono costituite principalmente da fasce boscate o arbustate più o meno ampie e da nuclei a vegetazione arboreo-arbustiva, che si sviluppano lungo le zone di impluvio, rocciose o di dissesto o che delimitano i confini delle varie proprietà agricole.

⁹⁴ Paura B., Fortini P., Presti G., Stanisci A., Di Marzio P., Blasi C.; 2010. *Molise*. in Blasi C. *La vegetazione d'Italia*. Palombi & Partner. Roma

⁹⁵ Paura B.; 2002. Il fitoclima del Molise. In Piano Forestale Regionale del Molise. Regione Molise



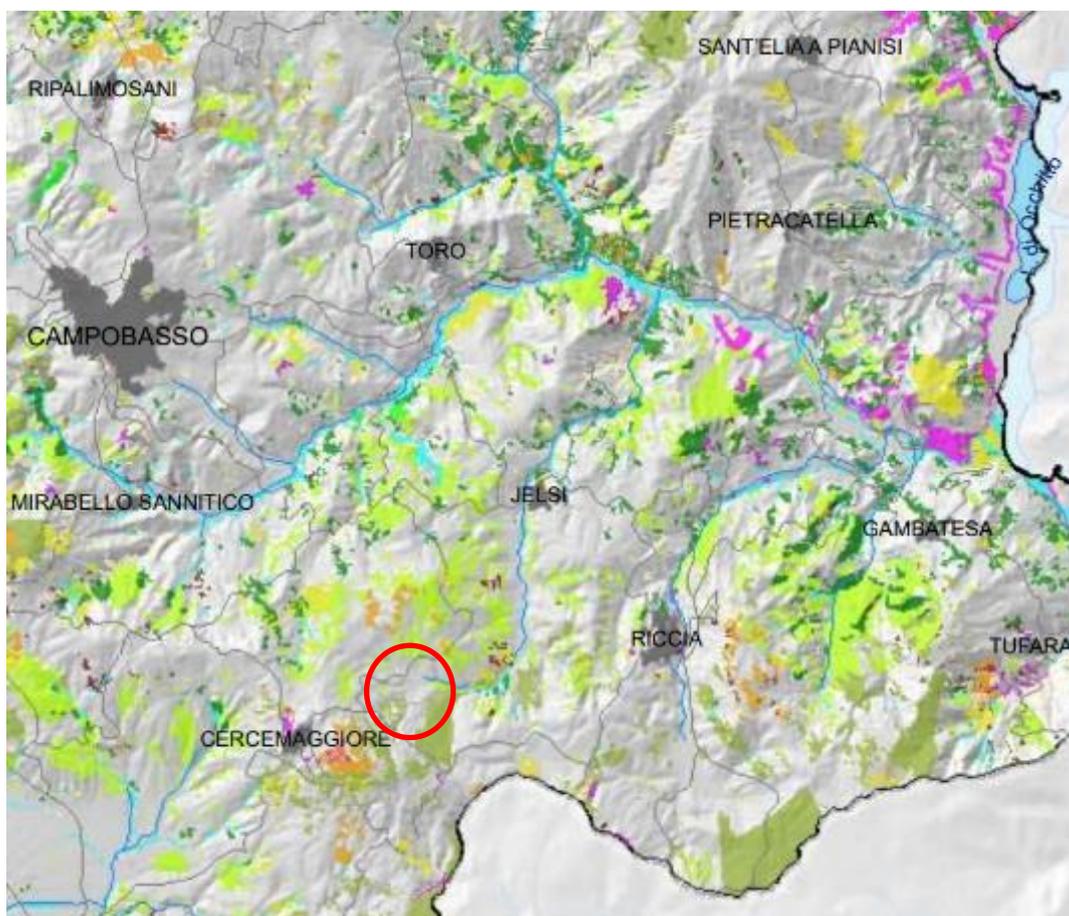
Figura 15.1-3 – area di intervento. Tra le superfici agricole si sviluppano fasce e nuclei di vegetazione arboreo- arbustiva.



Figura 15.1-4 – area di intervento vista dal versante opposto

Significative fasce di vegetazione igrofila o meso-igrofila sono presenti lungo i corsi d'acqua (Torrente Carapelle) o i bacini ad acque ferme (bacini di irrigazione).

Le formazioni boschive rilevabili nell'area sono riferibili ai tipi forestali rappresentati nella carta della vegetazione "Carta forestale su basi tipologiche in scala 1:10.000" approvata con DGR n. 252 del 16.03.2009 (AA.VV., 2009. Relazione e Carta forestale su basi tipologiche in scala 1:10.000. Regione Molise, Università degli Studi del Molise, CRA), della quale si riporta un estratto con sovrapposizione dell'area di progetto.



Legenda:



Figura 15.1-5 – tipi forestali nell’area di interesse con sovrapposizione dell’area di progetto (in rosso). Fonte: Relazione e Carta forestale su basi tipologiche in scala 1:10.000. (AA.VV.; 2009. Regione Molise, Università degli Studi del Molise, CRA)

Di seguito vengono descritti i principali tipi forestali rilevabili nell’area in esame.

CERRETA MESOXEROFILA

Boschi a prevalenza di cerro con presenza rilevante di specie mesoxerofile e più raramente mesofile, come il carpino nero e aceri. Le comunità a *Quercus cerris* si trovano prevalentemente in stazioni di versanti freschi ed esposti a nord a moderata acclività; questa tipologia è riscontrabile su tutte le formazioni litologiche, ma assume maggiore diffusione e dà luogo a popolamenti più vigorosi soprattutto su suoli freschi costituiti da depositi alluvionali. Nei versanti medio-caldi dei rilievi interni, su suoli da mediamente profondi a profondi, il cerro si trova spesso a contatto con il querceto a roverella soprattutto alle quote più basse. In questi boschi, la fisionomia generale e la flora di corteggio richiamano i querceti a roverella mesoxerofili, ma prevale il cerro favorito dalla quota maggiore, dalla presenza di terreni argillosi oppure dal suolo acidificato. Il sottobosco è generalmente costituito da specie mesoxerofile o mesofile presenti quasi esclusivamente nel piano dominato. Questa tipologia è stata riscontrata anche in zone di neocolonizzazione (infatti circa

l'11% della superficie ha una struttura ascrivibile alla classe dei "Boschi infraperti"), in cui il Cerro, grazie alla sua eliofilia tende ad insediarsi prima di altre specie, purché le condizioni edafiche lo consentano. Questa è la tipologia più rappresentata ed è diffusa più o meno uniformemente in tutto il territorio della regione fatta eccezione per la parte nord orientale della provincia di Campobasso dove è poco frequente. La forma di governo maggiormente praticata è il ceduo. In alcune zone, il cerro si mescola quasi esclusivamente al farnetto andando a formare dei veri e propri boschi misti in cui il farnetto è talvolta anche prevalente (nuclei di cerro var. a farnetto, diffusi quasi esclusivamente a sud ovest della provincia di Campobasso).

QUERCETO A ROVERELLA MESOXEROFILO

Si tratta di formazioni caratterizzate dalla prevalenza di roverella con abbondanza di specie mesoxerofile. I popolamenti sono per lo più chiusi e con presenza limitata di sottobosco. La compartecipazione delle specie secondarie varia con il variare del tipo di substrato, dell'altitudine e dell'esposizione; alle quote più basse e con esposizioni più meridionali, la roverella si accompagna all'orniello, all'olmo, e all'acero campestre. Alle quote più elevate e con esposizioni più fresche ed umide, si consocia al carpino nero, ma soprattutto al cerro con il quale forma spesso boschi misti difficilmente ascrivibili all'una o all'altra tipologia.

Queste cenosi sono tra le più rappresentate nel territorio della regione Molise; generalmente il tipo di governo è quello a ceduo con un forte rilascio di matricine, anche se per quasi un 35% si tratta di formazioni boscate a struttura composita o boschi infraperti.

Questa tipologia si trova distribuita più o meno uniformemente in tutto il territorio molisano.

CERRETA MESOFILA

Si tratta di boschi chiusi, a prevalenza di cerro e per lo più monospecifici; solo localmente è consociato con specie mesofile come il carpino nero, il frassino maggiore, e il faggio. La componente arbustiva è spesso assente o caratterizzata quando c'è, da specie mesofile. Si tratta di soprassuoli sviluppatasi in stazioni ad elevata fertilità; spesso questa tipologia scende anche a quote relativamente basse grazie a condizioni climatiche e geomorfologiche favorevoli. Queste formazioni sono dislocate soprattutto a nord della provincia di Isernia, lungo la parte settentrionale della catena montuosa delle Mainarde, nella parte orientale del massiccio del Matese e nella zona centrale della provincia di Campobasso. È la seconda tipologia nel territorio della regione Molise. Queste formazioni boscate hanno una struttura ascrivibile per un 80% ai boschi cedui, per un 9% alle fustaie e per la restante parte suddivisa tra boschi di infraperti e boschi a struttura composita.

Nelle situazioni ad elevata fertilità, soprattutto al confine tra le province di Isernia e Campobasso, si riscontra spesso la presenza del farnetto per la quale è stata introdotta una variante.

PIOPPO- SALICETO RIPARIALE

La composizione di queste fitocenosi risulta alquanto complessa, perché formata da diverse specie arboree e/o arbustive, spesso di limitata estensione e in contatto con altre tipologie forestali con le quali talvolta tende a mescolarsi. La distribuzione di queste formazioni è molto legata agli ambienti fluviali, ed è dislocata quasi esclusivamente lungo le rive dei principali corsi d'acqua e dei loro affluenti. Le specie arboree caratteristiche sono per lo più salici e pioppi.

Si tratta di formazioni boscate presenti per lo più su alvei e fondovalli, su suoli poco evoluti e/o depositi alluvionali, ad esposizioni molto varie.

Dal punto di vista della composizione floristica, queste cenosi sono costituite principalmente dai pioppi (bianco, nero e talvolta tremulo), dal salice bianco, dal frassino maggiore e più sporadicamente dalle querce (cerro e roverella).

In questo tipo forestale sono comprese anche quelle formazioni a portamento indefinito, localizzate lungo gli alvei, e costituite per lo più da salici (purpureo e ripario), il cui sviluppo è fortemente condizionato dalla frequenza e portata delle piene. Più infossate e spesso meno evidenti le formazioni riparie dei piccoli torrenti delle fasce altimetriche più alte, che spesso non raggiungono l'unità minima cartografabile.

LATIFOGIE DI INVASIONE MISTE E VARIE

Questi popolamenti sono distribuiti più o meno uniformemente in tutto il territorio molisano. Sono caratterizzati dalla presenza di specie pioniere come olmi, aceri campestri, ciliegi, perastri; si sviluppano soprattutto su ex coltivi, oliveti o frutteti abbandonati ed ex pascoli, mentre nei grandi comprensori boscati a struttura chiusa e nelle zone di montagna sono meno diffusi. Si tratta di cenosi pressoché ubiquitarie, più frequenti in quelle aree dove le tradizionali forme di sfruttamento del suolo (agricoltura e pastorizia) sono in crisi e l'abbandono è in atto. La struttura di queste cenosi è prevalentemente ascrivibile ai "boschi infraperti" e alle "formazioni boscate a struttura composita".

ROBINIETO AILANTETO

Questa tipologia è caratterizzata da popolamenti a robinia e/o ailanto, diffusi in maniera discontinua, con estensioni piuttosto limitate, in corrispondenza delle scarpate delle ferrovie o marginalmente alle strade; tali formazioni sono localizzate prevalentemente nella provincia di Campobasso. La struttura è sempre irregolare ed il grado di copertura arborea è generalmente elevato. Nella maggior parte dei casi si constata la presenza di sola robinia. Le esposizioni sono varie, e così la giacitura pianeggianti, le quote oscillano fra i 150 ed i 600 m s.l.m. La matrice litologica più comune è data da alluvioni recenti o depositi morenici e di falda, non si esclude però che la predilezione di suoli con queste caratteristiche, anziché ad aspetti chimico-fisici, sia dovuta al fatto che questi si localizzano in aree pianeggianti, o sulle pendici di aree densamente popolate. Per la quasi totalità la struttura è ascrivibile alle "formazioni boscate a struttura composita".

ARBUSTETO A GINESTRE SECONDARIO

Formazioni arbustive a prevalenza di ginestra accompagnata da altre specie arbustive e da alcune specie arboree come la roverella e l'orniello. Questa tipologia è localizzata su ex-pascoli o coltivi abbandonati, soprattutto in esposizioni calde nella fascia dei querceti di roverella e della cerreta mesoxerofila, su substrati dove affiora la matrice calcarea e su suoli drenati e asciutti. Questi soprassuoli sono distribuiti più o meno uniformemente su tutto il territorio molisano, eccettuato la parte alta dei rilievi montuosi.

ARBUSTETO A ROSE PRUGNOLO E ROVO

Formazione arbustiva di invasione dove ancora la componente arborea è scarsa; prevalgono rosa canina e prugnolo accompagnati da biancospino, rovi e corniolo. Per lo più si tratta di formazioni sviluppatesi su ex-pascoli o coltivi abbandonati in lenta successione naturale e con diversi stadi evolutivi, fino alla formazione di veri e propri boschi con struttura irregolare, limitati a volte dalla povertà del substrato e quindi soggetti ad un'evoluzione molto lenta.

Nello specifico, i sopralluoghi svolti nel mese di luglio (25 e 26 luglio 2023) nel sito di progetto hanno permesso di rilevare le principali specie costituenti le formazioni naturali e semi-naturali delle zone direttamente interessate dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico.

Le fasce e i nuclei arboreo- arbustivi sono costituiti nello strato arboreo dal cerro (*Quercus cerris*) e dal frassino orientale (*Fraxinus angustifolia*), dominanti; presenti inoltre carpino orientale o carpinella (*Carpinus orientalis*) e acero campestre (*Acer campestre*). Rilevato anche *Malus sylvestris*. Nello strato arbustivo si rinvencono prugnolo (*Prunus spinosa*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), biancospino (*Crataegus monogyna*), rovo (*Rubus ulmifolius*), rosa (*Rosa canina*) e sanguinello (*Cornus sanguinea*).

Nel fondovalle, lungo il Torrente Carapelle, si sviluppa una fascia di vegetazione igrofila e meso- igrofila rappresentata da salice bianco (*Salix alba*), pioppo nero (*Populus nigra*), pioppo bianco (*Populus alba*), diffusi anche nella fascia arborata posta al centro dell'area di progetto, in corrispondenza del rudere. Presente anche *Fraxinus angustifolia*, accompagnato da ciliegio (*Prunus avium*), *Acer campestre* e, nello strato arbustivo, sambuchella (*Sambucus ebulus*), nocciolo (*Corylus avellana*) e rovo. Si rileva la presenza di *Bryonia dioica*, entità mediterranea con portamento rampicante. A testimonianza delle condizioni di umidità diffusi tra le erbacee *Equisetum sp.* ed *Eupatorium cannabinum*. La componente macrofitica del corso d'acqua è caratterizzata dalla dominanza di alghe filamentose, indice di condizioni di eutrofizzazione.



Figura 15.1-6 - fascia di vegetazione lungo il torrente Carapelle, ai confini dell'area di intervento

Il bacino artificiale a monte dell'area di intervento è caratterizzato da una interessante bordura ad elofite e dalla presenza di specie igrofile (*Cyperaceae*), oltre che, più esternamente, da una fascia arboreo- arbustiva costituita da varie specie autoctone (salici, lecci) e da conifere ornamentali.



Figura 15.1-7 – bacino artificiale ai limiti dell'area di progetto. Evidente la bordura di elofite e specie igrofile.

Sul versante opposto all'area di intervento si rilevano, oltre ad ampie praterie e boschi di cerro, arbusteti a dominanza di prugnolo e ginestra (*Cytisus scoparius*). Presenti macchie della specie alloctona *Arundo donax*, di probabile origine antropica (utilizzo agricolo).

Nella zona che sarà interessata dagli interventi di progetto non risultano ancora diffuse specie alloctone che determinano invece problemi di invasività nel territorio comunale e dei paesi limitrofi, come la robinia (*Robinia pseudoacacia*) e l'ailanto (*Ailanthus altissima*).



Figura 15.1-8 – macchia di *Arundo donax* al bordo della strada di fondovalle

15.2 Fauna

In merito al comparto faunistico si sottolinea la scarsa disponibilità di studi dettagliati e aggiornati a livello locale o provinciale. Per questo motivo i dati presentati fanno in genere riferimento ai dati raccolti per l'area vasta, di contesto regionale, anche se è stato possibile in qualche caso raccogliere segnalazioni più puntuali attraverso la consultazione della letteratura scientifica esistente e del Forum specialistico per osservazioni naturalistiche iNaturalist.

A fine luglio 2023 è inoltre stato condotto un sopralluogo speditivo per la ricerca di segni di presenza (fatte, orme, ecc.) di alcune specie di facile contattabilità.

Per quanto riguarda i mammiferi, la check list regionale pubblicata nel 2003 da Mancini et al. ⁽⁹⁶⁾ segnala 69 specie: oltre alle 10 specie marine (Cetacei), 10 specie appartengono al gruppo degli insettivori (ora suddivisi in Erinaceomorfi e Soricomorfi), 24 ai chiroterteri, 13 ai roditori, 1 ai lagomorfi, 10 ai carnivori e 5 agli artiodattili.

Tra i Soricomorfi si possono annoverare il toporagno nano (*Sorex minutus*), rinvenibile in ambienti di foresta mista decidua e ai margini dei boschi, e il toporagno appenninico (*Sorex samniticus*), legato ad ambienti mesofili. Su iNaturalist in aggiunta sono segnalati la talpa cieca (*Talpa caeca*) e la talpa romana (*Talpa romana*), quest'ultima osservata anche durante i rilievi.

Il riccio europeo (*Erinaceus europaeus*), appartenente all'ordine degli Erinaceomorfi, predilige le zone di ecotono ed è rinvenibile anche nelle aree agricole e antropizzate.

Tra i Chiroterteri si rinvencono il ferro di cavallo minore (*Rhinolophus hipposideros*) e il ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*), entrambi elencati in allegato II e IV della Dir. Habitat; su iNaturalist, inoltre, è segnalato il pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*), in all. IV di direttiva.

Tra i Roditori è segnalata la presenza del topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), del ghiro (*Glis glis*) e dello scoiattolo (*Sciurus vulgaris meridionalis*), che necessita di foreste piuttosto estese, mentre nei boschi ricchi di strato arbustivo e nelle zone ecotonali (in special modo nelle siepi floristicamente e strutturalmente ricche) si rinviene il moscardino (*Muscardinus avellanarius*), specie protetta, in All. IV della Dir. Habitat. Su iNaturalist sono segnalati per l'area vasta anche il mustiolo (*Suncus etruscus*), il quercino (*Eliomys quercinus*), il ratto nero (*Rattus rattus*), il surmolotto (*Rattus norvegicus*), l'arvicola rossastra (*Clethrionomys glareolus*) e altre arvicole appartenenti al genere *Microtus* spp.

Durante il sopralluogo effettuato a luglio 2023 nella zona in cui verrà realizzato l'impianto sono inoltre stati rinvenuti segni di presenza (aculei) dell'istrice (*Hystrix cristata*), specie protetta elencata nell'allegato IV della direttiva Habitat, che frequenta gli ecosistemi agro-forestali della regione mediterranea e utilizza come vie di espansione soprattutto le rive dei corsi d'acqua e le siepi.

Per quanto concerne i Lagomorfi, un'indagine condotta nel 2014 ha confermato la presenza della lepre italiana (*Lepus corsicanus*) in alcune aree del Molise; si tratta di una specie endemica dell'Italia centro-meridionale, nettamente distinta e geneticamente differenziata dalla lepre europea (*Lepus europaeus*), anch'essa presente nella regione (De Lisio, 2014⁹⁷).

Tra i Carnivori sono comuni la volpe (*Vulpes vulpes*) e i mustelidi donnola (*Mustela nivalis*), tasso europeo (*Meles meles*) e faina (*Martes foina*), mentre risulta essere più rara la martora (*Martes martes*), legata ad ambienti boscati integri. Segnalate per la regione tre specie particolarmente protette incluse in Allegato II della Direttiva Habitat come "specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa": il lupo (*Canis lupus*), il gatto selvatico (*Felis silvestris*), di presenza certa nella provincia di Isernia, e l'orso bruno marsicano (*Ursus arctos marsicanus*), sottospecie dell'orso bruno

⁹⁶ Mancini M., Scaravelli D., Pellegrini M.; 2003. Check list, status e conservazione dei mammiferi in Molise ed aree limitrofe. *Hystrix: the Italian Journal of Mammalogy* 14 doi: 10.4404/hystrix-14.0-4306.

⁹⁷ De Lisio L.; 2014. Progetto sperimentale "Indagine preliminare per la definizione della presenza della Lepre italiana (*Lepus corsicanus* de winton, 1898) in Molise" – Relazione finale A.T.C. 1 Campobasso – A.T.C.2 Termoli – A.T.C. 3 Isernia

endemica dell'Italia centro-meridionale. Se l'ultima specie è rinvenibile solo nel territorio del Parco Nazionale d'Abruzzo - Lazio - Molise, il gatto selvatico e il lupo potrebbero potenzialmente frequentare anche gli habitat più integri della provincia di Campobasso. Negli ultimi anni sono state registrate per la provincia anche sporadiche segnalazioni della lontra (*Lutra lutra*), specie strettamente legata ai corsi d'acqua privi di inquinamento e alterazioni.

Tra gli artiodattili è segnalata la presenza – consistente - del cinghiale (*Sus scrofa*), del capriolo (*Capreolus capreolus*), legato alle boscaglie e agli ambienti ecotonali, del cervo (*Cervus elaphus*) e del daino (*Dama dama*), oggetto di immissioni.

In merito ai rettili sono presenti nella provincia di Campobasso (AA.VV., 2013⁹⁸) la natrice dal collare barrata (*Natrix helvetica*), la natrice tassellata (*Natrix tessellata*), il cervone (*Elaphe quatuorlineata*), il biacco (*Hierophis viridiflavus*), il saettone (*Zamenis longissimus*), l'orbettino italiano (*Anguis veronensis*), la vipera comune (*Vipera aspis*). Inoltre, è presente la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*).

Su iNaturalist sono riportate anche segnalazioni di ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*), lucertola campestre (*Podarcis siculus*), luscengola comune (*Chalcides chalcides*), vipera di Redi (*Vipera aspis francisciredi*), saettone dagli occhi rossi (*Zamenis lineatus*) e colubro liscio (*Coronella austriaca*).

Elementi termofili come i gechi - gecko comune (*Tarentola mauritanica*) e gecko verrucoso (*Hemidactylus turcicus*) - e la testuggine di Hermann (*Testudo hermanni*), ampiamente diffusi nelle zone più calde come le aree del litorale tirrenico, possono frequentare anche aree più interne, trattandosi come nel caso dei gechi di specie in espansione per il riscaldamento climatico. Tra le specie di acque dolci infine potrebbero essere presenti la testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*) e la specie esotica *Trachemys scripta* (testuggine palustre americana).

Sempre per la provincia di Campobasso viene segnalata per gli anfibi (AA.VV., 2013) la presenza di rana appenninica (*Rana italica*), ululone appenninico (*Bombina variegata pachypus*), tritone italiano (*Lissotriton italicus*), tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*), salamandrina di Savi o salamandrina dagli occhiali settentrionale (*Salamandrina perspicillata*) e salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*). Su iNaturalist è riportata anche la presenza di rana agile (*Rana dalmatina*), rane verdi (*Pelophylax spp.*), rospo comune (*Bufo bufo*), rospo smeraldino italiano (*Bufo viridis balearicus*), raganella italiana (*Hyla intermedia*),

Per quanto concerne l'avifauna, componente più consistente della fauna regionale di vertebrati, è disponibile una check list più aggiornata che riporta l'elenco degli uccelli registrati in Molise (De Lisio et al., 2021). Tale lista è stata redatta in seguito a studi sul territorio e analisi bibliografiche, ed elenca tutti gli uccelli osservati nella regione fino a giugno 2019. Le specie di uccelli riportate sono 306. Di queste 159 sono state classificate come uccelli nidificanti, 124 come specie migratrici e svernanti, mentre 23 come accidentali. Inoltre, è nota l'estinzione di due specie: il falco di palude (*Circus aeruginosus*) e la gallina prataiola (*Tetrax tetrax*), presente fino agli anni '60 nel Basso Molise.

Alcune delle specie della check list sono considerate a rischio di estinzione sul territorio nazionale e per tale motivo sono state incluse nella lista rossa degli uccelli nidificanti in Italia.

Nelle pagine seguenti viene riportata la check list pubblicata da De Lisio e colleghi nel 2021.

⁹⁸ AA.VV.; 2013 (?). Studio di incidenza delle bozze del Piano Faunistico Venatorio della Provincia di Campobasso

	Ordine	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune
1	Galliformes	Phasianidae	<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia
2	Galliformes	Phasianidae	<i>Alectoris graeca</i>	Coturnice
3	Galliformes	Phasianidae	<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano comune
4	Galliformes	Phasianidae	<i>Perdix perdix</i>	Starna
5	Anseriformes	Anatidae	<i>Cygnus olor</i>	Cigno reale
6	Anseriformes	Anatidae	<i>Cygnus columbianus</i>	Cigno minore
7	Anseriformes	Anatidae	<i>Anser anser</i>	Oca selvatica
8	Anseriformes	Anatidae	<i>Anser fabalis</i>	Oca granaiola
9	Anseriformes	Anatidae	<i>Anser brachyrhynchus</i>	Oca zamperosee
10	Anseriformes	Anatidae	<i>Anser albifrons</i>	Oca lombardella
11	Anseriformes	Anatidae	<i>Clangula hyemalis</i>	Moretta codona
12	Anseriformes	Anatidae	<i>Somateria mollissima</i>	Edredone
13	Anseriformes	Anatidae	<i>Melanitta fusca</i>	Orco marino
14	Anseriformes	Anatidae	<i>Melanitta nigra</i>	Orchetto marino
15	Anseriformes	Anatidae	<i>Mergus serrator</i>	Smergo minore
16	Anseriformes	Anatidae	<i>Tadorna tadorna</i>	Volpoca
17	Anseriformes	Anatidae	<i>Tadorna ferruginea</i>	Casarca
18	Anseriformes	Anatidae	<i>Netta rufina</i>	Fistione turco
19	Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya ferina</i>	Moriglione
20	Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya nyroca</i>	Moretta tabaccata
21	Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya fuligula</i>	Moretta
22	Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya marila</i>	Moretta grigia
23	Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula querquedula</i>	Marzaiola
24	Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula clypeata</i>	Mestolone
25	Anseriformes	Anatidae	<i>Sibirionetta formosa</i>	Alzavola asiatica
26	Anseriformes	Anatidae	<i>Mareca strepera</i>	Canapiglia
27	Anseriformes	Anatidae	<i>Mareca penelope</i>	Fischione
28	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale
29	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas acuta</i>	Codone
30	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas crecca</i>	Alzavola
31	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto
32	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore
33	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps auritus</i>	Svasso cornuto
34	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps nigricollis</i>	Svasso piccolo
35	Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus roseus</i>	Fenicottero
36	Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia var. domestica</i>	Piccione selvatico
37	Columbiformes	Columbidae	<i>Columba oenas</i>	Colombella

38	Columbiformes	Columbidae	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio
39	Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica
40	Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare
41	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre
42	Caprimulgiformes	Apodidae	<i>Tachymarptis melba</i>	Rondone maggiore
43	Caprimulgiformes	Apodidae	<i>Apus pallidus</i>	Rondone pallido
44	Caprimulgiformes	Apodidae	<i>Apus apus</i>	Rondone comune
45	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Clamator glandarius</i>	Cuculo dal ciuffo
46	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo
47	Gruiformes	Rallidae	<i>Rallus aquaticus</i>	Porciglione
48	Gruiformes	Rallidae	<i>Crex crex</i>	Re di quaglie
49	Gruiformes	Rallidae	<i>Porzana porzana</i>	Voltolino
50	Gruiformes	Rallidae	<i>Zapornia parva</i>	Schiribilla
51	Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua
52	Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica atra</i>	Folaga
53	Gruiformes	Gruidae	<i>Grus grus</i>	Gru
54	Otidiformes	Otididae	<i>Tetrax tetrax</i>	Gallina prataiola
55	Gaviiformes	Gaviidae	<i>Gavia stellata</i>	Strolaga minore
56	Gaviiformes	Gaviidae	<i>Gavia arctica</i>	Strolaga mezzana
57	Gaviiformes	Gaviidae	<i>Gavia immer</i>	Strolaga maggiore
58	Procellariiformes	Hydrobatidae	<i>Hydrobates pelagicus</i>	Uccello delle tempeste
59	Procellariiformes	Procellariidae	<i>Calonectris diomedea</i>	Berta maggiore
60	Procellariiformes	Procellariidae	<i>Puffinus yelkouan</i>	Berta minore
61	Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera
62	Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca
63	Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Platalea leucorodia</i>	Spatola
64	Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus</i>	Mignattaio
65	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Botaurus stellaris</i>	Tarabuso
66	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino
67	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora
68	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto
69	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi
70	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino
71	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso
72	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore
73	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta
74	Suliformes	Sulidae	<i>Morus bassanus</i>	Sula
75	Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Microcarbo pygmeus</i>	Marangone minore
76	Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Gulosus aristotelis</i>	Marangone dal ciuffo

77	Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano
78	Charadriiformes	Burhinidae	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Occhione
79	Charadriiformes	Haematopodidae	<i>Haematopus ostralegus</i>	Beccaccia di mare
80	Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Recurvirostra avoetia</i>	Avocetta
81	Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia
82	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Pluvialis squatarola</i>	Pivieressa
83	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Pluvialis apricaria</i>	Piviere dorato
84	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Eudromias morinellus</i>	Piviere tortolino
85	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius hiaticula</i>	Corriere grosso
86	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo
87	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Fratino
88	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella
89	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus</i>	Chiurlo piccolo
90	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius arquata</i>	Chiurlo maggiore
91	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limosa lapponica</i>	Pittima minore
92	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limosa limosa</i>	Pittima reale
93	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Arenaria interpres</i>	Volta pietre
94	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris canutus</i>	Piovanello maggiore
95	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris pugnax</i>	Combattente
96	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris falcinellus</i>	Gambecchio frullino
97	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris ferruginea</i>	Piovanello comune
98	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris temminckii</i>	Gambecchio nano
99	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris alba</i>	Piovanello tridattilo
100	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris alpina</i>	Piovanello pancianera
101	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris minuta</i>	Gambecchio comune
102	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Scolopax rusticola</i>	Beccaccia
103	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Gallinago media</i>	Crocolone
104	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Gallinago gallinago</i>	Beccaccino
105	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Lymnocyptes minimus</i>	Frullino
106	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis hypoleucos</i>	Piro piro piccolo
107	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa ochropus</i>	Piro piro culbianco
108	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa erythropus</i>	Totano moro
109	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa nebularia</i>	Pantana
110	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa totanus</i>	Pettegola
111	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa glareola</i>	Piro piro boschereccio
112	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa stagnatilis</i>	Albastrello
113	Charadriiformes	Glareolidae	<i>Cursorius cursor</i>	Corrione biondo
114	Charadriiformes	Glareolidae	<i>Glareola pratincola</i>	Pernice di mare
115	Charadriiformes	Laridae	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Gabbianello

116	Charadriiformes	Laridae	<i>Rissa tridactyla</i>	Gabbiano tridattilo
117	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus genei</i>	Gabbiano roseo
118	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune
119	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus melanocephalus</i>	Gabbiano corallino
120	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus canus</i>	Gavina
121	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus fuscus</i>	Zafferano
122	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus argentatus</i>	Gabbiano reale nordico
123	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale
124	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus cachinnans</i>	Gabbiano reale pontico
125	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus marinus</i>	Mugnaiaccio
126	Charadriiformes	Laridae	<i>Sternula albifrons</i>	Fraticello
127	Charadriiformes	Laridae	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterna zampenere
128	Charadriiformes	Laridae	<i>Hydroprogne caspia</i>	Sterna maggiore
129	Charadriiformes	Laridae	<i>Chlidonias hybrida</i>	Mignattino piombato
130	Charadriiformes	Laridae	<i>Chlidonias leucopterus</i>	Mignattino alibianche
131	Charadriiformes	Laridae	<i>Chlidonias niger</i>	Mignattino comune
132	Charadriiformes	Sternidae	<i>Sterna hirundo</i>	Sterna comune
133	Charadriiformes	Sternidae	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Beccapesci
134	Charadriiformes	Stercorariidae	<i>Stercorarius parasiticus</i>	Labbo
135	Charadriiformes	Stercorariidae	<i>Stercorarius pomarinus</i>	Stercorario mezzano
136	Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni
137	Strigiformes	Strigidae	<i>Athene noctua</i>	Civetta
138	Strigiformes	Strigidae	<i>Otus scops</i>	Assiolo
139	Strigiformes	Strigidae	<i>Asio otus</i>	Gufo comune
140	Strigiformes	Strigidae	<i>Asio flammeus</i>	Gufo di palude
141	Strigiformes	Strigidae	<i>Strix aluco</i>	Allocco
142	Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo bubo</i>	Gufo reale
143	Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore
144	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo
145	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Neophron percnopterus</i>	Capovaccaio
146	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone
147	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Gyps fulvus</i>	Grifone
148	Falconiformes	Accipitridae	<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale
149	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Aquila fasciata</i>	Aquila di Bonelli
150	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Aquila minore
151	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude
152	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale
153	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus macrourus</i>	Albanella pallida
154	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore

155	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere
156	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter gentilis</i>	Astore
157	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Haliaeetus albicilla</i>	Aquila di mare
158	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale
159	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno
160	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo lagopus</i>	Poiana calzata
161	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo buteo</i>	Poiana
162	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo rufinus</i>	Poiana codabianca
163	Bucerotiformes	Upupidae	<i>Upupa epops</i>	Upupa
164	Coraciiformes	Meropidae	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione
165	Coraciiformes	Coraciidae	<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina
166	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore
167	Piciformes	Picidae	<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo
168	Piciformes	Picidae	<i>Picus viridis</i>	Picchio verde
169	Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus martius</i>	Picchio nero
170	Piciformes	Picidae	<i>Leiopicus medius</i>	Picchio rosso mezzano
171	Piciformes	Picidae	<i>Dryobates minor</i>	Picchio rosso minore
172	Piciformes	Picidae	<i>Dendrocopos leucotos</i>	Picchio dorsobianco
173	Piciformes	Picidae	<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore
174	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco naumanni</i>	Grillaio
175	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio
176	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo
177	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco eleonora</i>	Falco della Regina
178	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	Smeriglio
179	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio
180	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco biarmicus</i>	Lanario
181	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco cherrug</i>	Sacro
182	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino
183	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacula krameri</i>	Parrocchetto dal collare
184	Passeriformes	Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo
185	Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola
186	Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius minor</i>	Averla cenerina
187	Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius excubitor</i>	Averla maggiore
188	Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa
189	Passeriformes	Corvidae	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Gracchio corallino
190	Passeriformes	Corvidae	<i>Pyrrhocorax graculus</i>	Gracchio alpino
191	Passeriformes	Corvidae	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia
192	Passeriformes	Corvidae	<i>Pica pica</i>	Gazza

193	Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus monedula</i>	Taccola
194	Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus frugilegus</i>	Corvo comune
195	Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale
196	Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus (corone) cornix</i>	Cornacchia grigia
197	Passeriformes	Paridae	<i>Periparus ater</i>	Cincia mora
198	Passeriformes	Paridae	<i>Poecile palustris</i>	Cincia bigia
199	Passeriformes	Paridae	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella
200	Passeriformes	Paridae	<i>Parus major</i>	Cinciallegra
201	Passeriformes	Remizidae	<i>Remiz pendulinus</i>	Pendolino
202	Passeriformes	Alaudidae	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra
203	Passeriformes	Alaudidae	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella
204	Passeriformes	Alaudidae	<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla
205	Passeriformes	Alaudidae	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola
206	Passeriformes	Alaudidae	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia
207	Passeriformes	Panuridae	<i>Panurus biarmicus</i>	Basettino
208	Passeriformes	Cisticolidae	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino
209	Passeriformes	Acrocephalidae	<i>Hippolais polyglotta</i>	Canapino comune
210	Passeriformes	Acrocephalidae	<i>Hippolais icterina</i>	Canapino maggiore
211	Passeriformes	Acrocephalidae	<i>Acrocephalus paludicola</i>	Pagliarolo
212	Passeriformes	Acrocephalidae	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Forapaglie castagnolo
213	Passeriformes	Acrocephalidae	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Forapaglie comune
214	Passeriformes	Acrocephalidae	<i>Acrocephalus palustris</i>	Cannaiola verdognola
215	Passeriformes	Acrocephalidae	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Cannaiola comune
216	Passeriformes	Acrocephalidae	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Cannareccione
217	Passeriformes	Locustellidae	<i>Locustella naevia</i>	Forapaglie macchiettato
218	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio
219	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Cecropis daurica</i>	Rondine rossiccia
220	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine
221	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Rondine montana
222	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	Topino
223	Passeriformes	Phylloscopidae	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Lui bianco
224	Passeriformes	Phylloscopidae	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Lui verde
225	Passeriformes	Phylloscopidae	<i>Phylloscopus humei</i>	Lui di Hume
226	Passeriformes	Phylloscopidae	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Lui grosso
227	Passeriformes	Phylloscopidae	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo
228	Passeriformes	Scotocercidae	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume
229	Passeriformes	Aegithalidae	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo
230	Passeriformes	Sylviidae	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera

231	Passeriformes	Sylviidae	<i>Sylvia borin</i>	Beccafico
232	Passeriformes	Sylviidae	<i>Sylvia hortensis</i>	Bigia grossa occidentale
233	Passeriformes	Sylviidae	<i>Sylvia curruca</i>	Bigiarella
234	Passeriformes	Sylviidae	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto
235	Passeriformes	Sylviidae	<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina comune
236	Passeriformes	Sylviidae	<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola
237	Passeriformes	Sylviidae	<i>Sylvia conspicillata</i>	Sterpazzola della Sardegna
238	Passeriformes	Sylviidae	<i>Sylvia undata</i>	Magnanina
239	Passeriformes	Certhiidae	<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune
240	Passeriformes	Certhiidae	<i>Certhia familiaris</i>	Rampichino alpestre
241	Passeriformes	Sittidae	<i>Sitta europaea</i>	Picchio muratore
242	Passeriformes	Sittidae	<i>Tichodroma muraria</i>	Picchio muraiolo
243	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo
244	Passeriformes	Cinclidae	<i>Cinclus cinclus</i>	Merlo acquaiolo
245	Passeriformes	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno
246	Passeriformes	Sturnidae	<i>Pastor roseus</i>	Storno roseo
247	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela
248	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio
249	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus iliacus</i>	Tordo sassello
250	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus merula</i>	Merlo
251	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus pilaris</i>	Cesena
252	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus torquatus</i>	Merlo dal collare
253	Passeriformes	Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche
254	Passeriformes	Muscicapidae	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettirosso
255	Passeriformes	Muscicapidae	<i>Cyanecula svecica</i>	Pettazzurro
256	Passeriformes	Muscicapidae	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo
257	Passeriformes	Muscicapidae	<i>Ficedula parva</i>	Pigliamosche pettirosso
258	Passeriformes	Muscicapidae	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Balia nera
259	Passeriformes	Muscicapidae	<i>Ficedula albicollis</i>	Balia dal collare
260	Passeriformes	Muscicapidae	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino
261	Passeriformes	Muscicapidae	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codiroso comune
262	Passeriformes	Muscicapidae	<i>Monticola saxatilis</i>	Codirossone
263	Passeriformes	Muscicapidae	<i>Monticola solitarius</i>	Passero solitario
264	Passeriformes	Muscicapidae	<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino
265	Passeriformes	Muscicapidae	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo
266	Passeriformes	Muscicapidae	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco
267	Passeriformes	Muscicapidae	<i>Oenanthe deserti</i>	Monachella del deserto
268	Passeriformes	Muscicapidae	<i>Oenanthe hispanica</i>	Monachella

269	Passeriformes	Regulidae	<i>Regulus regulus</i>	Regolo
270	Passeriformes	Regulidae	<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino
271	Passeriformes	Prunellidae	<i>Prunella collaris</i>	Sordone
272	Passeriformes	Prunellidae	<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola
273	Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Passera oltremontana
274	Passeriformes	Passeridae	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia
275	Passeriformes	Passeridae	<i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda
276	Passeriformes	Passeridae	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia
277	Passeriformes	Passeridae	<i>Petronia petronia</i>	Passera lagia
278	Passeriformes	Passeridae	<i>Montifringilla nivalis</i>	Fringuello alpino
279	Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone
280	Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus cervinus</i>	Pispola golarossa
281	Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus pratensis</i>	Pispola
282	Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus spinoletta</i>	Spioncello
283	Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus campestris</i>	Calandro
284	Passeriformes	Motacillidae	<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola
285	Passeriformes	Motacillidae	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla
286	Passeriformes	Motacillidae	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca
287	Passeriformes	Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello
288	Passeriformes	Fringillidae	<i>Fringilla montifringilla</i>	Peppola
289	Passeriformes	Fringillidae	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Frosone
290	Passeriformes	Fringillidae	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Ciuffolotto
291	Passeriformes	Fringillidae	<i>Bucanetes githagineus</i>	Trombettiere
292	Passeriformes	Fringillidae	<i>Carduelis chloris</i>	Verdone
293	Passeriformes	Fringillidae	<i>CLinaria cannabina</i>	Fanello
294	Passeriformes	Fringillidae	<i>Loxia curvirostra</i>	Crociere
295	Passeriformes	Fringillidae	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino
296	Passeriformes	Fringillidae	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino
297	Passeriformes	Fringillidae	<i>Carduelis spinus</i>	Lucherino
298	Passeriformes	Calcariidae	<i>Plectrophenax nivalis</i>	Zigolo delle nevi
299	Passeriformes	Emberizidae	<i>Emberiza melanocephala</i>	Zigolo capinero
300	Passeriformes	Emberizidae	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo
301	Passeriformes	Emberizidae	<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto
302	Passeriformes	Emberizidae	<i>Emberiza hortulana</i>	Ortolano
303	Passeriformes	Emberizidae	<i>Emberiza cirrus</i>	Zigolo nero
304	Passeriformes	Emberizidae	<i>Emberiza citrinella</i>	Zigolo giallo
305	Passeriformes	Emberizidae	<i>Emberiza leucocephalos</i>	Zigolo golarossa
306	Passeriformes	Emberizidae	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Migliarino di palude

Il contesto ambientale dell'area di progetto, particolarmente ricco e diversificato, è favorevole alla presenza di molte specie, tra le quali particolare attenzione meritano quelle legate agli agroecosistemi e alle aree ecotonali. Le specie legate alle coltivazioni estensive, pur talvolta inserite tra le specie cacciabili (come nel caso della quaglia e dell'allodola, contattate nell'area di intervento durante i sopralluoghi), sono soggette in generale nel contesto italiano a trend di diminuzione delle popolazioni, fino a raggiungere per alcuni taxa uno stato di conservazione sfavorevole a causa di fattori come le trasformazioni ambientali (riduzione e frammentazione degli habitat, ecc.), l'impiego di pesticidi in agricoltura, ecc.

Per quanto riguarda la fauna ittica che potrebbe essere presente nel T. Carapelle, non sono disponibili informazioni al riguardo per il tratto di interesse.

Infine, non sono disponibili studi o pubblicazioni relative agli invertebrati presenti nel sito, soprattutto in riferimento alla eventuale presenza di specie di interesse conservazionistico. Data la tipologia di habitat presenti nel comprensorio, si ipotizza la presenza di taxa legati agli ambienti agricoli (ad esempio insetti impollinatori, tra cui Imenotteri Apoidei e diverse specie di Lepidotteri), alle zone umide (Odonati) e alle fasce ecotonali, oltre che di specie che frequentano le limitrofe aree boscate. Tra queste ultime, probabile la presenza del cervo volante meridionale (*Lucanus tetraodon*), che predilige i boschi maturi di latifoglie dove vi è una grande presenza di legno morto.

15.3 Ecosistemi e Connessioni Ecologiche

L'analisi degli ecosistemi è stata effettuata quale lettura integrata delle componenti fauna e vegetazione, cercando di evidenziare le complesse interrelazioni tra componenti biotiche e abiotiche, e con particolare riferimento agli habitat presenti, che sono stati individuati e delimitati nella cartografia allegata (Allegato FV.GIL.DE.AM.D.50 -Carta degli habitat).

La Carta degli habitat, realizzata sulla base di quanto riportato nella Carta della Natura della regione Molise (Ceralli et al.; 2021), cartografa gli habitat presenti nella zona direttamente interessata dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico e nelle aree circostanti. Risultano estremamente diffuse le "Colture estensive" (82.3). Si tratta di aree coltivate tradizionalmente e/o a bassa intensità generalmente a seminativo, che si presentano frammentate e a mosaico con siepi, boschetti, prati stabili, appezzamenti, incolti lasciati a rotazione o tenuti a sfalcio. Ben rappresentata è la categoria 3.2.4 "Ambienti boschivi e forestali": nella zona di interesse sono presenti i "Querceti mediterranei a cerro (44.75.11)" e i "Querceti temperati a cerro" (41.741). I querceti temperati a cerro sono boschi per lo più monospecifici di *Quercus cerris* o talvolta in associazione con carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), caratterizzati da una componente arbustiva spesso assente o composta di specie mesofile. Poco diffusi nella zona di interesse risultano i "boschi a frassini, aceri e carpini" (41.88), che consistono in boschi e boscaglie decidue termofile e mesofile, dominati o codominati da *Fraxinus ornus*, *Acer campestre*, *Acer opalus* e *Ostrya carpinifolia*, e caratterizzati dall'assenza di querce. La presenza di una sola rilevazione nella zona di interesse è coerente con la distribuzione limitata di questa formazione nell'intera provincia di Campobasso.

Nella carta sono poi cartografate le principali formazioni ascrivibili alle "Foreste ripariali a pioppo" (44.61): si tratta di cenosi caratterizzate da *Populus alba*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus minor*, *Salix alba*, *Alnus glutinosa* diffuse lungo tutti i principali corsi d'acqua e negli impluvi.

Le formazioni appartenenti alla categoria "Ambienti prativi e arbustivi" più rappresentate sono i "Cespuglieti temperati a latifoglie decidue dei suoli ricchi" (31.81), arbusteti e cespuglieti a caducifoglie della fascia collinare-montana in successione con boschi a latifoglie caducifoglie (querce, carpini, faggio, frassini, aceri). Le specie più frequenti sono *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Rosa montana*, *Cornus sanguinea*, *Rubus sp*, *Ligustrum vulgare*.

Ad oggi risultano essere diffusi come stadi di incespugliamento su pascoli abbandonati. Nella stessa categoria si registrano praterie con, tuttavia, una distribuzione molto limitata nella zona di interesse. Nello specifico si tratta di "Praterie mesofile pascolate" (38.1), formazioni in aree pianeggianti con molto humus caratterizzate dalla presenza di

Cynosurus cristatus, Lolium perenne, Plantago lanceolata, Plantago media, Ranunculus repens, Trifolium repens, Trifolium pratense.

Tra gli habitat degli “ambienti fluviali, lacustri, lagunari” si riscontra la presenza di alcuni “laghi di acqua dolce con vegetazione scarsa o assente” (22,1). Si tratta di specchi di acqua permanenti, di dimensioni superiori all’unità minima cartografabile (1 ettaro), spesso di origine antropica, in cui, malgrado la carta registri vegetazione assente o scarsa, è possibile la presenza di fasce di vegetazione acquatica e/o igrofila.

Vengono poi rappresentati nella carta i “Prati e cespuglieti ruderali periurbani (87)”, gli “Orti e sistemi agricoli complessi” (84), sistemi agricoli che prevedono la compresenza di una o più colture arboree, alternate a seminativi ed orti con appezzamenti di piccole dimensioni. Sono inoltre individuate “Piantagioni di latifoglie” (83.325), che consistono in ambienti forestali gestiti in cui l’intervento antropico è evidente ed il sottobosco è assente o scarso. Sono incluse in questa tipologia sia le specie forestali al di fuori del loro areale di appartenenza, quali piantagioni di robinia (*Robinia pseudoacacia*), sia rimboschimenti di specie autoctone, come le querce.

Più contenuti in termini di superficie occupata nell’area i “Centri abitati e infrastrutture viarie e ferroviarie” (86.1), i “Siti produttivi, commerciali e grandi nodi infrastrutturali” (86.32) e le “Cave, sbancamenti e discariche” (86.31), in cui il suolo risulta in gran parte rimaneggiato o coperto e impermeabilizzato da costruzioni o infrastrutture che per i loro utilizzi e funzioni possono produrre un impatto significativo sui sistemi ecologici circostanti.

Sulla base degli habitat elencati, nella zona dell’area interessata dal progetto è possibile individuare i seguenti ecosistemi significativi:

1. l’agroecosistema,
2. l’ecosistema bosco,
3. l’ecosistema delle acque lotiche,
4. l’ecosistema delle zone umide.

Si tratta di ecosistemi naturali e semi-naturali nei quali le componenti ambientali spontanee assumono un ruolo determinante, pur essendo condizionate in misura più o meno rilevante dall’attività umana. Di seguito si riporta una descrizione di dettaglio.

Agroecosistemi

Tra gli ecosistemi presenti nell’area interessata dagli interventi assumono la maggiore importanza, per la superficie occupata, gli agroecosistemi. L’agroecosistema può essere considerato come l’insieme di componenti naturali (clima, suolo, organismi nativi, ecc.) e manipolate (colture, animali in allevamento, sistema di gestione) organizzate secondo un fine produttivo (produzione di biomasse destinate alla commercializzazione e di servizi quali conservazione della fertilità del suolo e delle risorse naturali fisiche - acqua, aria, ecc.; rigenerazione delle componenti biotiche come microflora, piante, fauna nativa, ecc.).

Gli agroecosistemi differiscono dagli ecosistemi naturali per la preponderanza dell’intervento dell’uomo che opera attraverso lo sviluppo di poche specie vegetali e animali di interesse economico determinando la riduzione della complessità biologica; la somministrazione di input energetici (energia sussidiaria) e l’asportazione di biomassa (output energetici); il miglioramento produttivo delle parti di pianta utili (genetica) e le perturbazioni (lavorazioni, irrigazione). L’unità, territoriale e funzionale, attraverso cui l’agroecosistema concretamente si afferma è l’azienda agraria.

L’intensità con cui si manifestano le differenze strutturali e funzionali tra ecosistemi naturali e agroecosistemi è correlata ai concreti ordinamenti colturali e di allevamento, nonché alle tecniche di gestione adottate.

Nell’area gli agroecosistemi sono ampiamente diffusi e in particolare l’indirizzo produttivo prevalente (in termini di superfici occupate) è la coltivazione di cereali (grano duro, grano tenero, orzo, ...) e, in parte minore, prati permanenti e pascoli.

Ecosistema delle formazioni boschive (cfr. anche cap. Flora e Vegetazione)

Le specie arboree che compongono il bosco fanno parte di un complesso ecosistema che tende ad evolversi e ad assumere una situazione di equilibrio rispetto ai fattori ambientali, fino al raggiungimento del climax. Il valore naturalistico di questo ecosistema è accresciuto dalla presenza di elementi, come radure, margini, zone rocciose, che ne diversificano l'ambiente creando condizioni favorevoli a specie che altrimenti verrebbero escluse dal bosco. Le radure, originate da qualche evento accidentale come il crollo di alberi causato da temporali o incendi, e mantenute tali dal pascolo degli erbivori, presentano una flora differente dal resto del bosco e solitamente caratterizzata da specie eliofile. La fauna legata alle radure annovera soprattutto specie di invertebrati, ma anche tra gli uccelli si trovano alcune specie caratterizzanti come il falco pecchiaiolo, l'astore e lo sparviere, che utilizzano le radure per le attività di caccia. I margini del bosco costituiscono un micro-habitat simile a quello delle radure: in esso si trovano sia le specie tipiche del bosco sia quelle caratteristiche dell'ambiente limitrofo, ma anche le specie ecotonali, che prediligono le zone di contatto tra due habitat differenti. Anche la stratificazione della vegetazione ha una notevole influenza sulla diversità biologica, in quanto nei boschi naturali si creano nicchie ecologiche in grado di fornire le più disparate possibilità di alimentazione e di siti di nidificazione.

Le condizioni ambientali all'interno del bosco sono strettamente correlate alla copertura esercitata dalle chiome degli alberi, che dà origine ad una complessa serie di modifiche dei principali parametri climatici e microclimatici e in particolare dell'illuminazione, della temperatura, dell'umidità e delle precipitazioni.

Di seguito si accenna brevemente a tali processi:

- **Illuminazione:** la luminosità all'interno del bosco maturo diminuisce fortemente (in misura molto maggiore rispetto a quanto avviene per la temperatura), poiché le chiome degli alberi operano una selezione dei raggi luminosi che giungono al suolo; la vegetazione del sottobosco è quindi adattata ad una luce qualitativamente diversa da quella esterna, in quanto le piante ricevono principalmente radiazioni luminose comprese nel campo del verde. Inoltre al variare dell'altezza dal suolo, cambia la luminosità: questo fatto comporta la formazione di foglie d'ombra, il disseccamento dei rami bassi e la prevalenza di specie sciafile nel sottobosco.
- **Temperatura:** la temperatura all'interno del bosco viene modificata, poiché le chiome degli alberi intercettano le radiazioni solari in arrivo ed ostacolano la controradiazione in uscita: si ha così una diminuzione della temperatura interna durante il giorno e un aumento durante la notte, con un conseguente calo dell'escursione termica giornaliera; la temperatura media annua subisce lo stesso tipo di modificazioni. Le conseguenze del particolare clima all'interno del bosco si ripercuotono anche sulle temperature del suolo, causando un tardivo congelamento del terreno durante l'inverno, ma rendendo più lento anche il disgelo.
- **Acqua:** il bosco agisce sul ciclo dell'acqua attraverso l'intercettazione delle piogge, favorendo una penetrazione lenta delle precipitazioni nel terreno; l'immagazzinamento dell'acqua nel suolo e l'alimentazione continua delle sorgenti. La percentuale di acqua intercettata è ovviamente maggiore nelle sempreverdi; mentre nelle specie caducifoglie risulta maggiore in estate e molto ridotta in inverno.

Le catene trofiche dell'ecosistema bosco sono costituite dai seguenti anelli:

Produttori di sostanza organica (piante) → consumatori primari (specie erbivore come gli insetti fitofagi) → consumatori secondari che si nutrono dei precedenti (ad es. gli uccelli insettivori) → consumatori terziari (predatori quali i rapaci o i carnivori).

Ecosistema ad acque lotiche

Una significativa unità ecosistemica individuabile nell'area in esame è quella costituita dalla fascia del torrente Carapelle, che assume la fisionomia di ecosistema lotico (acque correnti).

In condizioni ottimali gli ecosistemi fluviali mostrano un elevato grado di complessità e rivestono molteplici funzioni atte a garantire l'equilibrio ecologico complessivo delle porzioni di territorio attraversate. Risultano definibili attraverso numerosi parametri di cui solo i più significativi vengono di seguito elencati, soprattutto al fine di contribuire alla definizione e comprensione delle tipologie di impatto potenziale connesse alla realizzazione dell'opera in progetto:

- Catene trofiche

Nei corsi d'acqua ad acque lotiche, dove la corrente è il fattore limitante e di controllo più importante, la produzione primaria di energia è principalmente rappresentata dalle foglie e da altro materiale proveniente dalla vegetazione ripariale, mentre gli organismi costituenti il plancton vegetale, a causa della corrente, sono praticamente assenti e anche la vegetazione sommersa è solitamente poco rappresentata in termini di biomassa. Si tratta quindi di ecosistemi aperti con un metabolismo di comunità piuttosto eterotrofo. Assumono quindi notevole importanza le strutture di ritenzione presenti in alveo (tronchi, radici, ghiaioni) in grado di trattenere l'apporto del materiale vegetale proveniente dall'esterno.

Un ruolo alquanto importante è successivamente svolto dagli invertebrati e in particolare dai macroinvertebrati bentonici che, attraverso la raschiatura e la brucatura, sono in grado di sminuzzare e quindi rendere più facilmente degradabile la sostanza organica da parte dei microorganismi decompositori.

Gli invertebrati costituiscono fonte alimentare per alcune specie dell'ittiofauna che a loro volta sono oggetto di predazione da parte di altri pesci, mentre al vertice della catena alimentare si registra la presenza di super predatori. Gli anfibi, che trovano un habitat ottimale nelle pozze, anche temporanee, che si formano lungo le rive, si nutrono di insetti e costituiscono a loro volta fonte alimentare per alcune specie dell'avifauna.

- Funzione depurativa

Una delle funzioni ecologiche di maggior rilievo del corso d'acqua è costituita dal processo di depurazione delle sostanze organiche che vi vengono immesse. Tale processo si concretizza attraverso il già accennato intervento dei macroinvertebrati bentonici e la successiva degradazione, in presenza di una sufficiente quantità di ossigeno, della sostanza organica ad opera dei microorganismi decompositori. Da ciò si deduce che affinché il processo avvenga in modo efficiente ed equilibrato devono essere garantite almeno due condizioni di base:

- 1) conservazione della vegetazione ripariale che, come si è detto, costituisce la principale fonte di approvvigionamento di energia dall'esterno e quindi permette un'adeguata presenza nell'acqua di organismi sminuzzatori e di microorganismi;
- 2) conservazione delle caratteristiche qualitative ed idrologiche del corso d'acqua affinché il contenuto di ossigeno sia sufficiente a mantenere il processo di degradazione della sostanza organica.

- Habitat per avifauna e mammalofauna

Il corso d'acqua e la vegetazione ripariale rappresentano, come si è detto, un ambiente particolarmente ricco da un punto di vista nutrizionale per la fauna, oltre a costituire un'area di rifugio e riproduzione per molte specie di invertebrati e di vertebrati (pesci, anfibi, rettili, uccelli, mammiferi).

Il T. Carapelle, che scorre nel fondovalle rispetto al versante oggetto di intervento, riveste per l'area una funzione estremamente importante, sia per quanto riguarda l'habitat acquatico che per la fascia di vegetazione ripariale che lo affianca. Purtroppo la qualità biologica delle sue acque non è buona a causa di ripetuti sversamenti di liquami, oggetto di ripetute segnalazioni e denunce.

Ecosistema delle zone umide

Un'ulteriore unità ecosistemica individuabile nell'area e di notevole importanza naturalistica è quella delle zone umide. Un'applicazione diretta della definizione di zona umida sancita dalla Convenzione di Ramsar definisce le zone umide come: "aree di prati umidi, paludi, torbiere o aree inondate, sia naturali che artificiali, permanenti o temporanee, con acque ferme o in movimento, sia dolci che salmastre o salate, comprese le aree di acqua di mare la profondità delle quali a marea bassa non superi i sei metri".

Queste zone svolgono un ruolo fondamentale nel ciclo dell'acqua, forniscono la produttività primaria e conservano la diversità biologica. Caratteristica comune a tutte le diverse tipologie di zone umide è la presenza stagionale o continua dell'acqua che determina condizioni specifiche che favoriscono la crescita di piante adattate a tali ambienti e un'elevata biodiversità in termini entomofauna, di erpetofauna, che necessita di tali ambienti per la riproduzione, e di avifauna stanziale e migratrice che utilizza le aree umide per la riproduzione e il riposo.

Gli ecosistemi delle zone umide rivestono molteplici funzioni:

- Stoccaggio del carbonio
- Mantenimento della biodiversità: le zone umide sono ambienti molto diversificati e produttivi. Rappresentano habitat unici e primari per molte specie legate all'acqua e sono caratterizzati da un'elevata biodiversità;
- Mantenimento della qualità dell'acqua e controllo dell'inquinamento: le sostanze chimiche che entrano in una zona umida (da fonti agricole, rifiuti umani e scarichi industriali) e i sedimenti vengono separati e si depositano sul fondo, sono quindi assorbiti dalle piante e convertiti in nutrienti che a loro volta vengono trasmessi alla fauna. Il controllo dei sedimenti e delle sostanze chimiche, così come il riciclaggio dei nutrienti, protegge il blocco e l'eutrofizzazione dei corpi idrici a valle. Alcuni tipi di zone umide sono anche la fonte di rifornimento delle falde acquifere sotterranee,
- Mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici: si tratta di pozzi di assorbimento del carbonio e svolgono funzioni di captazione e purificazione dell'acqua.

Le zone umide sono però degli ecosistemi particolarmente sensibili, pertanto tra i più colpiti e degradati dall'impatto antropico. Le principali cause della perdita e degrado delle zone umide sono:

- il drenaggio e riconversione per l'agricoltura;
- le pressioni esercitate dagli insediamenti, dall'urbanizzazione e dallo sviluppo turistico;
- le attività industriali;
- l'inquinamento da fonti industriali, agricole e urbane;
- l'introduzione di specie invasive che competono con quelle autoctone;
- i cambiamenti nel regime idrologico attraverso la costruzione di argini e deviazioni di flusso;
- la sedimentazione derivante dalla rimozione della vegetazione nei bacini idrografici attraverso il pascolo e il deposito di materiale di riempimento per lo sviluppo.

Nell'area di progetto sono presenti due bacini di origine artificiale (per l'irrigazione), che negli anni hanno sviluppato una fascia di vegetazione acquatica e spondale che rappresenta un prezioso habitat per numerose specie faunistiche (invertebrati, pesci, uccelli).

Analisi della rete ecologica

La rete ecologica è un sistema interconnesso di habitat, di cui salvaguardare la biodiversità, ponendo attenzione alle specie animali e vegetali potenzialmente minacciate.

La rete ecologica è costituita da quattro elementi principali interconnessi tra loro:

- Aree centrali (core areas): aree ad alta naturalità che sono già, o possono essere, soggette a regime di protezione (parchi, riserve, siti Natura 2000);
- Fasce di protezione (buffer zones): zone cuscinetto in continuità con le core areas che svolgono una funzione protettiva al fine di garantire l'indispensabile gradualità degli habitat;
- Aree puntiformi (stepping stones): patches di habitat naturale inseriti in una matrice antropizzata che, per la loro posizione o composizione, rappresentano elementi importanti nel sostenere specie in transito, rappresentando aree di sosta e rifugio, o ospitano particolari microambienti in situazioni di habitat critici;
- Corridoi ecologici: porzioni del territorio continue e lineari che connettono core areas differenti favorendo i fenomeni di dispersione.

I corridoi ecologici costituiscono un elemento fondamentale per garantire un'adeguata funzionalità delle diverse unità ecosistemiche e della Rete Ecologica; congiungono infatti tra loro core areas e key areas, nonché differenti core areas, identificandosi in importanti strutture di connessione che consentono agli animali selvatici spostamenti funzionali alla loro sopravvivenza e assolvendo così un ruolo chiave nel mantenimento della rete ecologica stessa.

I corridoi possono essere rappresentati da porzioni di habitat idoneo, o da zone di transizione, attraverso cui gli animali si spostano ed entrano in contatto tra sottopopolazioni spazialmente distinte.

I corridoi faunistici possono avere funzioni distinte in base alla scala spaziale di riferimento: una scala a livello locale, per assicurare la connessione tra habitat critici all'interno dell'area di attività (home range), l'altra su scala maggiore, per assicurare la connettività tra zone differenti dell'areale di distribuzione. In entrambi i casi sono caratterizzati da assenza di fonti di disturbo e disponibilità di rifugio e copertura.

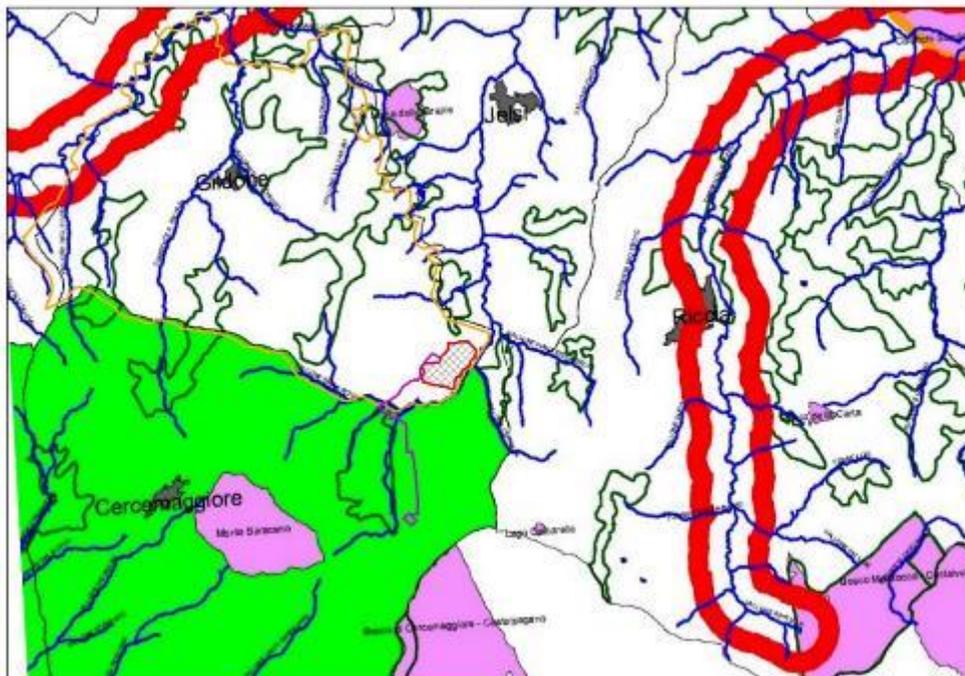
Va tenuto presente che le differenti specie animali utilizzano il territorio su scale diverse: i rapaci, per esempio, percorrono l'intero territorio durante le attività di caccia, frequentando una sorta di mosaico di habitat più o meno idonei; al contrario, i micromammiferi o gli uccelli che vivono nella parte più interna dei boschi sono confinati ad un numero ristretto di tipi di habitat: per queste specie la presenza di habitat di transizione risulta indispensabile. Infatti la probabilità per una subpopolazione di estinguersi diminuisce con la riduzione della misura degli habitat e cresce con il maggior isolamento di esse.

Occorre inoltre tenere presente che l'efficacia dei corridoi dipende da:

- la distanza che deve essere attraversata (non deve essere superiore al chilometro);
- la qualità del corridoio: i corridoi più complessi sono anche i più funzionali;
- la quantità e la dimensione di appezzamenti di terreno ospitale accessibili alla popolazione per potersi assicurare la sopravvivenza.

Come è possibile desumere dalla Carta dei corridoi ecologici della Provincia di Campobasso (Fonte: Tavola P del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale), di cui si riporta un estratto in riferimento all'area di interesse nella figura seguente, nell'area vasta è riconoscibile un sistema interconnesso di aree naturali quali aree protette e siti della Rete Natura 2000, aree di particolare interesse naturalistico, territori boscati e ambienti semi-naturali e infine corridoi di connessione ecologica.

L'impianto in progetto ricade nella categoria "territori boscati e ambienti semi-naturali", così come la prima parte del tracciato del cavidotto, mentre la seconda parte di cavidotto e la stazione elettrica ricadono in un ambito individuato nella tavola come "area di particolare interesse naturalistico".



LEGENDA

	Rete idrografica		Territori boscati e ambienti semi naturali
	Laghi		Aree di particolare interesse naturalistico
	SIC		Corridoi ecologici
	ZPS di individuazione regionale DGR n. 230 del 06.03.07		
Oasi			
	oasi LIPU di Casacalinda		
	oasi WWF di Guardaregia e Campoctero		

Figura 15.3-1 - Stralcio dei corridoi ecologici della Provincia di Campobasso (Fonte: Tavola P - Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) con sovrapposizione dell'opera in progetto (in rosso il perimetro del parco AV, in viola il tracciato della linea e la stazione elettrica).

Focalizzando l'attenzione ad una scala di maggiore dettaglio, nell'area di progetto costituiscono la funzione di importanti corridoi ecologici le fasce arboreo- arbustive poste ai confini e ai margini dei coltivi e le fasce vegetate degli impluvi e dei corsi d'acqua.

15.1 Stima impatti sulla componente Biodiversità

Analizzando i potenziali impatti dovuti alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico nei confronti dell'ambiente circostante, è possibile suddividere le interferenze secondo le tre fasi:

- Fase di cantiere
- Fase di esercizio e manutenzione
- Fase di dismissione.

Rispetto alle fasi di progetto, vengono di seguito elencate le principali azioni di progetto a cui si fa riferimento per la successiva individuazione e quantificazione delle potenziali interferenze sulla componente.

Fase di progetto	Azione di progetto
FASE DI CANTIERE	<u>Preparazione della viabilità di accesso:</u>
	<u>Preparazione del sito e impianto dei cantieri</u> <ul style="list-style-type: none"> • Eliminazione del soprassuolo vegetale e scotico; • livellamento e regolarizzazione delle aree; • rifornimento dei materiali
	<u>Recinzione dell'area di impianto</u>
	<u>Costruzione dell'impianto agrivoltaico:</u> <ul style="list-style-type: none"> • infissione pali • montaggio strutture e specchi
	<u>Posa dei cavidotti interrati di media tensione:</u> <ul style="list-style-type: none"> • scavo delle trincee e posa dei cavi e collegamenti
	<u>Rimozione dei cantieri</u>
	<u>Costruzione dell'edificio sottostazione*</u>
FASE DI ESERCIZIO	<u>Produzione dell'energia elettrica da immettere in rete</u>
	<u>Interventi di manutenzione sull'impianto</u>
FASE DI DISMISSIONE	<u>Rimozione delle strutture a fine vita dell'impianto:</u> <ul style="list-style-type: none"> • recupero e/o smaltimento idoneo di tutti i materiali presenti, secondo normativa
	<u>Ripristino della situazione originaria con restituzione dei terreni al solo uso agricolo</u>

*La realizzazione di tale sottostazione è esclusa dal progetto considerato nel presente documento

Le azioni di progetto, come evidenziato dall'estratto della Carta dell'uso del suolo (Allegato FV.GIL.DE.AM.D.047), si localizzano su più tipologie di categorie d'uso del suolo:

- "seminativi in aree non irrigue" per quanto riguarda l'area di realizzazione del campo agrivoltaico;
- "reti stradali" (all'interno di "seminativi in aree non irrigue", "sistemi particellari complessi", "boschi di latifoglie") per la realizzazione dei cavidotti interrati;
- "sistemi particellari complessi" per la sottostazione elettrica.

Più nel dettaglio, per quanto riguarda il campo agrivoltaico, come si desume dalla carta degli habitat (Allegato FV.GIL.DE.AM.D.050) e dalla documentazione di progetto, verranno interessate anche fasce e nuclei di vegetazione arboreo-arbustiva classificati come "querceti temperati a cerro" (per una descrizione più approfondita si rimanda al paragrafo di caratterizzazione della componente flora e vegetazione):

In base alle azioni di progetto individuate possono ipotizzarsi i fattori di interferenza potenziale di seguito elencati.

- INTERFERENZE POTENZIALI IN FASE DI CANTIERE

La fase di realizzazione dell'impianto agrivoltaico è il momento in cui vengono indotte la maggiore parte delle interferenze sull'ambiente, legate alla modifica dell'assetto floristico-vegetazionale e alla presenza ed esercizio di mezzi meccanici necessari per la costruzione dell'impianto. In questa fase è previsto un incremento del traffico veicolare, dell'immissione di inquinanti, in particolare nell'atmosfera, del sollevamento di polveri, delle emissioni sonore e delle vibrazioni. La riduzione della significatività di tali impatti è possibile attraverso l'adozione di opportuni accorgimenti nella gestione ambientale del cantiere e l'attuazione di interventi di mitigazione. I principali impatti saranno a carico dell'area su cui verranno installati i pannelli, mentre la posa dei cavidotti, che avanzerà lungo la viabilità esistente con impegno di aree minime adiacenti alla carreggiata, comporterà un disturbo estremamente circoscritto nel tempo e nello spazio.

Sottrazione di vegetazione e di habitat; riduzione di zone destinate alla riproduzione, alimentazione, sosta e svernamento della fauna

Come effetto di tipo diretto, le attività di cantiere comporteranno l'asportazione del soprassuolo vegetale e l'eliminazione delle fasce e dei nuclei di vegetazione arboreo- arbustiva. L'eliminazione di queste fasce boscate sottrae ambiti ecotonali utilizzati dalla fauna per la riproduzione, alimentazione, sosta e svernamento, interrompe corridoi ecologici e riduce la qualità ecologica dell'agroecosistema.

La rimozione del mosaico agricolo porta ad un calo della biodiversità vegetale e animale: rimuovendo le siepi e le boscaglie attualmente presenti, non solo si eliminano diverse specie arbustive ed arboree, ma si riduce il numero di specie e si semplificano le comunità presenti. Potrebbero prodursi interferenze negative anche con molte specie di chiroterteri che, nel foraggiare nelle zone agricole, non riescono ad affrontare aree aperte ma hanno necessità di seguire per gli spostamenti trofici giornalieri siepi e filari.

D'altra parte, alcuni studi dimostrano che determinate specie di uccelli possono utilizzare le zone tra i moduli e i bordi degli impianti come terreno di caccia, di alimentazione o nidificazione: ad esempio specie come *Phoenicurus ochruros*, *Motacilla alba* e *Turdus pilaris* sono riportate nidificare sui supporti o sul retro delle infrastrutture di sostegno dei moduli (Hernandez et al., 2014⁹⁹), o addirittura nelle superfici libere tra i moduli. Dal momento che questi studi sono stati effettuati in ambiti ad agricoltura intensiva, quindi con una povertà di nicchie ecologiche che non trova riscontro nei sistemi estensivi molisani, maggiormente ricchi in termini di diversità, risulta di particolare importanza condurre controlli e attività di monitoraggio nella fase di esercizio dell'impianto per verificare la reale attrattività dell'area nei confronti delle specie animali.

Poiché l'intervento sarà parzialmente mitigato attraverso il recupero della funzionalità agricola di parte della superficie sottostante ai pannelli fotovoltaici e l'ampia diffusione di superfici agricole contermini al sito di intervento garantisca il mantenimento delle funzioni ecosistemiche nell'area vasta, si stima che l'impatto sia di media entità, locale e parzialmente reversibile.

Impatto: interferenza di media entità, parzialmente reversibile.

Mortalità di individui

Il movimento dei mezzi durante la fase di cantiere può determinare un incremento di mortalità di alcune specie faunistiche, in particolare quelle a bassa mobilità (es. ricci, anfibi) e/o caratterizzate da movimenti migratori di massa (es. anfibi come i rospi). L'interferenza può verificarsi sia lungo la viabilità di cantiere che all'interno dei cantieri,

⁹⁹ Hernandez R.R., Easter S.B. Murphy-Mariscal M.L., Maestre F.T., Tavassoli M., Allen E.B., Barrows C.W., Belnap J., Ochoa-Hueso R., Ravi S., Allen M.F., 2014. Environmental impacts of utility-scale solar energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 29, 766-779.

soprattutto durante la fase di asportazione della vegetazione e durante i movimenti terra, L'interferenza può essere mitigata con una opportuna calendarizzazione delle attività di cantiere, che eviti ad esempio gli orari serali e notturni e i periodi migratori delle specie sensibili (per i rospi ad esempio le nottate piovose o umide del tardo inverno-inizio primavera).

Impatto: interferenza di lieve entità, bassa frequenza di accadimento; mitigabile.

Effetto barriera

La modifica dell'uso del suolo, con parziale copertura delle superfici e la presenza di recinzioni perimetrali, può comportare l'effetto di alterazione alla libera circolazione della fauna selvatica, con modifica delle interconnessioni ecologiche e le naturali dinamiche di caccia preda-predatore.

La recinzione dell'area impedirà soprattutto ai mammiferi più grandi di penetrare nella zona, procurando l'interruzione dei corridoi di passaggio tradizionalmente utilizzati e la sottrazione di spazi agli habitat presenti.

Il progetto prevede, per mitigare tale interferenza, di realizzare la recinzione a circa 20 cm dal suolo e di predisporre apposite aperture nelle recinzioni, per i mammiferi di piccola taglia, minimizzando così i disagi per la fauna.

Impatto: interferenza di media entità, parzialmente mitigabile

Disturbo dovuto al rumore

Il disturbo provocato dal rumore dei mezzi in azione e dalla presenza del personale potrà determinare un allontanamento temporaneo degli animali che frequentano le aree interessate dal progetto e dalle aree limitrofe, con conseguente sottrazione di spazi utili per le specie. Tuttavia, tale impatto è temporaneo, principalmente concentrato nelle ore diurne e strettamente legato al periodo di durata della fase di cantiere. Si sottolinea inoltre che le specie presenti nell'areale sono in prevalenza specie già adattate alla presenza antropica determinata dalle lavorazioni mediante macchinari agricoli.

Impatto: interferenza di bassa/media entità, temporanea.

Inquinamento luminoso con alterazione dei modelli comportamentali della fauna

L'illuminazione dell'area di intervento può determinare un allontanamento delle specie dall'area e un'alterazione dei modelli comportamentali delle specie più sensibili all'inquinamento luminoso, come ad esempio alcune specie di Chiropteri.

Impatto: interferenza di media entità, temporanea, mitigabile

Inquinamento floristico e diffusione di specie vegetali esotiche invasive

Le attività di cantiere possono potenzialmente incidere sul corredo floristico delle aree impattate, soprattutto determinando la diffusione di specie vegetali esotiche invasive (IAS), che avendo spesso caratteri di pioniericità si avvantaggiano dei movimenti terra e della messa a nudo delle aree dallo strato vegetale originario. L'interferenza riguarderà sia l'area dove verranno installati i pannelli che tutti i cantieri mobili per la posa del cavidotto lungo la viabilità esistente.

L'interferenza può essere mitigata con una adeguata gestione ambientale di cantiere e attraverso periodici monitoraggi che consentano di individuare l'ingresso di nuove specie esotiche a carattere invasivo e conseguentemente di intervenire prontamente per il loro contenimento e/o eradicazione.

Impatto: interferenza di media entità, mitigabile

- INTERFERENZE POTENZIALI IN FASE DI ESERCIZIO

Frammentazione di Habitat; riduzione di zone destinate alla riproduzione, alimentazione, sosta e svernamento della fauna

Durante la fase di esercizio dell'impianto permangono alcune interferenze sulla fauna dovute all'occupazione del suolo da parte dei pannelli, che comporta la contrazione dell'habitat causata dall'alterazione delle condizioni micro-ecologiche e dalla frammentazione.

Tuttavia, poiché come già detto il recupero della funzionalità agricola di parte della superficie sottostante ai pannelli fotovoltaici e l'ampia diffusione di superfici agricole contermini al sito di intervento garantirà il mantenimento delle funzioni ecosistemiche nell'area vasta, si stima che l'impatto sarà in questa fase di bassa entità e reversibile, in quanto in fase di dismissione si avrà la rimozione delle strutture e la rinaturalizzazione del territorio.

Impatto: interferenza di bassa entità, reversibile

Effetto barriera

Come già anticipato nel paragrafo precedente, e approfondito nel paragrafo relativo alle mitigazioni ambientali, l'effetto barriera verrà ridotto mediante la realizzazione di recinzioni permeabili alla fauna minore.

Impatto: interferenza di bassa entità, mitigabile

Inquinamento luminoso con alterazione dei modelli comportamentali della fauna

L'illuminazione dell'area di intervento può determinare un allontanamento delle specie dall'area e un'alterazione dei modelli comportamentali delle specie più sensibili all'inquinamento luminoso, come ad esempio alcune specie di Chirotteri. Si evidenzia perciò che l'impianto in orario notturno non dovrà essere illuminato, se non temporaneamente per specifiche esigenze manutentive.

Impatto: interferenza di media entità, temporanea, mitigabile

Fenomeni "confusione biologica" e "abbagliamento"

Alcuni studi, tuttora non pienamente confermati, hanno segnalato il rischio che l'avifauna (in particolare le specie acquatiche e le specie di passo) possa essere interessata da un fenomeno di "confusione biologica", anche denominato "effetto lago". Come spiegato dal National Fish and Wildlife Forensics Laboratory, tale effetto si osserva quando i pannelli fotovoltaici di grandi impianti vengono scambiati dagli uccelli per superfici d'acqua, quindi come luogo di sosta, durante le loro tratte migratorie. Il fenomeno è dovuto all'aspetto generale della superficie dei pannelli di un impianto fotovoltaico, che nel complesso risulta simile a quello di una superficie lacustre, con tonalità di colore variabili dall'azzurro scuro al blu intenso, anche in funzione dell'albedo della volta celeste. Dall'alto, pertanto, le aree pannellate potrebbero essere scambiate dall'avifauna per specchi lacustri. Si ipotizza che, mentre i singoli isolati insediamenti non sarebbero capaci di determinare incidenza sulle rotte migratorie, aree più vaste di territorio pannellato potrebbero rappresentare un'ingannevole appetibile attrattiva per tali specie, deviarne le rotte e causare collisioni con la struttura in fase di atterraggio, provocando ferite, che rendono vulnerabili gli individui ai predatori, o la morte diretta (Kagan et al., 2014¹⁰⁰).

Considerando però che le opere in progetto andranno a realizzarsi su versanti dotati di una certa inclinazione, e ad una significativa distanza da ZPS o aree IBA, si ritiene che questo fenomeno, ai fini di questo studio, possa concretizzarsi in forma trascurabile. In ogni caso, come suggerito da Visser e colleghi (Visser et al., 2019¹⁰¹), è possibile al fine di limitare

¹⁰⁰ Kagan R.A., Viner T.C., Trail P.W., Espinoza E.O.; 2014. Avian Mortality at Solar Energy Facilities in Southern California: a Preliminary Analysis, Unpublished report to US National Fish and Wildlife Forensic Laboratory, Ashland

¹⁰¹ Visser E., Perold V., Ralston-Paton S., Cardena, A.C., Ryan P.G.; 2019. Assessing the impacts of a utility-scale photovoltaic solar energy facility on birds in the Northern Cape, South Africa. *Renewable Energy* 133:1285 - 1294 doi: /10.1016/j.renene.2018.08.106

l'effetto lago mettere in atto un intervento mitigativo, consistente nell'aumentare lo spazio presente tra i diversi pannelli in maniera tale da incrementarne la visibilità.

Oltre alla collisione diretta, un altro effetto potenzialmente negativo sulla fauna è dovuto alla rifrazione dei raggi solari da parte delle componenti dell'agrivoltaico che può causare "abbagliamento" sulle specie in volo. Si può tuttavia affermare che, se tale fenomeno può avere assunto una certa rilevanza negli anni passati, soprattutto per l'uso dei cosiddetti "campi a specchio" o per l'uso di vetri e materiali di accoppiamento a basso potere di assorbimento, i nuovi sviluppi tecnologici per la produzione delle celle fotovoltaiche hanno fatto sì che aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettanza superficiale caratteristica del pannello), e conseguentemente la probabilità di abbagliamento. Le basse riflettanze delle superfici dei moduli, comparate a quelle del terreno, degli specchi d'acqua e della vegetazione, dimostrano che la realizzazione di un impianto fotovoltaico non modifica la quota di radiazione riflessa nella situazione di assenza di impianto e non produce alcun impatto significativo rispetto alla situazione ante operam in termini di fenomeni di riflessione.

Impatto: interferenza di entità trascurabile

Variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli

Per quanto concerne l'impatto potenziale dovuto alla variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio, si può affermare che ogni pannello fotovoltaico genera nel suo intorno un campo termico che può arrivare anche a temperature dell'ordine di 55 °C; determinando la variazione del microclima sottostante i pannelli (isole termiche) e il riscaldamento dell'aria durante le ore di massima insolazione dei periodi più caldi dell'anno.

L'elevata altezza da terra dei pannelli dovrebbe garantire comunque una sufficiente circolazione d'aria al di sotto dei pannelli che, per semplice moto convettivo e per aerazione naturale, impedisce forme di surriscaldamento evitando l'instaurazione di particolari modificazioni ambientali nella zona sottostante.

Il riscaldamento della superficie dei pannelli può però determinare una interferenza negativa nei confronti degli artropodi (in particolare gli insetti) che, avvicinandosi alle superfici, in quanto attirati dalla luminosità, vengono bruciati per via delle alte temperature intrinseche ai pannelli.

Impatto: interferenza locale, di entità bassa

Produzione di energia da fonte rinnovabile

La produzione di energia da fonte rinnovabile determinerà certamente un impatto positivo, indiretto, nei confronti delle specie vegetali e animali dell'area. La produzione da fonte rinnovabile permette infatti di affrancarsi dal consumo di combustibili fossili, causa riconosciuta di fenomeni di inquinamento e player importante nell'ambito dei cambiamenti climatici in atto, che sono attualmente ritenuti una delle cause emergenti di perdita di biodiversità.

Impatto: interferenza positiva

- **INTERFERENZE POTENZIALI IN FASE DI DISMISSIONE**

Come per la fase di realizzazione dell'impianto, durante la fase di dismissione l'installazione del cantiere determinerà un temporaneo incremento del traffico veicolare, dell'immissione di inquinanti, in particolare nell'atmosfera, del sollevamento di polveri, delle emissioni sonore e delle vibrazioni. La riduzione della significatività di tali impatti sarà possibile attraverso l'adozione di opportuni accorgimenti nella gestione ambientale del cantiere e l'attuazione di interventi di mitigazione.

Essendo la fase di dismissione circoscritta nel tempo e nello spazio, le interferenze ad essa legate sono da considerare temporanee, reversibili e limitate all'ambito locale.

Il ripristino della situazione ante operam, con ricostituzione del mosaico di agroecosistemi soprattutto se delimitati da fasce di vegetazione arboreo- arbustiva, oltre alla eliminazione della recinzione, determinerà un impatto positivo.

Impatto: interferenza inizialmente bassa durante i lavori, poi positiva

CONCLUSIONI

Di seguito, si riporta uno schema riassuntivo di stima degli impatti sulle componenti del sistema BIODIVERSITA': flora e vegetazione, fauna, ecosistemi e corridoi ecologici. La valutazione dell'entità degli impatti presuppone la piena applicazione delle misure mitigative elencate ai paragrafi precedenti.

COMPONENTI BIODIVERSITA'	Parchi AV			Recinzione perimetrale			Opere di connessione		
	R	E	D	R	E	D	R	E	D
Flora e vegetazione	Medio	Trasc	Pos	Trasc/null	Trasc/null	Pos	Bas	Trasc	Trasc/null
Fauna	Bas	Trasc	Pos	Bas	Trasc	Pos	Trasc	Trasc	Trasc/null
Ecosistemi e corridoi ecologici	Medio	Trasc	Pos	Medio	Bas	Pos	Trasc	Trasc	Trasc/null

Tabella 15.1-1: Tabella riepilogativa degli impatti sulle componenti del sistema biodiversità. R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione; Trasc – trascurabile; Bas – basso; Med – medio; Alt – Alto; Pos – positivo

16 AMBIENTE NATURALE: PAESAGGIO

La componente paesaggio è sicuramente uno degli elementi ambientali maggiormente coinvolti nella realizzazione ed esercizio del parco agrivoltaico. Nel caso in esame agli aspetti puramente paesaggistici si somma la presenza nell'area di intervento di aree vincolate in quanto "beni paesaggistici" come individuati dall'art.142 del D.Lgs 42/2004¹⁰². Per tale motivo è stata redatto uno specifico documento (elaborato FV.GIL.DE.AM.R.51_Relazione paesaggistica) a cui si rimanda per approfondimenti.

16.1 Paesaggio in cui si inserisce il progetto

Le aree attualmente interessate dalla presente proposta progettuale dell'impianto fotovoltaico ricadono nel territorio del Comune di Gildone (CB), per quanto riguarda l'area interessata dal parco fotovoltaico, e nel territorio del Comune di Cercemaggiore (CB) per quanto riguarda il cavidotto e la nuova sottostazione elettrica.

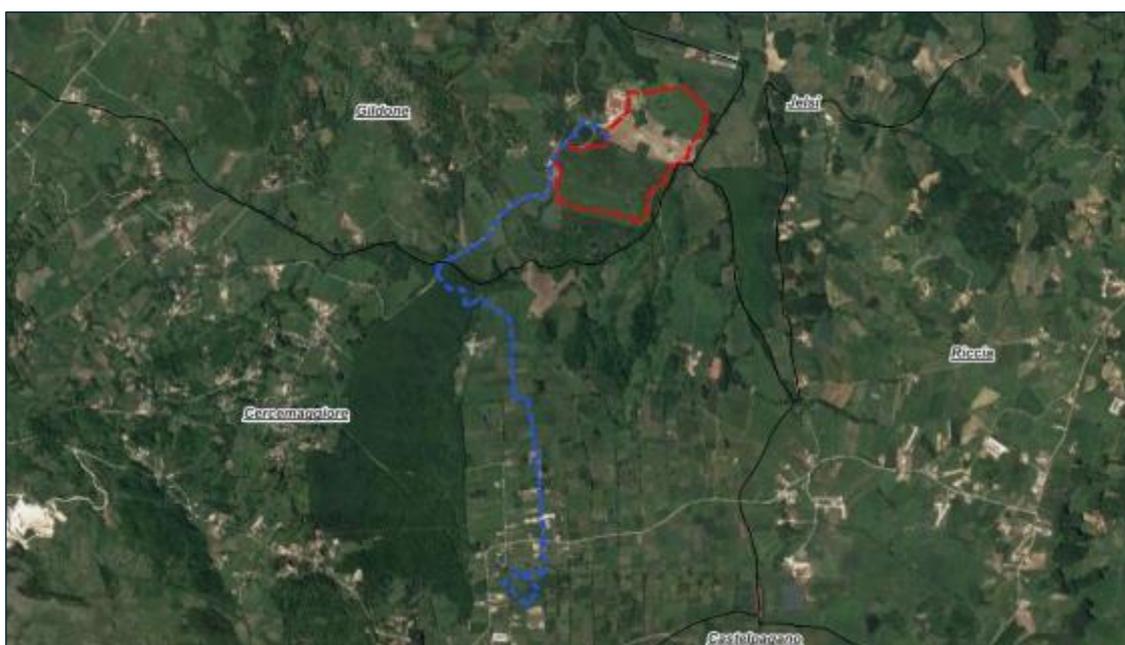


Figura 16.1-1 Ubicazione dell'intervento su foto aerea (Google Satellite) con evidenziato in rosso l'area del Parco fotovoltaico e in blu in cavidotto e la sottostazione elettrica

Per delineare il contesto paesaggistico dell'areale si fa normalmente riferimento agli strumenti di lettura del paesaggio offerti dalla pianificazione territoriale. Il Piano Territoriale Paesistico - Ambientale della Regione Molise è costituito dall'insieme dei Piani Territoriali Paesistico - Ambientali di Area Vasta (P.T.P.A.A.V.) in riferimento a singole parti del territorio regionale, redatti ai sensi della Legge Regionale 1/12/1989 n. 24.

Come è possibile osservare nella figura sotto riportata, l'area di progetto, così come l'intero comune di Gildone, non sono compresi in alcuno degli otto P.T.P.A.A.V. sin qui redatti.

¹⁰² Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42- Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137

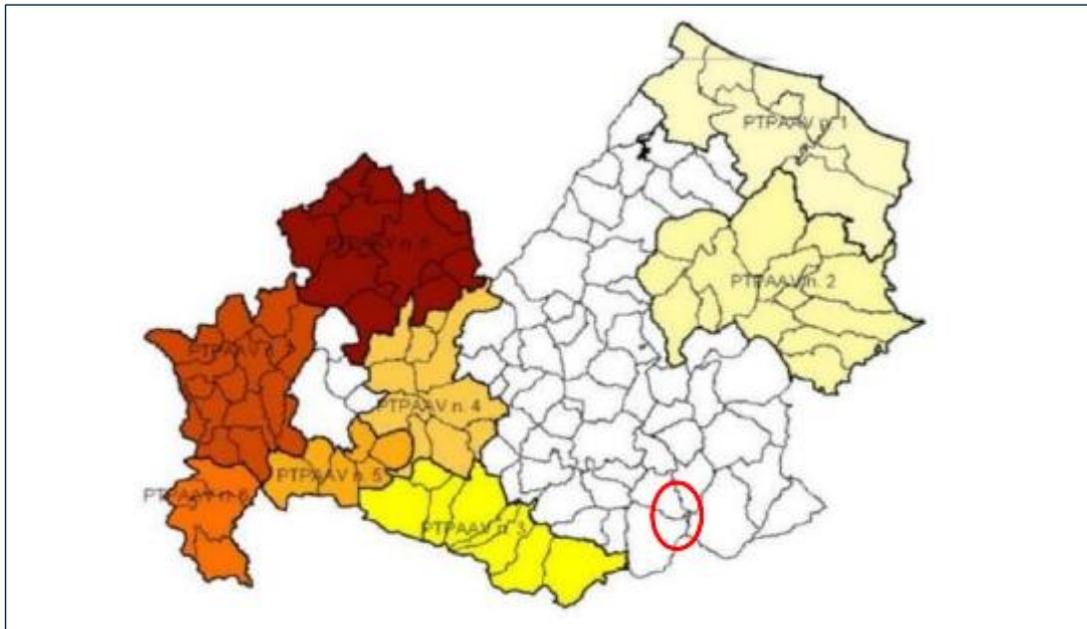


Figura 16.1-2- Quadro d'unione dei Piani Paesistico Ambientali di Area Vasta e localizzazione area di progetto in rosso

Nella storia dell'area oggetto di studio una posizione preponderante è occupata sicuramente dalla viabilità, che ha condizionato in larga parte la diffusione dei modelli insediativi. Nel corso del IV secolo la rimodulazione dell'antica suddivisione augustea determinò anche la riorganizzazione delle infrastrutture e la scelta di centri strategici come punti direzionali del sistema burocratico.

L'antica viabilità è in parte ricalcata o comunque affiancata dalla rete tratturale con i suoi tracciati maggiori e i diverticoli minori che si innervano nelle zone più interne. L'occupazione insediativa è strettamente legata alla viabilità tratturale, la cui origine si deve ricercare sicuramente in epoche remote, probabilmente già in età preistorica e protostorica.

I territori di Gildone e di Cercemaggiore, in provincia di Campobasso, appaiono racchiusi dai tracciati dei due tratturi Pescasseroli-Candela e Castel di Sagro-Lucera, che mettevano in comunicazione l'area dei Ligures Baebiani (località di Macchia-Circello) con il municipium dei Ligures Corneliani (località Castel Magno – San Bartolomeo in Galdo). I percorsi dei tratturi si inseriscono in una più vasta maglia di bracci e tratturelli che consentiva itinerari alternativi al percorso tratturale maggiore.

Nelle vicinanze del tratturo nel periodo basso medievale furono realizzati a integrazione del sistema insediativo a casali preesistenti alcuni centri pianificati di nuova fondazione. L'insieme delle testimonianze che costellano il paesaggio agrario molisano sono la risultanza dei vari processi insediativi e dell'uso del suolo dall'età preromana ai giorni nostri. Durante il periodo imperiale, con l'incremento della cerealicoltura, si formarono grosse imprese latifondiste, organizzate intorno ad un sistema di villae. La centuriazione delle campagne, l'introduzione del maggese e delle piantagioni arboree e arbustive valorizzarono il paesaggio di pianura con il conseguente spostamento a valle di alcuni centri urbani. Con la caduta dell'Impero Romano, il paesaggio cambiò nuovamente, con una redistribuzione degli spazi abitativi che ora occupano maggiormente siti di altura soprattutto per scopi difensivi contro le scorrerie dei saraceni. La villa rustica romana perde il suo valore e soltanto dopo le invasioni barbariche si ritornò a un nuovo popolamento della campagna, a opera soprattutto dei monaci benedettini. Questi ultimi, con la loro attività, portarono al risanamento dei territori, alla costruzione di strade, ospedali, chiese, monasteri e abbazie, oltre che alla bonifica dei terreni paludosi.

Almeno fino al XV secolo e successivamente fino alla metà del XVIII secolo, il Molise vide un nuovo rifiorire di insediamenti sia urbani che rurali grazie a un abile lavoro di riconversioni colturali e prosciugamento di paludi, spesso vanificato da eventi non piacevoli come carestie, pestilenze e terremoti. Il paesaggio derivato dal nuovo assetto agrario

a matrice semif feudale diventerà una caratteristica naturale storica almeno fino all'Ottocento. L'inizio dell'Ottocento è segnato dal sorgere di piccoli borghi, in prossimità delle prime strade carrozzabili e lungo i tratturi.

Dal XX secolo, il progressivo processo di spopolamento delle campagne e l'abbandono delle tradizionali pratiche agricole hanno comportato la riforestazione spontanea dei terreni abbandonati. Nel paesaggio agrario si delinea, così, un mosaico caratterizzato da campi, arboreti a bosco o a colture arboree, cui si interpongono reti stradali e sentieri di pertinenza, case agricole, cascine, masserie, corsi d'acqua e bordature e siepi arboree e arbustive.

Il contesto paesaggistico di area vasta in cui è ubicata l'area di intervento è caratterizzato da una morfologia prevalentemente collinare, a tratti montuosa. La vegetazione naturale è caratterizzata dalla presenza di aree boscate con arbusteti collinari e montani. L'agricoltura è prevalentemente di tipo estensivo basata sulla pastorizia e sulle colture cerealicolo-foraggere, mentre tra le colture arboree principali vi sono oliveti, vigneti e frutteti.

La vocazione vegetazionale del Molise è prevalentemente di tipo forestale e la regione in epoca storica era coperta da foreste molto estese. L'attuale limitata estensione delle cenosi boschive è imputabile alla pressione antropica che si attua nella regione sin da tempi antichi. L'erosione del manto boschivo comincia già in epoca romana e prosegue nei secoli seguenti tra alterne devastazioni e tentativi di recupero del paesaggio originario. Dal XX secolo, il progressivo processo di spopolamento delle campagne e l'abbandono delle tradizionali pratiche agricole hanno comportato la riforestazione spontanea dei terreni abbandonati. Nel paesaggio agrario si delinea, così, un mosaico caratterizzato da campi, arboreti a bosco o a colture arboree, cui si interpongono reti stradali e sentieri di pertinenza, case agricole, cascine, masserie, corsi d'acqua e bordature e siepi arboree e arbustive.

La morfologia che si delinea è quella caratteristica dell'alta collina a pendenza moderata; il tipo di orografia ha determinato una conseguente distribuzione della vegetazione e dei terreni naturalmente destinati all'agricoltura, soprattutto di tipo estensivo a seminativi e a pascolo. Si è così sviluppata una vegetazione costituita essenzialmente da boschi (querce, carpini e cerri) che si estendono, a partire dai vari crinali verso le incisioni dei valloni, con un andamento frammentato a macchia di leopardo su tutto il territorio e in modo particolare sui terreni con elevata pendenza. Il paesaggio attuale serba le tracce di una più ampia e diffusa presenza boschiva, ravvisabile sia nei processi di rimboschimento delle superfici agricole, sia nella presenza di fitte macchie verdi che costituiscono limiti di proprietà e delimitazioni interpoderali all'interno dello schema della parcellazione terriera.

Le aree agricole sono rappresentate da seminativo estensivo, nelle quali dominano la cerealicoltura e la foraggicoltura, e aree agricole a pascolo e incolto produttivo, che comprendono i pascoli naturali, e gli incolti ravvisabili soprattutto nei terreni con pendenze elevate e bassa produttività.

Il territorio è percorso da torrenti e dalle aste torrentizie minori che solcano le incisioni e delimitano i sistemi collinari. Sulle aree condotte a seminativo la coltura prevalentemente presente nelle vicinanze dell'area di progetto è quella del grano duro, grano tenero e orzo.

Le tipologie boschive presenti nella zona sono caratterizzate da querceti misti a prevalenza di cerro (*Quercus cerris*) e roverella (*Quercus pubescens*). Tra i boschi caducifogli, quelli a roverella rappresentano senz'altro i consorzi forestali più termofili. La roverella vegeta, infatti, nelle aree regionali in cui il clima è più mite, su suoli calcareo-marnosi. Occupando il piano altitudinale storicamente utilizzato dall'uomo, questi boschi non coprono superfici di grosse dimensioni, ma piuttosto appaiono discontinui e intercalati ai coltivi.

Le formazioni in cui prevale il cerro sono la categoria più diffusa nella regione, l'ampia diffusione è legata alle esigenze della specie e all'affinità verso i substrati pelitici, caratteristiche che consentono a questa categoria di occupare ampi settori che trovano riscontro nelle caratteristiche ambientali del Molise. Inoltre, grazie all'interesse forestale per la legna da ardere e all'impiego nella costruzione delle traversine ferroviarie, la diffusione del cerro è stata, infatti, da sempre promossa dall'uomo.

Il sito di intervento è caratterizzato dalla presenza di alcune macchie arboree a dominanza di cerro (*Quercus cerris*) a cui si associano in subordine frassino meridionale (*Fraxinus angustifolia*), carpino orientale (*Carpinus orientalis*) e acero campestre (*Acer campestre*). Lungo il torrente Vallone della Rocca, che scorre lungo il confine orientale dell'area di

intervento, la vegetazione è caratterizzata dalla presenza di salice bianco (*Salix alba*), pioppo nero (*Populus nigra*) e pioppo bianco (*Populus alba*).

L'area di progetto comprende usi del suolo che vedono un'alternanza di macchie boscate di cerro e sistemi colturali con seminativi in aree non irrigue con prevalenza di quest'ultimi.

Sulle aree condotte a seminativo le colture prevalenti presenti nell'area di intervento e nelle vicinanze sono quelle del grano duro, del grano tenero e dell'orzo.

In definitiva le dinamiche antropiche che modulano l'identità paesaggistica del territorio di riferimento sono riconducibili essenzialmente all'attività agricola e al processo di esodo rurale, che vede una costante e progressiva diminuzione della popolazione dedicata alle attività agricole oltre che ad un costante spopolamento generalizzato a livello provinciale e regionale.

Per quanto riguarda il regime vincolistico della componente paesaggio è da rilevare come la proposta progettuale ricada in parte in zone sottoposte a tutela ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42/2004 e nello specifico:

c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;

g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dagli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018.

Le aree boscate interferite sono costituite da macchie arboree mosaicate a terreni agricoli, per una superficie totale di circa 2,4 ha. Per la realizzazione del parco agrivoltaico si rende necessario il taglio di tali macchie arboree: il proponente sta acquisendo le autorizzazioni necessarie a norma di legge per poter procedere alla trasformazione del bosco.

Lungo il confine occidentale e sud-occidentale dell'area di intervento sono presenti due piccoli laghi artificiali denominati Lago Sedati. Si tratta di laghetti a scopo irriguo, con caratteristiche tali da essere esclusi dai laghi che generano il vincolo ex art.142 comma 1 lettera b) del Dlgs 42/04. Infatti, con riferimento alle linee guida *“Pianificazione paesaggistica– Analisi delle problematiche ed individuazione delle possibili soluzioni relative alla definizione dei criteri da adottare ai fini della ricognizione, delimitazione e rappresentazione dei beni paesaggistici come stabilito dal Codice dei beni culturali e del paesaggio all'articolo 43, da utilizzarsi anche a supporto della elaborazione di modelli digitali per la realizzazione di mappe tematiche nell'ambito di sistemi informativi territoriali”* elaborate dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali, per "lago" si intende uno specchio d'acqua avente una propria individualità geografica; sono compresi anche i laghi artificiali o semi-artificiali che presentano caratteristiche paesaggistiche e ambientali analoghe ai laghi naturali. Sono considerati alla stregua di laghi le cave allagate completamente dismesse. Sono invece esclusi i laghetti artificiali, a scopo irriguo e/o zootecnico, le vasche di raccolta delle acque piovane o superficiali, i laghi facenti parte di un parco urbano e quelli compresi nei campi da golf.

Infine, sul territorio del Comune di Cercemaggiore, dove si sviluppa il cavidotto e sarà realizzata la nuova sottostazione elettrica, vi è la presenza di una *“Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio del comune di Cercemaggiore”* (DECRETO 50/2014) ai sensi dell'art. 136 del D.L. 22 gennaio 2004, n. 42.

Si sottolinea che il cavidotto sarà interrato, in modo da non pregiudicare il sito interessato, e seguirà, ove possibile, le strade esistenti, mentre la nuova sottostazione elettrica sarà oggetto di un progetto a parte.

16.2 Stima degli impatti sulla componente Paesaggio

16.2.1 Analisi intervisibilità

Tra gli elaborati di progetto è stata condotta un'analisi dell'intervisibilità tramite software Qgis; questa analisi è utile per avere una mappatura del territorio riportante le aree dalle quali l'impianto agrivoltaico e la stazione elettrica possono essere potenzialmente visibili e sicuramente non visibili.

Grazie a questa analisi è possibile ricavare la Carta dell'intervisibilità, che permette di evidenziare, in base alla morfologia del territorio, le aree dalle quali il campo fotovoltaico e la stazione elettrica possono teoricamente essere visti; queste aree, denominate "Area di Impatto Potenziale" sono individuate all'interno di un territorio di indagine definito a partire da un centro coincidente con l'opera da realizzare. Nel caso specifico sono state definite due aree di indagine prodotte a partire da due distinti punti: il campo fotovoltaico e la stazione elettrica.

Mediante la Carta dell'intervisibilità è quindi possibile individuare i punti di vista dai quali l'impianto e/o la stazione elettrica sono potenzialmente visibili, considerando la morfologia del territorio; si sottolinea, infatti, che i modelli matematici utilizzati si basano sul modello digitale del terreno che non considera altri ostacoli visivi se non l'orografia stessa, mentre nella reale percezione visiva devono essere presi in considerazione anche la risoluzione dell'occhio umano e la presenza di ostacoli quali la vegetazione e manufatti antropici: per questo motivo si parla di visibilità potenziale, che corrisponde all'area massima di visibilità delle opere in progetto.

Per condurre tale analisi è necessario definire l'estensione del territorio di indagine che, nel caso in esame, è stato impostato con un cerchio di raggio di 3 km dal centro delle due aree di intervento.

Si riporta di seguito uno stralcio della "Carta dell'intervisibilità" nell'area interessata dalle opere di progetto

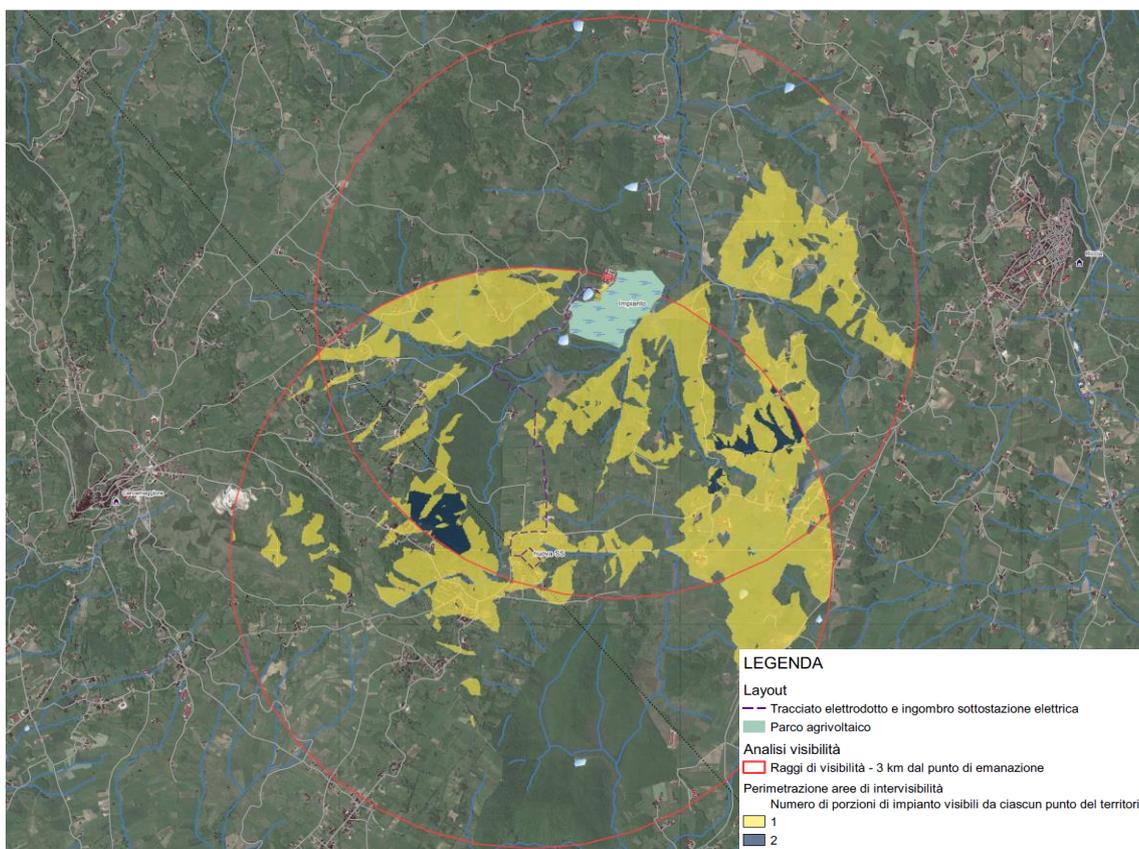


Figura 16.1-3 Estratto carta intervisibilità

Le aree in cui è visibile solo uno dei due elementi di analisi (campo fotovoltaico e Stazione Terna) sono evidenziate con retino giallo, mentre le aree da cui sono visibile entrambi gli elementi sono in verde scuro.

La Carta dell'intervisibilità mostra che il campo fotovoltaico risulta parzialmente e potenzialmente visibile prevalentemente dai territori ubicati a sud ed misura minore ad est e ad ovest mentre non è praticamente visibile da punti di osservazione ubicati a nord dello stesso.

Le aree da cui potenzialmente sono visibili sia il campo fotovoltaico, sia la stazione elettrica, sono di estensione limitata e posizionate a sud-est e a sud-ovest del campo fotovoltaico.

Si sottolinea nuovamente che la Carta dell'intervisibilità individua l'area massima di visibilità, ovvero l'area da cui l'impianto potenzialmente potrebbe essere visibile, prendendo in considerazione solo la morfologia del territorio. Essa non tiene conto della presenza di aree boscate, dei filari alberati e/o dei manufatti antropici presenti nel cono di visuale, ovvero interposti fra il punto d'osservazione e l'impianto stesso, che potrebbero far risultare parziale o addirittura nulla la visibilità che, invece, viene teoricamente riportata nella Carta dell'intervisibilità.

16.3 Simulazione dello stato dei luoghi dopo la realizzazione del progetto

La Carta dell'intervisibilità ha individuato una visibilità potenziale, teorica, ovvero l'area da cui l'impianto è teoricamente visibile anche parzialmente. Inoltre, essa non tiene conto delle aree boscate e dei manufatti antropici presenti nel cono visuale, ovvero interposti fra il punto d'osservazione e l'impianto stesso.

Pertanto, da due punti sensibili individuati nell'areale di visibilità dell'opera, sono stati prodotti degli scatti fotografici dello stato ante operam; su di essi si è poi operata una fotosimulazione con conseguente fotorestituzione dello stato post operam.

Di seguito si riporta la localizzazione dei due punti di ripresa fotografica e le relative fotosimulazioni.



Figura 16.3-1 Localizzazione dei punti di ripresa fotografica utilizzati per la fotosimulazione



Figura 16.3-2 Fotoiseroimento dal punto di ripresa fotografica 1



Figura 16.3-3 Fotoiseroimento dal punto di ripresa fotografica 2

16.4 Stima degli impatti sulla componente Paesaggio

- PARCO AV
Realizzazione parco AV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
modificazioni dell'assetto morfologico	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modificazioni dell'assetto floristico-vegetazionale naturale	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modificazioni dell'assetto agricolo	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modificazioni dell'assetto percettivo	alterazione della visibilità panoramica

Tabella 16.3-1: interferenze con la componente Paesaggio. (realizzazione parco AV)

I lavori per la posa in opera del parco AV, pur richiedendo interventi di sistemazione e rimodellazione legati allo spianamento delle aree al fine di garantire la corretta installazione, non modificheranno in modo significativo gli assetti morfologici del paesaggio e non porteranno a modifiche dello skyline. L'assetto floristico e vegetazionale naturale verrà interessato soprattutto nell'area centrale dove si prevede il taglio totale di piccole aree boscate esistenti. Per il taglio di tali aree boscate, il proponente sta provvedendo al rilascio delle specifiche autorizzazioni a norma di legge. Si tratta prevalentemente di macchie arboree a dominanza di cerro, con presenza secondaria di frassino meridionale, carpino orientale e acero campestre. Per quanto riguarda l'assetto agricolo in fase di corso d'opera l'attività di coltivazione sarà sospesa ed il terreno sarà scoticato per effettuare i rimodellamenti morfologici necessari per l'installazione del campo fotovoltaico. La realizzazione del campo fotovoltaico comporterà una modifica dell'assetto percettivo e panoramico dell'area, che risulterà visibile dai versanti delle colline circostanti nei comuni di Cercemaggiore, Jelsi e Riccia. In particolare, il contesto collinare determina la presenza di punti di vista privilegiati sull'area di intervento ma, d'altra parte, determina anche la non visibilità dell'area dai territori posti a quota altimetrica inferiore o con visuale interferita dalla morfologia dei luoghi. Anche la presenza diffusa di aree boscate costituisce uno schermo visivo da molti punti di osservazione.

In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione del parco AV, di livello **BASSO** in quanto di bassa entità ed estensione ed i cui effetti sono reversibili per l'assetto morfologico e per l'assetto agricolo. Gli impatti sull'assetto floristico-vegetazionale naturale e le modificazioni dell'assetto percettivo sono invece valutabili di livello **MEDIO**.

Fase di esercizio del parco AV

La presenza del parco AV può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
modificazioni dell'assetto morfologico	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modificazioni dell'assetto agricolo	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modificazioni dell'assetto percettivo	alterazione della visibilità panoramica

Tabella 16.3-2: interferenze con la componente Paesaggio (esercizio parco AV).

Nella fase di esercizio la sola interferenza individuata è riconducibile alla presenza stessa del parco AV. Infatti non vi sarà nessuna modifica dell'assetto morfologico e, per quanto riguarda l'assetto agricolo, si ripristineranno le pratiche agricole condotte ante operam, con possibilità di coltivare grano duro, grano tenero e orzo e con un risvolto positivo di mitigazione dell'impatto individuato in fase di realizzazione dell'opera. In alternativa, sarà possibile svolgere pascolamento sotto i moduli fotovoltaici, come espresso dall'azienda Agricola proprietaria dei terreni.

La presenza del campo fotovoltaico comporterà una modifica dell'assetto percettivo e panoramico dell'area, che risulterà visibile dai versanti delle colline circostanti nei comuni di Cercemaggiore, Jelsi e Riccia. In particolare, il contesto collinare determina la presenza di punti di vista privilegiati sull'area di intervento ma, d'altra parte, determina anche la non visibilità dell'area dai territori posti a quota altimetrica inferiore o con visuale interferita dalla morfologia dei luoghi. Tali considerazioni sono riassunte nella Carta dell'intervisibilità (area di massima visibilità senza considerare la presenza di aree boscate, dei filari alberati e/o dei manufatti antropici presenti nel cono di visuale, ovvero interposti fra il punto d'osservazione e l'impianto stesso). Tale carta mostra che il campo fotovoltaico risulta parzialmente e potenzialmente visibile prevalentemente dai territori ubicati a sud e in misura minore a est e a ovest, mentre non risulta praticamente visibile da punti di osservazione ubicati a nord dello stesso.

Le aree da cui potenzialmente sono visibili sia il campo fotovoltaico, sia la stazione elettrica, sono di estensione limitata e posizionate a sud-est e a sud-ovest del campo fotovoltaico.

Anche la presenza diffusa di aree boscate costituisce uno schermo visivo da molti punti di osservazione.

In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione del parco AV, di livello **BASSO** in quanto di bassa entità ed estensione ed i cui effetti sono reversibili, tranne che per la modificazione dell'assetto percettivo il cui impatto è valutato di livello **MEDIO**.

Dismissione parco AV

Gli effetti legati a questa fase del progetto, per la componente paesaggistica avranno un effetto addirittura **POSITIVO**, in quanto la visibilità del paesaggio tornerà quella ante operam.

- RECINZIONE PERIMETRALE AL PARCO AV

Realizzazione recinzione perimetrale al parco AV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
modificazioni dell'assetto morfologico	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modificazioni dell'assetto percettivo	alterazione delle peculiarità paesaggistiche

Tabella 16.3-3: interferenze con la componente Paesaggio. (realizzazione recinzione al parco AV)

Sulla componente del paesaggio, i lavori per la posa in opera della rete di recinzione perimetrale avranno certamente carattere provvisorio: i mezzi e gli operatori interferiranno con le matrici paesaggistiche (in buona sostanza, soltanto la visuale) soltanto fino al termine delle operazioni di cantiere. I lavori per la posa in opera della rete non modificheranno in alcun modo gli assetti morfologici del paesaggio. L'assetto floristico e vegetazionale verrà interessato, fattivamente, dal calpestio dei prati e dei seminativi nudi da parte degli operai e dal passaggio dei mezzi. Ciò comporterà chiaramente

un temporaneo danneggiamento delle essenze erbacee che insistono al di sopra dei terreni. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione della recinzione perimetrale del parco AV, di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio della recinzione perimetrale al parco AV

La presenza della recinzione perimetrale al parco AV può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
modificazioni dell'assetto morfologico	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modificazioni dell'assetto percettivo	alterazione delle peculiarità paesaggistiche

Tabella 16.3-4: interferenze con la componente Paesaggio (esercizio parco AV)

Sulla componente del paesaggio, la presenza della recinzione perimetrale al parco AV è certamente l'elemento più evidente, in termini di importanza, dopo la presenza del parco AV stesso. La visuale del territorio verrà modificata per tutta la durata della presenza della rete. Tuttavia, per limitare l'impatto visivo sul paesaggio, come detto in precedenza, la rete verrà inverdita con siepe. Da un punto di vista morfologico, valgono sostanzialmente le considerazioni fatte per il parco. Formalmente, aumenta la componente antropica, mitigata seppure dall'inverdimento, ma di fatto la morfologia tornerà allo stato ante operam una volta dismessa la rete. L'assetto floristico vegetazionale verrà modificato dalla presenza delle essenze arbustive autoctone impiegate per la formazione della siepe, intervento che rappresenta un elemento positivo e non un carico per il sistema paesaggio. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di esercizio della recinzione perimetrale al parco AV, di livello **TRASCURABILE**.

Dismissione della recinzione perimetrale del parco AV

Gli effetti legati a questa fase del progetto, per la componente paesaggistica, saranno di tipo **POSITIVO**, in quanto la visibilità del paesaggio tornerà quella ante operam.

- OPERE DI CONNESSIONE

Realizzazione opere di connessione

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
modificazioni dell'assetto morfologico	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modificazioni dell'assetto percettivo	alterazione della visibilità panoramica

Tabella 16.3-5: interferenze con la componente Paesaggio.

La fase di realizzazione dei cavidotti consisterà in un cantiere paragonabile ad un cantiere stradale di medie dimensioni che avanzerà lungo il tracciato senza impegnare contemporaneamente l'intera lunghezza della linea. Le attività di cantiere relative alla realizzazione del cavidotto interrato saranno fortemente temporanee e interamente ubicate lungo la viabilità esistente, pertanto di entità **TRASCURABILE**. Le attività di realizzazione del Punto di Raccolta saranno temporanee e localizzate nelle vicinanze della sottostazione Terna a 150 kV ubicata a sud dell'area d'intervento nel territorio del comune di Cercemaggiore. Anche in questo caso l'impatto sul paesaggio derivante da tali attività possono essere considerate **TRASCURABILI**.

Fase di esercizio opere di connessione

Il cavidotto in fase di esercizio sarà completamente interrato pertanto l'impatto generato sul paesaggio sarà **NULLO**. Il Punto di Raccolta sarà ubicato a breve distanza dall'esistente SE Terna senza interferire con elementi tutelati quali beni paesaggistici. Considerata l'elevazione moderata e l'affiancamento all'esistente Stazione elettrica, l'impatto sul paesaggio derivante dal Punto di Raccolta può essere considerato **BASSO**.

Dismissione opere di connessione

Come per la dismissione del parco AV, si può definire un impatto **POSITIVO**.

CONCLUSIONI

Di seguito la sintesi delle interferenze dirette e indirette del progetto con le caratteristiche quali-quantitative del sistema paesaggio.

<i>Parco AV</i>			<i>Recinzione perimetrale</i>			<i>Opere di connessione</i>		
R	E	D	R	E	D	R	E	D
Medio-Basso	Medio/Basso	Pos	Trasc	Trasc	Pos	Trasc	Medio/Basso	Pos

Tabella 16.3-6: tabella riepilogativa degli impatti sulla componente Paesaggio; R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione; Trasc – trascurabile; Pos – positivo. Medio. Basso

17 AMBIENTE ANTROPICO: CLIMA ACUSTICO

Il presente capitolo è un estratto di quanto riportato in modo più approfondito nella valutazione previsionale di impatto acustico¹⁰³ (FV.GIL.DE.AM.R.38) allegata alla documentazione di progetto

17.1 Inquadramento Generale

L'area oggetto di studio è sita all'interno del Comune di Gildone (CB), in una zona con assenza di dislivelli significativi e con un'altitudine compresa fra i 672 m.s.l.m. e 579 m.s.l.m., inserita in un contesto prevalentemente rurale, caratterizzato da una bassa densità insediativa, dove la viabilità è per lo più costituita da strade locali, eccetto che per la SP93 che, come si evince dalla Figura 1, scorre nelle vicinanze dell'area in cui sorgerà la nuova SSE.

Le coordinate degli impianti sono:

Area Impianto AAV

Latitudine 41° 47' 82.53" N

Longitudine 14° 78' 26.96" E

Nuova SSE

Latitudine 41° 27' 17.61" N

Longitudine 14° 46' 23.67" E

Nella successiva Figura è riportato l'inquadramento generale dell'area di interesse.

¹⁰³ Valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi della l44/95 per impianto agrivoltaico Comune di Gildone a firma dei tecnici competenti in Acustica Dr Luca Teti (albo nazionale iscrizione nr8159) e Dr Luca Nencini (nr albo nazionale iscrizione nr7980)

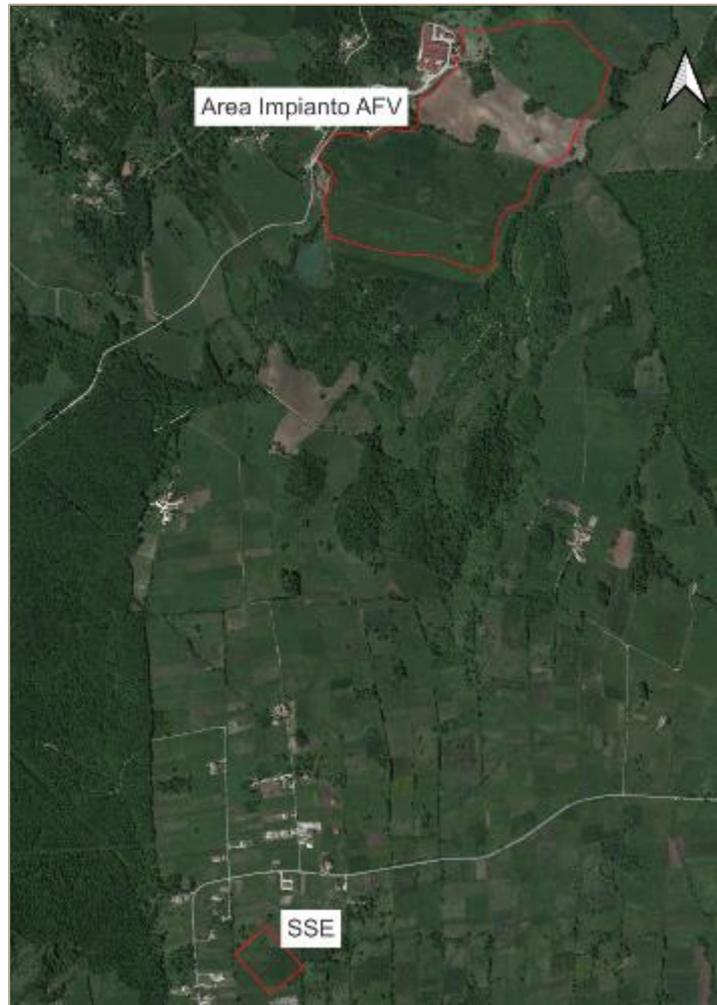


Figura 17.1-1 : area di interesse dello studio di impatto acustico

17.2 Individuazione dei ricettori

I ricettori potenzialmente interessati dalle emissioni sonore indotte durante la fase di cantiere e durante la fase di esercizio a regime dell'impianto in progetto, sono stati cautelativamente individuati sono quelli ubicati entro un raggio di circa 500 m dall'impianto. Nelle successive figure si riporta un inquadramento delle aree rispettivamente dell'impianto AV, della SSE e del tracciato del cavidotto con individuati i ricettori potenzialmente più impattati; per entrambe le fasi, cantiere ed esercizio, sono stati considerati i medesimi ricettori.

Sebbene i ricettori R4, R5 e R6 siano distanti dall'area di impianto oltre 500 m, in via cautelativa e per completezza è stato ritenuto opportuno considerarli fra i ricettori, essendo gli edifici più vicini alla zona ovest dell'impianto e vista l'orografia del sito.



Figura 17.2-1 Inquadramento di dettaglio dell'area di impianto ed individuazione dei ricettori



Figura 17.2-2: Inquadramento di dettaglio della SSE ed individuazione dei ricettori

Nel progetto è prevista la realizzazione di un cavidotto MT interrato di collegamento fra l'impianto agrivoltaico e la SSE in progetto.

Relativamente alla fase di cantiere per la realizzazione del cavidotto, è stato individuato come ricevitore un unico edificio considerato rappresentativo per tutti quelli che saranno interessati dalle emissioni sonore delle attività lavorative; nella figura successiva viene riportato un inquadramento di dettaglio del tracciato del cavidotto MT di collegamento fra l'impianto agrivoltaico e la SSE in progetto.

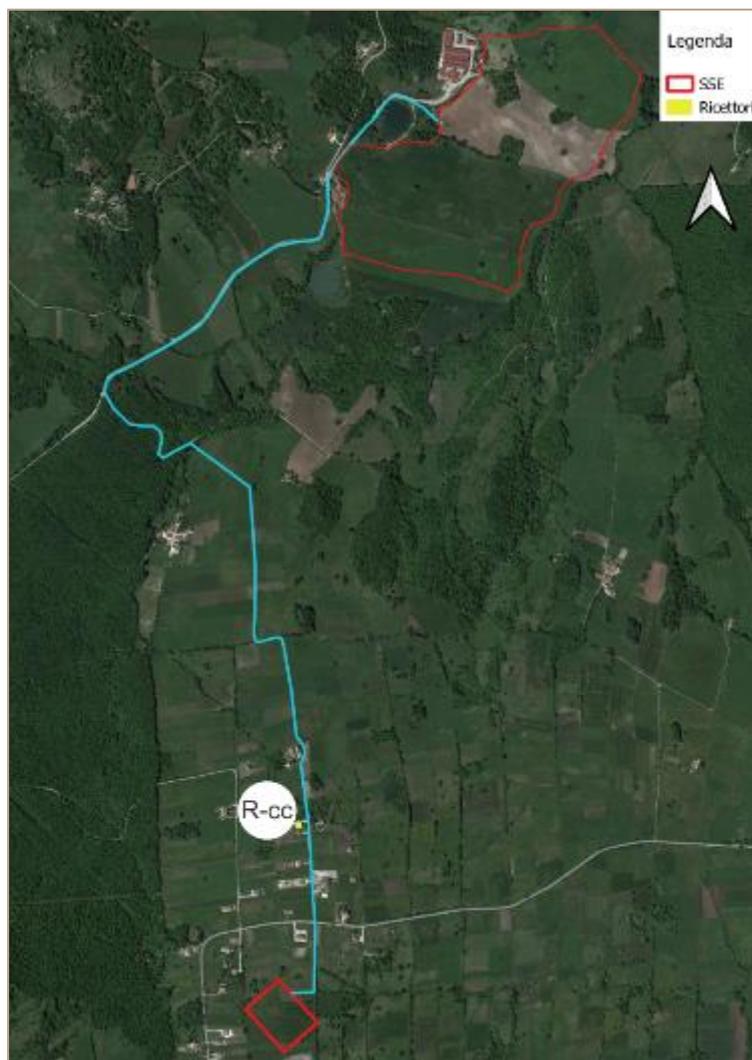


Figura 17.2-3: Inquadramento di dettaglio del tracciato del cavidotto MT e individuazione dei ricettori

In base alle valutazioni effettuata sono stati individuati nr 17 ricettori interessati a vario titolo dalle emissioni sonore del parco AV , della SS o di entrambi in base alla distanza e all'elevazione rispetto alle opere in previsione

17.3 Inquadramento Acustico

Nell'area interessata dall'impianto AV in progetto, e pertanto per tutti i ricettori individuati, il clima acustico è determinato in massima parte da suoni di origine naturale (vegetazione, avifauna), oltre che dal traffico circolante sulla strada provinciale SP93, in prossimità della SSE, in quanto le altre strade di tipo locale sono caratterizzate da volumi di traffico molto bassi con un relativo contributo acustico trascurabile.

Relativamente alla pianificazione territoriale, il Comune di Gildone (CB) non si è ancora dotato di un Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA). Pertanto, per tutti i ricettori sono da applicarsi i limiti definiti all'art. 6 del D.P.C.M. 01/03/1991¹⁰⁴, ai sensi dell'art. 8 del D.P.C.M. 14/11/1997¹⁰⁵. In questo caso, sulla base dell'attuale destinazione d'uso del suolo, l'area in esame, rientra nella tipologia di zone "Tutto il territorio nazionale", come definita dal DPCM 01/03/91, con limiti di accettabilità pari a 70 dB(A) e 60 dB(A), rispettivamente per il periodo diurno e notturno.

¹⁰⁴ DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 1 marzo 1991 Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno

¹⁰⁵ DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 14 novembre 1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.

LIMITI DI ACCETTABILITA' - Leq in dB(A)		
ZONIZZAZIONE	DIURNO	NOTTURNO
	dB(A)	dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65,0	55,0
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60,0	50,0
Zona esclusivamente industriale	70,0	70,0

Tabella 17.3-1: limiti di cui all'art. 6, comma 1 del D. P. C. M. 01-03-1991.

17.4 Elaborazione Modellistiche

Le elaborazioni modellistiche effettuate hanno permesso di valutare il valore di pressione sonora ottenuto presso i diversi ricettori tenendo conto di tutte le attenuazioni dovute alla distanza, alla direttività, alle eventuali barriere acustiche, al vento, alla temperatura, all'umidità dell'aria e al tipo di terreno. Relativamente all'attenuazione dovuta all'assorbimento del terreno, l'area di studio è caratterizzata prevalentemente da terreni a destinazione agricola o con fitta vegetazione. Pertanto, è stato impostato il fattore ground factor $G = 0.5$, considerando una tipologia di terreno con un comportamento acustico medio tra il perfettamente riflettente ($G = 0.0$) ed il perfettamente assorbente ($G = 1.0$).

La stima dei livelli sonori è stata eseguita prendendo in esame un'area di dimensioni sufficienti ad includere tutta l'area di studio ed i ricettori individuati. Sono stati utilizzati i parametri meteorologici scelti di default dal software, temperatura dell'aria pari a 10 °C ed umidità relativa pari al 70%.

Il modello acustico è stato utilizzato per due finalità:

- Calcolare la distribuzione dei livelli sonori indotti nello spazio dalle emissioni acustiche dell'impianto AAV e della SSE (di seguito anche contributo di sorgente CS);
- Calcolare il contributo di sorgente CS in facciata ai ricettori per effettuare la verifica del rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente in tema di acustica ambientale.

17.5 Stima degli impatti sulla componente clima acustico

FASE DI CANTIERE

Considerando che il cantiere sarà attivo unicamente per 8 ore al giorno, i contributi di sorgente sono da calcolarsi mediante la media energetica dei contributi di sorgente sulle 16 ore di durata complessiva del periodo di riferimento diurno.

Per valutare il rispetto dei limiti di accettabilità presso i ricettori individuati è necessario calcolare il livello di immissione in prossimità degli stessi, mediante la somma logaritmica del livello di rumore residuo, assunto cautelativamente pari a 40 dB(A) in periodo diurno ed incrementato di 3 dB in ragione del campo riflesso sulla facciata dell'edificio, trascurando la perdita di energia sonora dovuta all'assorbimento della facciata e alla diffusione sulla sua superficie, con il contributo di sorgente calcolato mediato sulle 8 ore di lavoro. (per il dettaglio dei valori ottenuti sui singoli bersagli si fa riferimento a quanto riportato nella relazione da valutazione previsionale di Impatto acustico)

Il livello di immissione calcolato è riportato e posto a confronto con il limite di accettabilità imposto dal D.P.C.M. 01/03/1991, dall'analisi dei dati si evince che per tutti i ricettori individuati il limite di accettabilità risulta rispettato durante la fase di cantiere.

Per la valutazione del livello differenziale di immissione il calcolo è stato effettuato come sottrazione aritmetica del livello di rumore residuo dal livello di rumore ambientale, entrambi misurati all'interno dell'edificio ricettore, nella situazione più gravosa tra finestre aperte e finestre chiuse. Essendo le attività di cantiere realizzate esternamente agli edifici, la

situazione più gravosa risulta quella a finestra aperte. Inoltre, affinché il limite di immissione differenziale sia applicabile, è necessario che il livello di rumore ambientale, misurato quindi all'interno dell'edificio a finestre aperte, sia superiore a 50 dB(A) durante il periodo di riferimento diurno. Il livello di rumore ambientale all'interno degli edifici, è stato stimato considerando una differenza media del livello di rumore all'interno dell'edificio rispetto a quello in esterno in facciata di 6 dB(A)¹⁰⁶, dal livello di rumore ambientale in facciata, pari alla somma energetica del contributo di sorgente con il livello di rumore residuo stimato.

Dall'analisi dei dati ottenuti si evince che presso i ricettori individuati il limite differenziale di immissione risulta non applicabile, in quanto il livello di rumore ambientale stimato all'interno degli edifici risulta inferiore a 50 dB(A) ed ogni effetto del rumore è quindi da ritenersi trascurabile, ad eccezione dei ricettori R1, R3, R8, R9, R10, R11, R12, R13 ed R-cc per i quali il limite risulta applicabile e non rispettato.

FASE DI ESERCIZIO

Le verifiche durante la fase di esercizio sono state condotte esclusivamente in periodo diurno in quanto l'impianto fotovoltaico sarà in funzione esclusivamente in tale periodo di riferimento.

Per valutare il rispetto dei limiti assoluti di accettabilità presso i ricettori individuati è necessario calcolare il livello di immissione in prossimità degli stessi, mediante la somma logaritmica del livello di rumore residuo, con i contributi di sorgente calcolati. Analizzando tali contributi di sorgente stimati per la fase di esercizio si evince che questi non sono mai superiori a $CS_{R11} = 24,5$ dB(A), ovvero circa 18,5 dB(A) inferiori al livello di rumore residuo, assunto cautelativamente pari a 40 dB(A) in periodo diurno ed incrementato di 3 dB in ragione del campo riflesso sulla facciata dell'edificio, trascurando la perdita di energia sonora dovuta all'assorbimento della facciata e alla diffusione sulla sua superficie. Pertanto il livello di immissione da calcolarsi come sopra indicato non differirà significativamente dal livello di rumore residuo stimato.

Da questo si evince il pieno rispetto del limite di accettabilità, pari a 70 dB(A) per il periodo diurno, e la non applicabilità del limite differenziale di immissione in quanto dal livello ambientale in facciata agli edifici ricettori non superiore a 43 dB(A) deriva un livello di rumore ambientale all'interno degli stessi inferiore alla soglia di applicabilità, pari a 50 dB(A) per il periodo diurno.

CONCLUSIONI

Gli effetti sulla componente rumore potenzialmente indotti dall'esercizio dell'impianto agrivoltaico che la società Albarum Srl ha in progetto di realizzare nel Comune di Gildone, in Provincia di Campobasso (CB), sono stati valutati sulla componente rumore potenzialmente indotti sia durante la fase di cantiere per la realizzazione dei suddetti impianti che durante la fase di esercizio.

Utilizzando i risultati di un modello sviluppato con software specifico per il calcolo numerico delle emissioni acustiche e della propagazione delle onde sonore in spazi aperti, è stato verificato il rispetto di tutti i limiti normativi vigenti in acustica ambientale ai sensi della Legge n.447 del 26 ottobre 1995. In particolare, ai sensi dell'art. 8 del D.P.C.M. 14/11/1997, la verifica del rispetto dei limiti assoluti in materia di acustica ambientale è stata effettuata rispetto ai limiti definiti all'art. 6 del D.P.C.M. 01/03/1991, in quanto il Comune di Gildone (CB) non ha adottato un proprio Piano Comunale di Classificazione Acustica. Inoltre, la verifica del rispetto dei limiti è stata condotta escludendo il periodo di riferimento notturno in quanto, sia l'attività di cantiere che l'esercizio dell'impianto fotovoltaico, non prevedono lavorazioni o attività in tale periodo di riferimento.

Relativamente alla fase di esercizio, i risultati del modello acustico sviluppato mostrano il pieno rispetto dei limiti di accettabilità e la non applicabilità del limite differenziale di immissione, in quanto il livello di rumore ambientale stimato all'interno degli edifici risulta inferiore alla soglia di applicabilità, pari a 50 dB(A) per il periodo diurno, e quindi ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile.

¹⁰⁶ Tale valore è suggerito nella UNI/TS 11143-7:2013 – “Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 7”

Relativamente alla fase di cantiere, i risultati del modello acustico sviluppato mostrano il pieno rispetto dei limiti di accettabilità ed il potenziale superamento del limite differenziale di immissione presso alcuni tra i ricettori individuati. A fronte di tali superamenti del limite differenziale di immissione, si rammenta che essi sono indotti da contributi di sorgente CS che risultano cautelativamente sovrastimati, che le attività di cantiere saranno temporanee e presenti esclusivamente nel periodo diurno, che i relativi effetti si esauriranno con la cessazione delle stesse e che per prima dell'avvio dell'attività lavorative, potrà essere richiesta, ai sensi dell'art. 6 comma 1 lettera h della Legge n.447/95, la deroga per le attività rumorose temporanee, nei tempi e nei modi previsti dal Comune di Gildone (CB).

A fronte di quanto riportato in forma sintetica nei punti precedenti, ed in modo più completo ed esaustivo nella relazione di valutazione di impatto acustico, la stima degli impatti per le emissioni sonore può essere riassunta nella tabella seguente

<i>Parco AV</i>			<i>Recinzione perimetrale</i>			<i>Opere di connessione</i>		
R	E	D	R	E	D	R	E	D
Medio	Basso	Trasc.	Trasc	Basso	Trasc	Trasc	Basso	Trasc

Tabella 17.5-1 tabella riepilogativa degli impatti sulla componente Clima Acustico; R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione; Trasc – trascurabile; Basso ; Medio

18 AMBIENTE ANTROPICO: RADIAZIONI NON IONIZZANTI

La realizzazione del parco AV prevede anche una valutazione sulle radiazioni non ionizzanti (elettromagnetiche) che potranno generarsi in fase di esercizio dello stesso. Per una valutazione più approfondita si rimanda alla Relazione dei campi elettromagnetici (FV.GIL.DE.IM.R.37) allegata alla documentazione progettuale.

18.1 Normativa di riferimento

Tra i principali riferimenti normativi in materia di protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati da linee elettriche aeree in corrente alternata è utile ricordare le Linee Guida dell'ICNIRP, in particolare:

- Linee Guida per la limitazione dell'esposizione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo (1Hz – 100 KHz) (2010), che hanno sostituito le precedenti Linee Guida del 1998 introducendo nuovi limiti basati sul campo elettrico indotto e non più sulla corrente elettrica indotta.

Con riferimento all'esposizione della popolazione, è utile menzionare a livello europeo la Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea del 12 Luglio 1999 relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici fino a 300 GHz (n. 1999/519/CE) che ha recepito le Linee Guida dell'ICNIRP fino a quel momento emesse, oggi sostituite dalle più recenti, (Linee Guida per la limitazione dell'esposizione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo del 1998) chiedendo agli Stati membri che le disposizioni nazionali relative alla protezione dall'esposizione ai campi elettromagnetici si uniformassero alle stesse. Come precisa la stessa Raccomandazione, i limiti derivati sulla base degli effetti a breve termine provati, adottano fattori di sicurezza pari a 50 che implicitamente tutelano anche da possibili effetti a lungo termine, ad oggi non provati.

A livello nazionale il quadro normativo è rappresentato da:

- Legge quadro 22 febbraio 2001 n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" [si applica a frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz];
- DPCM 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati dagli elettrodotti";
- Decreto 29 maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti" [si applica alle linee esercite alla frequenza di rete (50Hz)].

18.2 Limiti di riferimento

Nel DPCM 8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", vengono fissati i limiti di esposizione e i valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti.

I valori limite cui fare riferimento sono quelli indicati dal D.P.C.M. 08 luglio 2003 per le esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati da elettrodotti sono:

Tipo di campo	Limiti di esposizione	Valore di attenzione	Obiettivi di qualità
Elettrico	5 kV/m	Non previsto	Non previsto
Magnetico	100 μ T	10 μ T	3 μ T

Tabella 18.2-1: Tabella valori limite per le esposizioni ai campi elettrici e magnetici (frequenza 50 Hz) generati da elettrodotti.

1. valore limite di esposizione al campo elettrico ed all'induzione magnetica rispettivamente pari a 5 kV/m e 100 μ T;
2. valore di attenzione per l'induzione magnetica pari a 10 μ T, da adottare nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a quattro ore giornaliere;
3. valore per l'obiettivo di qualità: nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenza non inferiore a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di 3 μ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

I limiti di esposizione sono stati introdotti a tutela della salute umana contro l'insorgenza degli effetti acuti, immediatamente conseguenti all'esposizione, mentre i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità hanno l'intento di tutelare la popolazione da eventuali effetti sulla salute a lungo termine.

Di seguito un prospetto dei limiti attualmente vigenti:

f (Hz)	ICNIRP (2010)		Racc.Cons.Europeo 12/07/99		D.Lgs 36/01 + DPCM 8/07/2003	
	E (kV/m)	B (μ T)	E (kV/m)	B (μ T)	E (kV/m)	B (μ T)
50	5	200	5	100	5	100 (1) 10 (2) 3 (3)

(1) limite di esposizione (2) valore di attenzione (3) obiettivo di qualità

Tabella 18.2-2: Raffronto dei limiti di esposizione della salute umana.

Come evidenziato in tabella i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano sono rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali. I dati si basano su innumerevoli misurazioni concordi nel sostenere che il campo elettrico generato dalle ELF è indistinguibile da quello di fondo a distanza di 50 m dagli impianti di trasformazione o dalla rete di distribuzione che lo hanno generato.

18.3 Obiettivo di qualità, Fascia di rispetto e DPA

L'obiettivo di qualità si applica nel caso di progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di insediamenti esistenti, o nel caso di progettazione di nuovi insediamenti in prossimità di elettrodotti esistenti. Con riferimento agli elettrodotti eserciti alla frequenza di rete, 50 Hz, e con specifico riferimento all'obiettivo di qualità, sono introdotti i concetti di Fascia di rispetto e di Distanza di prima approssimazione (DPA). Come definita dalla norma CEI 106-11, Fascia di rispetto *"È lo spazio circostante i conduttori di una linea elettrica aerea, o in cavo interrato, che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale ad un valore prefissato, in particolare all'obiettivo di qualità."* Come meglio specifica il DPCM 8 luglio 2003 [art.6], *"per la determinazione delle fasce di rispetto si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità ... ed alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto, come definita dalla norma CEI 11-60"*. Come previsto dallo stesso art.6 del DPCM 8 luglio 2003, la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto è stata definita dall'APAT, sentite le ARPA, ed approvata dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio con Decreto 29 Maggio 2008 - *"Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti"*. Come specificato al par.3.2, tale metodologia, ...ai sensi dell'art. 6 comma 2 del DPCM 08.07.03, ha lo scopo di fornire la procedura da adottarsi per la determinazione delle fasce di rispetto pertinenti alle linee elettriche aeree e interrate, esistenti e in progetto. I riferimenti contenuti nell'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 implicano che le fasce di rispetto debbano attribuirsi ove sia applicabile l'obiettivo di qualità: *"Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni già presenti nel territorio."* (art. 4 del DM 8 luglio 2003) Il concetto di Distanza di prima approssimazione (DPA), introdotto dal Decreto 29 Maggio 2008 (che ne riporta anche la definizione: *"per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto..."*) è stato introdotto al fine di semplificare la gestione territoriale e procedere in prima approssimazione al calcolo delle fasce di rispetto senza dover ricorrere a complessi modelli di calcolo bidimensionale o tridimensionale, il Decreto prevede infatti anche dei metodi semplificati da poter applicare nel caso di parallelismo o incrocio di linee elettriche aeree. Le DPA permettono, nella maggior parte delle situazioni, una valutazione esaustiva dell'esposizione ai campi magnetici. La valutazione delle DPA va fatta, in relazione alla geometria dei conduttori e alla portata di corrente in servizio normale, in riferimento ai seguenti componenti:

- linee AT e Cabine Primarie (CP);
- linee MT e Cabine Secondarie (CS).

Anche per casi complessi, individuati dal suddetto paragrafo 5.1.3 del Decreto 29 maggio 2008 (parallelismi, incroci tra linee, derivazioni o cambi di direzioni) è previsto un procedimento semplificato che permette di individuare aree di prima approssimazione (secondo quanto previsto nel successivo paragrafo 5.1.4), che hanno la medesima valenza delle DPA. Si precisa, inoltre, che secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 sopra citato (paragrafo 3.2), la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrate, esistenti ed in progetto ad esclusione di:

- linee esercite a frequenza diversa da quella di rete di 50 Hz (ad esempio linee di alimentazione dei mezzi di trasporto);
- linee di classe zero ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (come le linee di telecomunicazione);
- linee di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (quali le linee di bassa tensione);
- linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree);

in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i.

Si evidenzia infine che le fasce di rispetto (comprese le correlate DPA) non sono applicabili ai luoghi tutelati esistenti in vicinanza di elettrodotti esistenti. In tali casi, l'unico vincolo legale è quello del non superamento del valore di attenzione del campo magnetico (10 μ T da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio); solo ove tale valore risulti superato, si applicheranno le disposizioni dell'art. 9 della Legge 36/2001.

18.4 Stima degli impatti sulla componente campo elettromagnetico per il parco AV

L'impianto è progettato sarà costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico previsti dalla normativa statale vigente.

Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici lavorano in corrente e tensione continue e non in corrente alternata; per cui la generazione di campi variabili è limitata ai soli transitori di corrente (durante la ricerca del MPP da parte dell'inverter, e durante l'accensione o lo spegnimento) e sono comunque di brevissima durata. Nella certificazione dei moduli fotovoltaici alla norma CEI 82-8 (IEC 61215) non sono comunque menzionate prove di compatibilità elettromagnetica, poiché assolutamente irrilevanti.

Inverter

Gli inverter sono apparecchiature che al loro interno utilizzano un trasformatore ad alta frequenza per ridurre le perdite di conversione. Essi, pertanto, sono costituiti per loro natura da componenti elettronici operanti ad alte frequenze. D'altro canto, il legislatore ha previsto che tali macchine, prima di essere immesse sul mercato, possiedano le necessarie certificazioni a garantirne sia l'immunità dai disturbi elettromagnetici esterni, sia le ridotte emissioni per minimizzarne l'interferenza elettromagnetica con altre apparecchiature elettroniche posizionate nelle vicinanze o con la rete elettrica stessa (via cavo). A questo scopo gli inverter prescelti possiedono la certificazione di rispondenza alle normative di compatibilità elettromagnetica (EMC) (CEI EN 50273, (CEI 95-9), CEI EN 61000-6-3 (CEI 210-65), CEI EN 61000-2-2 (CEI 110-10), CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31), CEI EN 61000-3-3 (CEI 110-28), CEI EN 55022 (CEI 110-5), CEI EN 55011 (CEI 110-6)).

Tra gli altri aspetti queste norme riguardano:

- i livelli armonici: le direttive del gestore di rete prevedono un THD globale (non riferito al massimo della singola armonica) inferiore al 5% (inferiore all'8% citato nella norma CEI 110-10). Gli inverter presentano un THD globale contenuto entro il 3%;
- disturbi alle trasmissioni di segnale operate dal gestore di rete in super imposizione alla trasmissione di energia sulle sue linee;
- variazioni di tensione e frequenza. La propagazione in rete di queste ultime è limitata dai relè di controllo della protezione di interfaccia asservita al dispositivo di interfaccia. Le fluttuazioni di tensione e frequenze sono però causate per lo più dalla rete stessa. Si rendono quindi necessarie finestre abbastanza ampie, per evitare una continua inserzione e disinserzione dell'impianto fotovoltaico.

Linee elettriche BT e dati

Secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 (paragrafo 3.2), la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 le linee elettriche aeree ed interrate di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988 n. 449 (quali le linee di bassa tensione) o classe zero (come le linee di telecomunicazione) sono escluse dall'osservanza di fasce di rispetto, in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i.

Linee elettriche MT in corrente alternata

Per quanto riguarda il valore del campo elettrico, trattandosi di linee interrate, esso è da ritenersi insignificante grazie anche all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno.

Cabine elettriche MT/BT

Per ciò che riguarda le cabine di trasformazione le sorgenti sono rappresentate dal quadro MT, trasformatore MT/BT, quadro di parallelo di bassa tensione e relativi cablaggi MT e BT; mentre per la cabina di ricezione sono rappresentate dal quadro MT, trasformatore MT/BT, quadro di bassa tensione e relativi cablaggi MT e BT.

In merito alla valutazione delle distanze di prima approssimazione nei cabinati di trasformazione e cabine di ricezione MT si è considerata la distanza da ciascuna delle pareti (tetto, pavimento e pareti laterali) della cabina stessa in quanto le stesse al loro interno non sono considerate luogo di lavoro stabile ma occupato dal personale tecnico in modo saltuario durante la manutenzione che per lo più avverranno in assenza di tensione.

18.5 Valutazioni finali

Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio degli elettrodotti MT e dalla corrente che li percorre, ivi inclusi i trasformatori. I valori di riferimento, per l'esposizione ai campi elettrici e magnetici, sono stabiliti dalla Legge n. 36 del 22/02/2001 e dal successivo DPCM 8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete di 50 Hz degli elettrodotti". Per ciò che riguarda il campo di induzione magnetica non ci sono fattori di rischio per la salute, poiché è esclusa la presenza di recettori sensibili (ovvero aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici, luoghi adibiti a permanenza di persone per più di quattro ore giornaliere); mentre il campo elettrico generato è nullo a causa dello schermo dei cavi MT o trascurabile negli altri casi.

L'accesso alle cabine di trasformazione e alla cabina utente, racchiuse all'interno dell'area dell'impianto fotovoltaico, circoscritta da recinzione metallica, è consentito solo a personale autorizzato; inoltre gli impianti saranno operati in telecontrollo e non è prevista la presenza di persone per più di quattro ore al giorno dal momento se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria che mediamente non superano le due ore alla settimana. L'esterno è un'area adibita ad attività agricola, ragion per cui si può escludere alcun pericolo per la salute umana. L'impatto elettromagnetico può pertanto essere considerato non significativo così come riportato nella Relazione Preliminare DPA in cui viene valutato che

In nessuno punto è superato il limite di esposizione di 100 μ T.

L'obiettivo di qualità di 3 μ T imposto per la protezione degli effetti a lungo termine è raggiunto:

- *A circa 10 metri dall'asse della linea per tutti i cavidotti di media tensione;*
- *A circa 20 metri dall'asse della linea per i cavidotti che si sovrappongono.*

Ad ulteriore approfondimento, si precisa che l'impianto fotovoltaico in oggetto, quando in esercizio ordinario non prevede la presenza di personale di sorveglianza o addetto alla manutenzione ordinaria.

Tale circostanza esclude ulteriormente l'eventuale esposizione ai campi elettromagnetici.

Si precisa inoltre che i suddetti dati sono valutati nelle condizioni di massima produzione elettrica fotovoltaica ipotizzabile – ovvero le peggiori condizioni eventualmente verificabili.

Tale condizione sarà ragionevolmente limitata nel tempo in ragione delle reali condizioni di esercizio dell'impianto.

Estrapolando queste valutazioni alle diverse fasi di realizzazione-esercizio-dismissione, si può riportare in estrema sintesi la seguente valutazione.

- FASE DI CANTIERE

Questa fase non genera alcun impatto negativo significativo sulla componente dell'elettromagnetismo.

- FASE DI ESERCIZIO

In base ai dati progettuali tutte le opere rispetteranno i limiti imposti dalla Normativa in merito alle emissioni elettromagnetiche. Ancora, vista l'ubicazione di parco AV ed opere di connessione in territori scarsissimamente antropizzati ed essendo i cavidotti ubicati su strade esistenti mediamente poco trafficate, si può certamente escludere la presenza di recettori sensibili entro le menzionate fasce, venendo quindi soddisfatto l'obiettivo di qualità da conseguire nella realizzazione di nuovi elettrodotti fissato dal DPCM 8 Luglio 2003. Pertanto, nella fase di esercizio l'impatto elettromagnetico può essere considerato non significativo.

- FASE DI DISMISSIONE

Questa fase non genera alcun impatto negativo significativo sulla componente dell'elettromagnetismo.

CONCLUSIONI

Di seguito la sintesi delle interferenze dirette e indirette del progetto con le caratteristiche quali-quantitative del sistema Radiazioni non ionizzanti.

Parco AV			Recinzione perimetrale			Opere di connessione		
R	E	D	R	E	D	R	E	D
N/T	N/T	N/T	Nullo	Nullo	Nullo	N/T	Trasc	N/T

Tabella 18.5-1: tabella riepilogativa degli impatti sulla componente radiazioni non ionizzanti; R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione; Trasc – trascurabile; N / T – nullo/trascurabile.

19 CONCLUSIONI

19.1 Regime Vincolistico Sovraordinato all'area d'intervento

Analizzato il quadro normativo indicato dai piani regionali e provinciali nonché dal regime vincolistico sovraordinato, **non si individuano nel complesso elementi ostativi alla realizzazione del Progetto.**

19.2 Mitigazioni e Prescrizioni di cantiere

La riduzione della significatività degli impatti individuati (riportati nel SIA) e degli approfondimenti indicati nelle singole Relazioni Specialistiche, è possibile attraverso l'adozione di opportuni accorgimenti nella gestione ambientale fondamentalmente nelle fasi di cantierizzazione e mediante l'attuazione di interventi di mitigazione, che vengono di seguito riportati.

Come indicato nella documentazione SIA in particolare nella tabella riepilogativa degli impatti, è la parte di realizzazione dell'opera che presenta la maggior parte degli impatti sulle matrici ambientali anche se, comunque, data la tipologia di opera (parco Agrivoltaico) e le tecnologie utilizzate per la sua realizzazione (infissione diretta dei pali nel suolo) e il contesto in cui viene realizzato il progetto (area tendenzialmente agricola con una limitata presenza umana).

Quindi è necessario focalizzarsi sulle opere di mitigazione che possono essere adottate in fase di cantierizzazione.

In base a quanto descritto nei capitoli precedenti le tipologie di interferenze negative sono quindi attribuibili a

- polveri (recettore: vegetazione)

Questo inquinante viene generato dalle operazioni di movimentazione terra soprattutto in fase di scotico della parte superficiale dei suoli, livellamento e realizzazione delle piste di cantiere e di transito dei mezzi d'opera

Al fine di limitare il sollevamento di polveri si avrà cura di bagnare frequentemente il terreno delle piste adibite alla viabilità dei mezzi di cantiere prima del loro passaggio, tale operazione andrà eseguita in particolare nei periodi più siccitosi o quando le condizioni anemologiche (venti) lo richiederanno

- Apporti inquinanti al corso d'acqua (recettore: ecosistema acquatico del T. Carapelle, fauna)

Le lavorazioni e la successiva operatività del Parco AFV non richiedono l'uso di tecniche/sostanze che possono impattare negativamente sull'ambiente acquatico è altresì vero che è comunque necessario evitare qualunque operazione che possa comunque generare fenomeni di inquinamento, in particolare incremento della torbidità nei confronti dell'ecosistema fluviale del torrente Carapelle. Sarà necessario adottare in fase di cantiere opportuni accorgimenti per evitare l'apporto di terre e sedimenti nell'alveo e sulle rive vegetate. Inoltre le zone di lavoro dove si fa uso di cemento e calcestruzzo dovranno essere isolate da ogni possibile ingresso diretto o indiretto nel corso d'acqua di acque di scolo. Le acque di lavaggio, in particolare quelle con polveri di cemento, dovranno essere convogliate in apposite aree dotate di serbatoi di stoccaggio e opportunamente smaltite.

Dato che l'azienda agricola utilizza la pratica dello spandimento sul suolo dei liquami provenienti dalle stalle e che tale operazione viene eseguita sulla parte sommitale dell'area oggetto di progetto riteniamo necessario che in fase di cantierizzazione non vengano create canalizzazioni preferenziali o cammini privilegiati che permettano a tali liquami di raggiungere il corso d'acqua del T.Carapelle anziché essere assorbite dal terreno per svolgere la loro azione di concimazione.

- Impatto acustico (popolazione residente, fauna)

Durante la fase di affidamento lavori sarà necessario inserire nel capitolato d'appalto la necessità di mettere in atto tutti i possibili accorgimenti tecnico organizzativi e/o gli interventi volti a ridurre le emissioni sonore dovute alle attività di cantiere e a mitigarne l'impatto acustico nelle aree limitrofe e ai ricettori potenzialmente esposti. In termini generali gli interventi di mitigazione acustica si possono suddividere in:

- interventi "attivi", finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore;
- interventi "passivi", finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno.

Tra gli interventi attivi di mitigazione acustica si annoverano

- la selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali, con particolare attenzione alle alternative presenti sul mercato in base al livello di potenza sonora dichiarato dal produttore;

- l'installazione, in particolare sulle macchine di elevata potenza, di opportuni silenziatori sugli scarichi;

- la manutenzione generale dei mezzi e dei macchinari mediante lubrificazione delle parti, serraggio delle giunzioni, sostituzione dei pezzi usurati, bilanciatura delle parti rotanti, controllo delle guarnizioni delle parti metalliche, ecc;

- la manutenzione delle sedi stradali interne alle aree di cantiere al fine di mantenere la superficie stradale livellata, ed evitare la formazione di buche che aumenterebbero la rumorosità del transito delle macchine operatrici;

Oltre a questi, rientra tra gli interventi attivi anche l'organizzazione delle attività lavorative, mediante:

- l'imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (per es. far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati ecc.);

- l'utilizzo di walkie talkie o analoga strumentazione per la comunicazione interna al cantiere tra gli operatori a distanza;

- il divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi;

- la limitazione della velocità per ogni mezzo di trasporto all'interno dell'intera area di cantiere;

- il divieto assoluto di mantenere il motore acceso di mezzi non operativi o in attesa di carico, scarico etc;

E' opportuno sottolineare che gli interventi attivi sopra elencati risultano efficaci anche per la riduzione dell'esposizione al rumore dei lavoratori, che l'appaltatore sarà chiamato a valutare ai sensi del D.Lgs. n.81/2008 "Testo Unico sulla sicurezza", prevedendo in sede di valutazione del rischio idonee soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione.

Gli interventi passivi di mitigazione acustica consistono in tutti quegli ostacoli alla propagazione del rumore che si interpongono tra la sorgente ed i ricettori. Tra questi si annoverano per esempio:

- la delimitazione dell'intera area di cantiere tramite barriere perimetrali, che oltre a provvedere ai necessari fini di sicurezza, possono costituire un ostacolo acustico, la cui efficacia è determinata in base al materiale e all'altezza;

- il posizionamento di cumuli di materiali in stoccaggio temporaneo tra le sorgenti e l'area esterna, in modo da sfruttarne l'effetto schermante rispetto ai ricettori;

- l'utilizzo di barriere acustiche mobili da posizionarsi tra sorgente e ricettore.

I dettagli operativi degli interventi tra quelli sopra elencati, sia attivi che passivi, che saranno messi in atto durante la fase di cantiere saranno definiti in sede di programmazione delle attività dall'appaltatore, di concerto con la direzione lavori. Pertanto, non è possibile tenere conto in questa sede dei relativi benefici acustici.

- Calendario Degli Interventi (Recettore: Fauna)

Gli interventi a carattere maggiormente invasivo, per essere compatibili con la conservazione e protezione della componente faunistica dell'area, dovranno essere condotti evitando di interferire con i cicli riproduttivi delle specie animali presenti nell'area. Nello specifico, gli interventi di taglio e asportazione delle fasce a vegetazione arborea e/o arbustiva e del terreno e della vegetazione erbacea delle zone ad agricoltura estensiva (possibile habitat di nidificazione delle specie legate alle zone aperte come allodola, quaglia, ecc.) dovranno essere condotti al di fuori dei periodi di nidificazione dell'avifauna.

Pertanto, i periodi durante i quali sarà possibile effettuare gli interventi sarà il seguente:

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic

- Mitigazione dell'inquinamento luminoso (recettore: fauna, ecosistemi)

L'illuminazione artificiale dell'area dovrà essere ridotta al minimo. Le luci dovranno essere accese solamente in occasione di interventi di manutenzione.

- Accantonamenti del terreno vegetale e inerbimenti (recettore: suolo, flora e vegetazione, fauna, ecosistemi)

Le superfici che dovranno essere regolarizzate e livellate saranno oggetto di scotico preventivo con accantonamento del terreno vegetale in cumuli accuratamente inerbiti con essenze autoctone di ecotipo locale (per evitare la colonizzazione da parte di specie esotiche invasive) e il terreno sbancato in situ verrà reimpiegato in qualità di banca semi locali, al fine di tutelare la biodiversità autoctona;

Verrà privilegiato l'impiego di terre mosse all'interno dello stesso cantiere al fine di limitare il rischio di introdurre specie vegetali esogene invasive (inquinamento floristico) che potrebbero compromettere la ripresa della funzionalità ecosistemica dell'area al termine delle operazioni di cantiere. Per tutti gli inerbimenti dovranno essere utilizzati miscugli polifiti di specie erbacee autoctone con diffusione locale.

- Realizzazione di siepe di confine (recettore: flora e vegetazione, fauna)

Lungo la recinzione dell'impianto sarà realizzata una siepe polifita di essenze arbustive autoctone, in grado di ospitare e dare rifugio a specie vertebrate e invertebrate dell'area. In particolare si consiglia l'impiego, su due file, di *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Sambucus ebulus*, *Corylus avellana*, *Ligustrum vulgare*, *Rosa canina*, *Cornus sanguinea*, oltre a *Carpinus orientalis* e *Acer campestre*. Alle siepi dovrà venire permesso di espandersi in larghezza e ad un'altezza adeguata (almeno fino a poco meno dell'altezza raggiunta dai pannelli, circa 4 m).

- Realizzazione di passaggi nella rete della recinzione perimetrale (recettore: fauna, ecosistemi)

Per diminuire la frammentazione degli agroecosistemi interessati dall'impianto e non interrompere i corridoi ecologici utilizzati dalla fauna la recinzione, che verrà già posizionata a circa 20 cm da piano campagna) sarà dotata di passaggi per gli animali (per almeno venticinque cm di larghezza e venticinque di altezza), in modo da consentire gli spostamenti delle specie di piccole e medie dimensioni dell'area (es. ricci, lepri, istrici, ecc.).

- protezione del suolo dalla dispersione di oli e altri residui, al fine di evitare possibili contaminazioni dovute a dispersioni accidentali che si potrebbero verificare durante la costruzione ed il funzionamento dell'impianto: qualora durante la costruzione dell'impianto e durante il suo funzionamento, si verificasse spargimento di

combustibili o lubrificanti, sarà asportata la porzione di terreno contaminata e trasportata alla discarica autorizzata più vicina; le porzioni di terreno contaminate saranno definite, trattate e monitorate con i criteri prescritti dalla Parte Quarta del D.lgs. 152/06; inoltre, durante il funzionamento dell'impianto si effettuerà un'adeguata gestione degli oli e degli altri residui dei macchinari, che saranno poi consegnati ad un ente autorizzato per adeguato trattamento;

- trattamento degli inerti: il materiale inerte prodotto, sarà riutilizzato per il riempimento di scavi, per la pavimentazione delle strade di servizio e per il livellamento ove necessario. Gli inerti eventualmente non riutilizzati saranno conferiti alla discarica autorizzata per inerti più vicina, avendo cura di non creare quantità di detriti incontrollate e di non abbandonare materiali da costruzione o resti di escavazione in prossimità delle opere.

- Gestione ambientale di cantiere

Si ritiene opportuna la supervisione in cantiere da parte di tecnici qualificati (naturalisti, biologi, forestali, ecc.) per il controllo della corretta "gestione ambientale", utile al fine di individuare eventuali sensibilità specifiche e fornire indicazioni operative per la loro gestione nella logica della tutela ambientale.

19.3 Sintesi delle Valutazioni sugli Impatti

Di seguito, uno schema riassuntivo relativo alle valutazioni sulla stima degli impatti sulle diverse componenti ambientali naturali ed antropiche.

Ricordiamo che le valutazioni degli impatti che sono state effettuate sono valide solo nel caso dell'applicazione rigorosa delle azioni di Prescrizione di Cantiere riportate al paragrafo precedente

COMPONENTI AMBIENTALI IMPATTATE	Parco AV			Recinzione perimetrale			Opere di connessione		
	R	E	D	R	E	D	R	E	D
Atmosfera	Trasc.	Trasc.	Trasc.	Trasc.	Pos.	Trasc.	Trasc.	Nullo	Trasc.
Ambiente idrico	Trasc.	Nullo.	Trasc.	Trasc.	Nullo.	Trasc.	Trasc.	Trasc.	Trasc.
Suolo agricolo	Medio	Basso	Pos.	Trasc.	Medio	Pos.	Trasc.	Nullo/basso	Pos.
Suolo e geologia	Trasc.	Basso.	Trasc.	Trasc.	Nullo	Pos.	Trasc.	Trasc.	Trasc.
Biodiversità: flora e vegetazione	Medio	Trasc.	Posi.	Trasc/nullo	Trasc./Nullo	Pos.	Basso	Trasc.	Trasc./Nullo
Biodiversità Fauna	Basso	Trasc.	Pos.	Basso	Trasc.	Pos.	Trasc.	Trasc.	Trasc./Nullo
Biodiversità Ecosistemi e corridoi ecologici	Medio	Trasc.	Pos.	Medio	Basso	Pos.	Trasc.	Trasc.	Trasc./Nullo
Paesaggio	Medio/basso	Medio/basso	Pos.	Trasc.	Trasc.	Pos.	Trasc.	Basso/Nullo	Pos.
Clima acustico	Trasc.	Basso.	Trasc.	Trasc.	Basso	Trasc.	Trasc.	Basso	Trasc.
Radiazioni non ionizzanti	Nullo/Trasc.	Nullo/Trasc.	Nullo/Trasc.	Nullo	Nullo	Nullo	Nullo/Trasc.	Trasc.	Nullo/Trasc.

Tabella 19.3-1 – Tabella riepilogativa degli impatti sulle componenti naturali (colonna in verde) ed antropiche (colonna in celeste); R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione; Trasc – trascurabile; Pos – positivo; Nullo . Basso. Medio

La valutazione e "misurazione" della corretta applicazione delle misure di mitigazione indicate precedentemente, in funzione sia dei diversi gradi di impatto che delle componenti ambientali è esplicitato nel Piano di Monitoraggio Ambientale che è stato redatto secondo i criteri riportati nelle Linee Guida in funzione delle componenti ambientali che risultano essere sottoposte ad un impatto misurabile.

19.4 Considerazioni Finali

Una prima valutazione sulla “alternativa zero”, al termine del Quadro Programmatico, ha già evidenziato come il portare a compimento il progetto mostri benefici che superano le potenziali criticità.

In considerazione di tutto quanto riportato nello studio, si può concludere che il progetto, che rientra a pieno titolo nell’agrivoltaico avanzato, rappresenta un elemento positivo per il tessuto socio-economico ed ambientale, dato che si basa sulle FER, e non costituisce un elemento ad impatto particolarmente negativo sulle componenti naturali ed antropiche. Gli eventuali impatti individuati sono comunque da considerarsi di tipo reversibile in quanto al termine vita dell’impianto agrivoltaico, stimata in 25 anni, la situazione locale potrà essere ripristinata e tornare alla situazione originale *Ante Operam*

L’unico aspetto da valutare è rappresentato dall’intrusione visiva all’interno di un’area paesaggisticamente poco perturbata; tuttavia, è necessario sottolineare come la presenza sporadica di esseri umani nel territorio in esame (a meno dei centri abitati circostanti, comunque distanti l’ordine dei chilometri) renda questo effetto poco influente: se non vi sono osservatori, l’intrusione visiva non esiste mancando i recettori stessi. Inoltre, l’esigenza di produrre una quantità di energia da fonti rinnovabili sul territorio della Regione Molise nello spirito della Agenda 2030 dell’ONU per lo “Sviluppo Sostenibile” rappresenta un motivo ragionevole per mettere non valutare in modo severo tale elemento di disturbo.