



Regione
Molise



Comune di
Gildone



Comune di
Cercemaggiore



Provincia di
Campobasso

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE
DI UN PARCO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA
alla località Golla del Comune di Gildone (CB)
e DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI
nei Comuni di Gildone (CB) e Cercemaggiore (CB)

PROGETTO DEFINITIVO

GILD_SIA.03

Studio di Impatto Ambientale
Quadro di Riferimento Ambientale

Proponente



Fotovoltaico Cinque S.r.l.
Via Enrico Fermi, 22/24 - 90145 Palermo (PA)

Formato

A4

Scala

-

Progettista

Ing. Gaetano Cirone

Ing. Adele Oliveto

Geol. Emanuele Bonanno



Revisione	Descrizione	Data	Preparato	Controllato	Approvato
00	Prima emissione	16/02/2023	Dott. For. A. Falcone	Ing. Gaetano Cirone	Ing. Gaetano Cirone

Sommario

PREMESSA.....	1
1 LO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE.....	3
1.1 BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO	5
1.2 INQUADRAMENTO AREA DI PROGETTO	7
2 METODOLOGIA VALUTAZIONE D'IMPATTO	8
2.1 APPROCCIO GENERALE PER LA VALUTAZIONE DI IMPATTO.....	8
2.2 CONTESTO DELL'AREA DI PROGETTO.....	8
2.2.1 <i>Definizione area di studio</i>	8
2.2.2 <i>Definizione delle azioni di progetto e fattori di impatto</i>	9
2.2.3 <i>Raccolta dati bibliografici</i>	9
2.2.4 <i>Sopralluoghi</i>	9
2.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	9
2.3.1 <i>Criteri di assegnazione del valore di sensibilità</i>	13
2.3.2 <i>Fattori ambientali potenzialmente impattate</i>	15
2.3.2.1 Fase di Cantiere	16
2.3.2.2 Fase di Esercizio.....	17
2.3.2.3 Fase di Dismissione.....	17
3 ARIA E CLIMA.....	18
3.1 ANALISI DEL CONTESTO (BASELINE).....	18
3.1.1 <i>Qualità dell'aria</i>	18
3.1.2 <i>Normativa Nazionale</i>	18
3.1.3 <i>P.R.I.A.Mo. - Piano Regionale Integrato Qualità dell'Aria Molise</i>	23
3.1.3.1 La rete di rilevamento della qualità dell'aria	25
3.1.3.2 Inventario emissioni in atmosfera	26
3.2 INQUADRAMENTO CLIMATICO	33
3.2.1 <i>Indicatori climatici</i>	37
3.2.2 <i>Inquadramento fitoclimatico</i>	44
4 ACQUA.....	47
4.1 ANALISI DEL CONTESTO (BASELINE).....	47
4.1.1 <i>Pianificazione di bacino</i>	47
4.1.2 <i>Il Piano di Tutela delle Acque (PTA)</i>	49
4.2 AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	50
4.3 AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO	53

5	SUOLO E SOTTOSUOLO	55
5.1	USO DEL SUOLO - CORINE LAND COVER	55
5.2	CAPACITÀ D'USO DEL SUOLO	56
5.3	CONTESTO GEOLOGICO	59
5.3.1	<i>Normative di riferimento</i>	59
5.3.2	<i>Inquadramento geologico strutturale</i>	60
5.3.3	<i>Analisi della pericolosità sismica</i>	65
5.3.3.1	Pericolosità sismica	65
5.3.3.2	Pericolosità geomorfologica	69
6	BIODIVERSITA'	70
6.1	CONTESTO ECOSISTEMICO-VEGETAZIONALE	70
6.2	AREE PROTETTE LIMITROFE	77
6.3	CONTESTO ECOSISTEMICO-VEGETAZIONALE	84
6.4	PROGETTO AGRIVOLTAICO	88
6.4.1	<i>Attività colturale</i>	89
6.4.2	<i>Allevamento apistico stazionario</i>	94
6.4.3	<i>Caratteristiche e verifica requisiti dell'impianto proposto</i>	96
6.4.4	<i>Produttività ante e post</i>	97
6.4.5	<i>Strumenti di agricoltura 4.0</i>	98
6.4.6	<i>Fascia arborea perimetrale</i>	99
7	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	101
7.1	ANALISI DEL CONTESTO (BASELINE)	101
7.2	POPOLAZIONE	101
7.3	CONTESTO SOCIOECONOMICO	102
7.3.1	<i>Economia locale</i>	103
7.3.2	<i>Contesto socio-ambientale provinciale</i>	103
7.3.3	Salute umana	105
7.4	STUDIO DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO	107
7.4.1	<i>Riferimenti normativi</i>	107
7.4.2	<i>Valori Limite Esposizione Umana</i>	108
7.4.3	<i>Fonti di emissione analizzate</i>	109
7.4.3.1	Elettrodotti	110
7.4.3.2	Cabina di trasformazione MT/BT	111
7.4.3.3	Stazione elettrica TERNA	112
7.4.3.4	Raccordi aerei AT 150 kV	112

7.4.4	<i>Recettori</i>	112
8	PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGIO	113
8.1	IL PAESAGGIO E LA TUTELA PAESAGGISTICA	114
8.2	CONTESTO ARCHEOLOGICO	117
8.2.1	<i>Caratteri storico-ambientali</i>	117
8.2.2	<i>Caratteri storico-archeologici</i>	121
8.2.3	<i>Carta del rischio</i>	124
8.2.4	<i>Carta del potenziale archeologico</i>	125
8.3	LA MAPPA DELL'INTERVISIBILITÀ TEORICA	126
8.4	ANALISI E VALORE DEL PAESAGGIO (VP)	128
8.4.1	<i>Analisi del territorio interessato</i>	128
8.4.2	<i>La valutazione dell'impatto visivo e paesaggistico</i>	128
8.4.2.1	I punti sensibili.....	129
8.4.2.2	Analisi dell'Intervisibilità.....	131
8.4.3	<i>Impatto paesaggistico</i>	131
8.4.3.1	Indice di Naturalità del Paesaggio (N).....	132
8.4.3.2	Indice di Qualità del Paesaggio (Q).....	133
8.4.3.3	Indice di tutela V (Vincolo di tutela).....	133
8.4.4	<i>Valore del Paesaggio (VP)</i>	134
8.5	FOTOINSERIMENTI	135
9	CLIMA ACUSTICO	140
9.1	INTRODUZIONE	140
9.2	IDENTIFICAZIONE RECETTORI	140
9.3	MISURE FONOMETRICHE - STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	141
9.4	CONDIZIONI DI MISURA GENERALI	142
9.5	UBICAZIONI DELLE POSTAZIONI D'INDAGINE	142
9.6	RISULTATI DELLE MISURE	143
9.7	ANALISI DEL RUMORE – IL MODELLO MATEMATICO	143
9.8	TARATURA DEL MODELLO MATEMATICO – STATO DI FATTO DIURNO/NOTTURNO	144
9.9	SIMULAZIONE STATO DI PROGETTO – DIURNO/NOTTURNO	147
10	VALUTAZIONE IMPATTI POTENZIALI	150
10.1	ARIA E CLIMA	150
10.1.1	<i>Stima degli impatti</i>	151
10.2	ACQUA	153
10.2.1	<i>Stima degli impatti</i>	153

10.3	SUOLO E SOTTOSUOLO	156
10.3.1	Stima degli impatti	156
10.4	BIODIVERSITÀ	159
10.4.1	Flora, Fauna ed Ecosistemi	159
10.4.1.1	Stima degli impatti	159
10.5	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	163
10.5.1	Stima degli impatti	163
10.6	PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGIO	166
10.6.1	Stima degli impatti	166
10.7	CLIMA ACUSTICO	169
10.7.1	Stima degli impatti	169
11	VALUTAZIONE COMPLESSIVA DEGLI IMPATTI	171
12	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	172
12.1	FASE DI CANTIERE	172
12.2	CONTROLLO DELLE INFLUENZE SUI SUOLI	173
12.3	FASE DI ESERCIZIO	174
12.4	COMPONENTE SUOLO (USO DEL SUOLO) - ASPETTI AGRONOMICI	174
12.5	COMPONENTE FLORA/VEGETAZIONE/FAUNA (ASPETTI NATURALISTICI)	175
12.6	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	175
13	CONCLUSIONI	177

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – stralcio tavola inquadramento su ortofoto.....	7
Figura 2 - Carta della zonizzazione della Regione Molise per gli inquinanti chimici (Fonte P.R.I.A. Mo 2019)	24
Figura 3 - Carta della zonizzazione relativa all'ozono (Fonte P.R.I.A. Mo 2019).....	24
Figura 4 - Distribuzione a scala comunale emissioni di Monossido di Carbonio-CO (fonte P.R.I.A. Mo 2019)	27
Figura 5 - Distribuzione a scala comunale emissioni di COVNM (composti organici volatili non metanici) (fonte P.R.I.A. Mo 2019)	27
Figura 6 - Distribuzione a scala comunale emissioni di Ammoniaca (NH ₃) (fonte P.R.I.A. Mo 2019).....	28
Figura 7 - Distribuzione a scala comunale emissioni monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO ₂) - NO _x (fonte P.R.I.A. Mo 2019).....	28
Figura 8 - Distribuzione a scala comunale emissioni di Materiale Particolato PM ₁₀ (fonte P.R.I.A. Mo 2019)	29
Figura 9 - Distribuzione a scala comunale emissioni di Anidride Solforosa SO ₂ (fonte P.R.I.A. Mo 2019).....	29
Figura 10 - Media annuale biossido di azoto 2020	31
Figura 11 - Media annuale PM 2,5 2020	31
Figura 12 - Media annuale PM10 2020	32

Figura 13 - Media annuale SO2 2020.....	32
Figura 14 - superamenti valore obiettivo O3 2020.....	33
Figura 15 - Distribuzione regionale delle precipitazioni medie annue (da Aucelli et al., 2007).....	34
Figura 16 - Distribuzione regionale della temperatura media (Aucelli et al., 2007).....	35
Figura 17 - Distribuzione regionale dell'aridità (Aucelli et al., 2007).....	36
Figura 18 - Carta climatica del Molise (da Aucelli et al., 2007).....	37
Figura 19 - Classificazione fitoclimatica dell'Italia secondo Pavari con localizzazione area di progetto.....	45
Figura 20 – Bacini idrografici del Molise con area di progetto.....	48
Figura 21 – inquadramento opere di progetto su TAV T1 PTA Molise.....	52
Figura 22 - Localizzazione opere di progetto su stralcio tavola T3 “Caratterizzazione corpi idrici sotterranei”, PTA Regione Molise.....	54
Figura 23 – Inquadramento opere di progetto su Corine Land Cover 2018.....	55
Figura 24 - Carta della capacità dell'uso del suolo della Regione Molise (Claudio Colombo et al.).....	59
Figura 25 - Assetto tettonico attuale della penisola italiana.....	61
Figura 26 - Sezione schematica della catena appenninica.....	62
Figura 27 - Carta Geologica d'Italia 1:100.000, F 162 Campobasso.....	63
Figura 28 - Distribuzione della sismicità nell'area di studio. Eventi contenuti nel catalogo CPTI04 (Gruppo di lavoro CPTI, 2004). Sovrapposizione della zonazione sismogenetica ZS9 (Gruppo di lavoro MPS, 2004)......	66
Figura 29 - Grafico delle intensità massime risentite nel Comune di Gildone.....	67
Figura 30 - Mappa di pericolosità sismica.....	68
Figura 31 - stralcio tavola GILD_PAI.01.....	69
Figura 32 - Carta della Sensibilità Ecologica.....	70
Figura 33 - Carta del valore ecologico (fonte: ISPRA) e localizzazione area di progetto.....	71
Figura 34 - Carta della Pressione Antropica.....	72
Figura 35 - Carta della Fragilità Ambientale e localizzazione area di progetto (fonte: ISPRA).....	73
Figura 36 - Stralcio carta bioclimatica d'Italia (Pesaresi et al., 2017).....	74
Figura 37 - Serie di vegetazione della regione Molise (Paura et al., 2010) e localizzazione area di progetto.....	75
Figura 38 - Aree protette limitrofe.....	78
Figura 39 - Distribuzione delle macrocolture (fonte: Regione Molise).....	85
Figura 40 - Particolare struttura fissa.....	88
Figura 41 - Particolare struttura ad inseguimento solare (tracker).....	89
Figura 42 - Strutture fiorali Medicago sativa L.....	90
Figura 43 - Esempio di coltivazione estensiva di Medicago sativa L.....	90
Figura 44 - Produzione in quintali in funzione di un ciclo pluriennale.....	91
Figura 45 - Centralina DSS per agricoltura 4.0.....	99
Figura 46 - Particolare fascia arborea perimetrale.....	100
Figura 47 - Andamento popolazione comunale riferito al periodo 2001-2021.....	101
Figura 48 - Variazione percentuale della popolazione comunale con raffronto regionale e provinciale.....	101
Figura 49 - Variazione parametri nascite-decessi riferita al periodo: 2002-2021.....	102
Figura 50 - Scenario socioeconomico regionale.....	105

Figura 51 - Quadro d'unione dei Piani Paesistico Ambientali di area vasta (PTPAAV) e localizzazione area progetto	116
Figura 52 - Centri fortificati sannitici in relazione alla rete tratturale (Sardella-Fasolo 2018).....	120
Figura 53 - Carta della distribuzione delle fattorie sannitiche (Sardella-D'Alessandro 2019)	120
Figura 54 – stralcio carta del rischio archeologico.....	124
Figura 55 - stralcio carta del potenziale archeologico.....	125
Figura 56 – Stralcio Mappa dell'Intervisibilità Teorica GILD_SIV.01, in evidenza i recettori sensibili secondo la mappa dell'intervisibilità.....	127
Figura 57 - Localizzazione Recettori sensibili e area d'impianto su ortofoto	130
Figura 58 - Localizzazione recettori sensibili e area impianto di generazione	136
Figura 59 – Fotoinserimento da recettore 1.....	137
Figura 60 - Fotoinserimento da recettore 2	138
Figura 61 - Fotoinserimento da recettore 3	139
Figura 62 - Recettori acustici area d'impianto	140
Figura 63 - Recettori acustici area futura SE Terna.....	141
Figura 64 - Strumento utilizzato per le misurazioni.....	141
Figura 65 - mappa delle isofoniche del livello di pressione sonora (h= 4.0 mt.) – stato di fatto diurno impianto agrivoltaico	145
Figura 66 - mappa delle isofoniche del livello di pressione sonora (h= 4.0 mt.) – stato di fatto diurno stazione se terna	145
Figura 67 - mappa delle isofoniche del livello di pressione sonora (h= 4.0 mt.) – stato di fatto notturno impianto agrivoltaico	146
Figura 68 - mappa delle isofoniche del livello di pressione sonora (h= 4.0 mt.) – stato di fatto notturno stazione se terna	146
Figura 69 - mappa delle isofoniche del livello di pressione sonora (h= 4.0 mt.) – fase cantiere diurno	147
Figura 70 - Mappa delle isofoniche del livello di pressione sonora (h= 4.0 mt.) – stato di progetto diurno impianto agrivoltaico	148
Figura 71 - Mappa delle isofoniche del livello di pressione sonora (h= 4.0 mt.) – stato di progetto notturno impianto agrivoltaico	149

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Dati Società Proponente.....	1
Tabella 2 - Esempio di matrice di impatto ambientale.....	12
Tabella 3 - Scala di valori d'impatto potenziale	13
Tabella 4 - Azioni di progetto suddivise per fasi di progetto	15
Tabella 5 - matrice Azioni di progetto - Fattori di impatto - Fattori ambientali.....	16
Tabella 6 - matrice Azioni di progetto - Fattori di impatto - Fattori ambientali.....	17
Tabella 7 - matrice Azioni di progetto - Fattori di impatto - Fattori ambientali.....	17
Tabella 8 - Valori limite fissati dal D.lgs. 155/2010 per la protezione della salute umana.....	22
Tabella 9- Limiti di Legge Relativi alla protezione degli ecosistemi	22
Tabella 10 - Stazioni di monitoraggio della rete.....	25
Tabella 11 - Nuova rete Stazioni di monitoraggio	25

Tabella 12 - Inventario emissioni inquinanti per macrosettori (2015).....	26
Tabella 13 – media annuale benzene 2020.....	30
Tabella 14 - Temperature e precipitazioni medie mensili	38
Tabella 15 - Classificazione dei Corpi Idrici Superficiali del Molise. Lo Stato Ecologico (D.M. 56/2009) monitorato attraverso gli Elementi di Qualità Biologica (Macrofite, Macroinvertebrati, Fauna Ittica e Diatomee) viene rappresentato secondo uno schema cromatico.....	51
Tabella 16 - Relazioni concettuali tra classi di capacità d'uso, intensità delle limitazioni e rischi per il suolo e intensità d'uso del territorio	57
Tabella 17 - Suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/06)	68
Tabella 18 - Legenda serie di vegetazione regione Molise (Paura et al., 2010).....	75
Tabella 19 - Uso del suolo SAT regione Molise (fonte: Regione Molise).....	86
Tabella 20 - Numero aziende con coltivazioni legnose.....	86
Tabella 21 - Numero aziende con coltivazioni di vite.....	87
Tabella 22 - Numero aziende con orti familiari	87
Tabella 23 - Numero aziende con prati e pascoli	87
Tabella 24 - Numero aziende con seminativi.....	87
Tabella 25 - Calcolo ULU situazione ante	97
Tabella 26 - Calcolo ULU situazione post.....	97
Tabella 27 - Valori limite di esposizione di cui all'art. 3 del D.P.C.M. 8 luglio 2003	109
Tabella 28 - Dimensionamento linee Media tensione	110
Tabella 29 - Valori dell'Indice di Naturalità del Paesaggio (N).....	132
Tabella 30 - Valori dell'Indice di Qualità del Paesaggio (Q).....	133
Tabella 31 - Valori dell'Indice di tutela V.....	133
Tabella 32 - Valori dell'Indice del VP - Valore del Paesaggio.....	134
Tabella 33 - valori VP per ciascun recettore.....	134
Tabella 34 - Denominazione recettori.....	135
Tabella 35 - matrice valutazione dettagliata d'impatto, componente Aria e clima	152
Tabella 36 - Matrice di valutazione degli impatti – Acqua.....	155
Tabella 37 - Matrice di valutazione degli impatti – Suolo e sottosuolo.....	158
Tabella 38 - Matrice di valutazione degli impatti – BIODIVERSITA'	162
Tabella 39 - Matrice di valutazione degli impatti – POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	165
Tabella 40 - Matrice di valutazione degli impatti – PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGIO	168
Tabella 41 - Matrice di valutazione degli impatti – CLIMA ACUSTICO	170
Tabella 42 - Riepilogo impatti potenziali totali	171
Tabella 43 - Componente suolo - Monitoraggio agronomico previsto.....	175

PREMESSA

Il presente documento, facente parte dello *Studio di Impatto Ambientale - S.I.A.*, è stato redatto a corredo della documentazione progettuale relativa al progetto definitivo per la realizzazione di un **Parco agrivoltaico** per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (solare) e delle relative opere per la connessione dell'energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale.

Nello specifico, trattasi di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile di tipo **solare fotovoltaico combinato alla conduzione dell'attività agricola**, propria della tipologia di impianto **agrivoltaico**, ovvero un sistema integrato tra infrastruttura agricola e quella fotovoltaica in modo da poter sfruttare al meglio il potenziale solare senza sottrazione di terra utile alla produzione agricola, ed in conformità agli obiettivi nazionali di indipendenza energetica e riduzione delle emissioni (liquide e gassose) inquinanti nell'ambiente.

L'impianto di generazione sarà ubicato alla **Località Golla del Comune di Gildone (CB)**, mentre le opere di connessione e le infrastrutture indispensabili interesseranno anche il **Comune di Cercemaggiore (CB)**.

La proponente è la **Società Fotovoltaico Cinque S.r.l.**, una società di scopo che ha quale proprio oggetto sociale la costruzione e l'esercizio di impianti da fonte rinnovabile.

Essa fa parte del *gruppo VSB* (<https://www.vsb.energy/de/en/homepage/>), multinazionale tedesca attiva da oltre vent'anni, che ha installato nel mondo oltre 1 GW di impianti da fonte rinnovabile.

I dati della società proponente sono i seguenti:

Proponente:	Società Fotovoltaico Cinque S.r.l.
Sede legale:	Via Enrico Fermi 22/24, 90145 Palermo
P.IVA e C.F.:	06732030827
Pec:	fotovoltaicocinque@pec.it
Tel.:	0971 281981

Tabella 1 - Dati Società Proponente

L'energia rinnovabile è al centro del lavoro svolto dagli esperti del Gruppo VSB dal 1996. La piccola società di ingegneria si è gradualmente evoluta in un'azienda internazionale, che oggi opera con molte società di servizio e di scopo affiliate, quali la proponente, e da molte sedi nazionali e internazionali.

L'acronimo *VSB* rappresenta le parole latine per Vento, Sole e Bio-energia: Ventus, Sol, energia Biologica. Queste sono le Business Areas del Gruppo VSB ed è questo che guida la Società e le sue SPV affiliate dal 1996. Il motto di VSB e delle sue società di scopo è quello che si basa sulla volontà di usare le risorse naturali: in qualità di azienda indipendente leader, esse contribuiscono a creare un approvvigionamento energetico compatibile con l'ambiente e a risparmio di risorse. Il punto di forza della società è nello sviluppo e nella realizzazione di progetti di alta qualità dal punto di vista tecnico ed economico, investendo in un futuro verde, con particolare attenzione all'energia solare ed eolica.



Le soluzioni proposte per le energie rinnovabili sono caratterizzate da:

- 1) l'utilizzo delle più recenti tecnologie;
- 2) i più alti standard qualitativi;
- 3) coinvolgimento regionale e partner rinomati;
- 4) miglioramento continuo del servizio.

Il Gruppo VSB - VSB Holding GmbH – e le sue società operano in Germania, Francia, Polonia, Romania, Finlandia, Italia, Irlanda e Tunisia, e lavorano in stretta collaborazione per sfruttare tutte le sinergie, curando tutti gli aspetti progettuali e realizzativi di un'opera, con approfondita conoscenza a livello globale e locale, dalla consulenza, progettazione e sviluppo alla realizzazione, gestione e repowering, con l'ausilio di competenze, idee innovative e professionalità.





1 LO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Come anticipato, il presente documento è stato redatto in conformità al D.lgs. 152/06 e s.m.d. così come aggiornato dal D.lgs. 104/2017.

In particolare, il Decreto Legislativo 16 giugno 2017 n. 104 (nuovo Decreto VIA), pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 6 luglio 2017 ed in vigore dal 21 luglio 2017, norma le nuove disposizioni per la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) su territorio nazionale. Il testo costituisce il recepimento della nuova Direttiva Comunitaria VIA 2014/52/UE e apporta significative modifiche alla Parte Seconda del Testo Unico sull'Ambiente D.L. 152/06 (T.U.A.).

In accordo con la precedente normativa (T.U.A.), lo Studio di Impatto Ambientale veniva presentato diviso in tre parti fondamentali: il Quadro Programmatico, il Quadro Ambientale e il Quadro Progettuale.

Il nuovo Decreto V.I.A., non prevede necessariamente questa divisione ma la necessità di rispondere a punti specifici e relativi contenuti elencati in 12 punti inseriti nell'Allegato VII del D.lgs. 104/2017 (Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale).

Nella stesura del presente "Studio di Impatto Ambientale" si è preferito procedere ottemperando ai contenuti minimi di cui ai succitati riferimenti normativi, articolando, tuttavia, il documento nelle tre sezioni principali, di seguito indicate, secondo i contenuti previsti dalle normative di settore:

- **Quadro di riferimento Programmatico:** descrive gli elementi conoscitivi ed analitici utili ad inquadrare l'opera nel contesto ed in relazione della pianificazione territoriale vigente di livello nazionale, regionale, provinciale, comunale e settoriale;
- **Quadro di riferimento Progettuale:** descrive il progetto e le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati, nonché l'inquadramento del territorio, inteso come sito e come area vasta interessata;
- **Quadro di riferimento Ambientale:** illustra le conoscenze disponibili per quanto riguarda le caratteristiche dell'area coinvolta dall'opera, con l'obiettivo di individuare e definire eventuali ambiti di particolare criticità ovvero aree sensibili e/o vulnerabili.

Pertanto, il presente SIA, suddiviso nelle tre sezioni principali succitate, contiene dapprima una descrizione del progetto (descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e dell'utilizzazione delle risorse naturali; descrizione della tecnica prescelta e delle tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, ecc.), comprensiva della descrizione delle principali alternative prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle principali motivazioni della scelta effettuata, sotto il profilo dell'impatto ambientale; una descrizione delle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad un impatto importante, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna, alla flora, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, al patrimonio architettonico ed archeologico, nonché al patrimonio agroalimentare, al paesaggio e all'interazione tra questi vari fattori;

oltre che una descrizione dei probabili impatti sull'ambiente (diretti e/o indiretti, secondari, cumulativi, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi) derivanti dall'esistenza del progetto, all'utilizzazione delle risorse naturali, all'eventuale emissione di inquinanti, alla eventuale creazione di sostanze nocive ed allo smaltimento dei rifiuti, comprensiva della descrizione dei metodi di previsione utilizzati per valutare gli impatti sull'ambiente; una descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e se possibile compensare eventuali rilevanti impatti negativi del progetto sull'ambiente ed una descrizione delle misure previste per il monitoraggio; una descrizione degli elementi culturali e paesaggistici eventualmente presenti, dell'impatto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione necessarie.

Il documento è corredato, ai sensi di quanto previsto dalla normativa di riferimento, da una serie di allegati grafici, descrittivi e da eventuali studi specialistici; infine è completato da una Relazione di Sintesi non Tecnica destinata alla consultazione da parte del pubblico; tale relazione costituisce, di fatto, un documento atto a dare informazioni sintetiche e comprensibili anche ad un pubblico non specificatamente tecnico (amministratori ed opinione pubblica), concernente le caratteristiche salienti dell'intervento ed i suoi prevedibili impatti ambientali sul territorio nel quale dovrà essere inserito.

La metodologia di lavoro ha seguito le indicazioni specifiche contenute nella normativa regionale, comunale e di settore, e ha previsto l'analisi dello stato dell'ambiente ante operam e post operam, attraverso la caratterizzazione delle componenti ambientali intrinseche del territorio interessato all'iniziativa, ed attraverso la valutazione degli impatti sulle stesse (sia in fase di costruzione che in fase di esercizio) in conseguenza alla realizzazione del progetto.

Il gruppo di lavoro che ha realizzato la presente proposta progettuale si compone di esperti delle diverse discipline ambientali, sociali e tecniche (Ingegneri Edili e Civili, Dottori Agronomi e Forestali, Geologi, Ingegneri Ambientali, GIS Specialist e Archeologi).

In particolare, il presente Quadro Ambientale rappresenta una delle sezioni facenti parte dello Studio di Impatto ambientale SIA e analizza il contesto ambientale in cui si dovrà realizzare l'intervento in esame, attraverso documentazioni, studi e sopralluoghi.

Dopo un'introduzione che sintetizza la metodologia di analisi applicata, nei capitoli seguenti sono illustrate le analisi delle componenti ambientali ritenute significative, tra quelle indicate dalla vigente legislazione relativa agli studi di impatto ambientale (D.lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii., e D.P.C.M. 27 dicembre 1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità"), ovvero:

- **Aria e clima;**
- **Acqua;**
- **Suolo e sottosuolo;**
- **Biodiversità;**
- **Popolazione e salute umana;**
- **Patrimonio culturale e paesaggio;**
- **Clima acustico.**

1.1 Breve descrizione del progetto

Come già accennato l'iniziativa intende realizzare un impianto per la produzione di energia da fonte rinnovabile di tipo solare, in conformità agli obiettivi nazionali di indipendenza energetica e riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera. Dal punto di vista tecnico, questa tipologia di impianti permette una generazione distribuita sul territorio, aumentando la sicurezza dell'approvvigionamento e condividendo le ricadute economiche positive su tutto il territorio. La scelta della tecnologia è dipesa dalla disponibilità di risorsa in zona e le caratteristiche orografiche ed infrastrutturali. Si prevede una vita utile dell'impianto di 30 anni, grazie ad un'attenta manutenzione.

In estrema sintesi l'Impianto sarà composto da:

- 1) **21231 moduli fotovoltaici** in silicio monocristallino (collettori solari) di potenza massima unitaria pari a 675 Wp, installati su inseguitori monoassiali e strutture fisse.
- 2) **1516 stringhe con moduli da 675 W.**
- 3) **7 cabine di campo prefabbricate** contenenti il gruppo conversione (inverter);
- 4) **7 cabine di campo prefabbricate** contenenti il gruppo trasformazione;
- 5) **1 Una Cabina di Raccolta e gestione impianto**, in cui viene raccolta tutta l'energia prodotta dall'impianto e gestito l'impianto;
- 6) **Cavidotti media tensione interni** per il trasporto dell'energia elettrica dalle cabine di trasformazione dai vari sottocampi alla *Cabina di Raccolta*;
- 7) **Cavidotto media tensione esterno**, per il trasporto dell'energia dalla *Cabina di Raccolta* sino all'impianto di accumulo elettrochimico e quindi alla SE Terna.
- 8) **Impianti ausiliari** (illuminazione, monitoraggio e controllo, sistema di allarme anti-intrusione e videosorveglianza, sistemi di allarme antincendio).
- 9) **Impianto di accumulo elettrochimico** della Potenza di **4 MW** e capacità **10 MWh**. L'impianto verrà realizzato in area limitrofa alla SE Terna.

L'impianto per la connessione alla rete elettrica nazionale è costituito da:



una stazione elettrica 36/150kV della RTN da inserire in entra-esce sulla linea RTN 150 kV “Campobasso CP - Castelpagano” previa l’esecuzione delle seguenti limitazioni e potenziamenti:

- rimozione delle limitazioni della linea RTN 150 kV “Campobasso CP – Castelpagano” di cui al Piano di Sviluppo Terna.
- potenziamento/rifacimento della direttrice RTN a 150 kV “CP Campobasso – CP Ripalimosani – CP Morrone – CP Larino – Larino” e della rimozione di eventuali limitazioni delle cabine primarie interessate.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione Tecnica allegata alla documentazione di progetto.



1.2 Inquadramento area di progetto

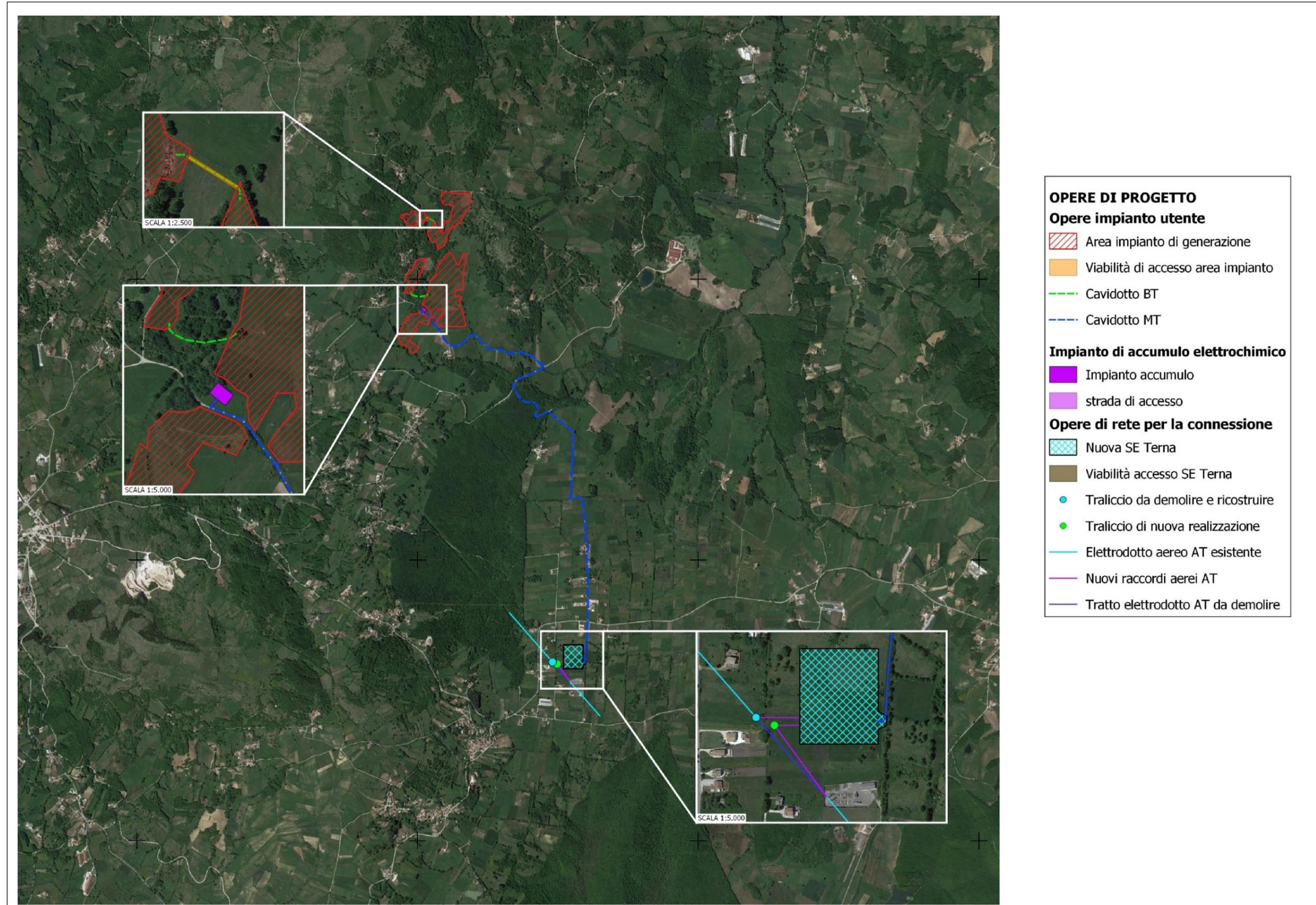


Figura 1 – stralcio tavola inquadramento su ortofoto

2 METODOLOGIA VALUTAZIONE D'IMPATTO

2.1 Approccio generale per la valutazione di impatto

La metodologia di analisi e valutazione adottata nel presente SIA è coerente con il modello DPSIR (*Driving forces-Pressures-States-Impacts-Responses*) sviluppato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA) per gli Studi di Impatto Ambientale e Sociale. Il modello DPSIR è stato progettato per essere trasparente e per consentire un'analisi semi-quantitativa degli impatti sulle varie componenti ambientali e sociali (nel seguito denominate anche fattori ambientali).

Il modello DPSIR si basa sull'identificazione dei seguenti elementi:

- **Determinanti** (Azioni di progetto – Driving forces): azioni progettuali che possono interferire in modo significativo con l'ambiente come determinanti primari delle pressioni ambientali;
- **Pressioni** (Fattori di impatto – Pressures): forme di interferenza diretta o indiretta prodotte dalle azioni del progetto sull'ambiente e in grado di influenzarne lo stato o la qualità;
- **Stato** (Sensibilità – States): tutte le condizioni che caratterizzano la qualità e/o le tendenze attuali di una specifica componente ambientale e sociale e/o delle sue risorse;
- **Impatti** (Impacts): cambiamenti dello stato o della qualità ambientale dovuti a diverse pressioni generate dai determinanti;
- **Risposte** (Misure di mitigazione – Responses): azioni intraprese per migliorare le condizioni ambientali o ridurre le pressioni e gli impatti negativi.

L'approccio metodologico di analisi d'impatto utilizzato per il presente studio, sviluppato sulla base dell'esperienza maturata negli anni nell'ambito degli Studi di Impatto Ambientale, include le seguenti fasi:

- 1) Definizione dello stato iniziale e/o della qualità dei diversi fattori ambientali potenzialmente impattati, sulla base dei risultati degli studi di riferimento (scenario ambientale di base);
- 2) Identificazione degli impatti che possono influenzare i fattori ambientali durante le diverse fasi del progetto (cantiere, costituita dalle sottofasi dismissione e costruzione, esercizio, dismissione);
- 3) Definizione e valutazione degli effetti delle misure di mitigazione pianificate.

2.2 Contesto dell'area di progetto

2.2.1 Definizione area di studio

In base all'estensione degli effetti potenziali del progetto e/o alla necessità di includere zone di interesse nell'intorno del progetto, è stata definita un'area di studio mediante un buffer di 5 km a partire dal perimetro dell'area d'impianto di generazione.

2.2.2 Definizione delle azioni di progetto e fattori di impatto

Le azioni di progetto in grado di interferire con i fattori ambientali derivano dall'analisi e dalla scomposizione degli interventi previsti per la realizzazione delle opere, sia per la fase di costruzione che per le successive fasi di esercizio e di dismissione.

Le azioni di progetto corrispondono pertanto alle operazioni previste in grado di alterare lo stato attuale di uno o più dei fattori ambientali.

2.2.3 Raccolta dati bibliografici

Al fine di stabilire una descrizione preliminare delle caratteristiche fisiche, biologiche e sociali dei fattori ambientali, è stata condotta una ricerca bibliografica focalizzata nell'area di studio. La raccolta di dati disponibili riguarda banche dati, letteratura scientifica e letteratura grigia. Sono stati considerati l'area di studio e le aree adiacenti.

Sono state esaminate le seguenti fonti di dati:

- letteratura scientifica pertinente specifica per l'area ristretta e più in generale per l'area vasta;
- letteratura grigia disponibile;
- banche dati e portali nazionali, in particolare per definire il contesto climatico, fisico e sociale dell'area di studio;

2.2.4 Sopralluoghi

Le aree di studio sono state oggetto di sopralluoghi durante i quali sono state effettuate: verifiche stato di fatto dei luoghi, la tipologia della vegetazione e del suolo, fotografie utili anche alla produzione dei fotoinserimenti per l'impatto visivo. I sopralluoghi sono stati effettuati nei mesi di ottobre 2022 e febbraio 2023, per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione sullo stato di fatto, Relazione paesaggistica e tavole dei fotoinserimenti.

2.3 Valutazione degli impatti

La valutazione d'impatto su un determinato fattore ambientale potenzialmente soggetto a interferenze nelle diverse fasi del progetto è stata svolta con l'ausilio di specifiche matrici d'impatto ambientale. Queste permettono di confrontare lo stato del fattore ambientale, espresso in sensibilità, con i potenziali fattori di impatto rilevanti, quantificati sulla base di una serie di parametri di riferimento: **durata, frequenza, estensione geografica, intensità**.

La **Durata (D)** definisce il periodo di tempo durante il quale il fattore d'impatto è efficace e si differenzia in cinque livelli:

- **Breve**, entro un anno;
- **Medio-Breve**, tra 1 e 5 anni;
- **Media**, tra 6 e 10 anni;

- **Medio-Lunga**, tra 11 e 15 anni;
- **Lungo**, oltre 15 anni.

distingue nei seguenti tre livelli:

- **Concentrata**, se il fattore di impatto è un singolo evento breve;
- **Discontinua**, se si verifica come un evento ripetuto periodicamente o accidentalmente;
- **Continua**, se si presenta uniformemente distribuito nel tempo.

L'**Estensione geografica (G)** coincide con l'area in cui il fattore di impatto esercita la sua influenza ed è definita come:

- **Locale**;
- **Estesa**;
- **Globale**.

L'**Intensità (I)** rappresenta l'entità delle modifiche e/o alterazioni sull'ambiente e può essere rappresentata da diverse grandezze fisiche, a seconda del fattore d'impatto stesso. Nelle matrici d'impatto, l'intensità è definita in quattro categorie:

- **Trascurabile**, quando l'entità delle modifiche è tale da causare una variazione non rilevabile strumentalmente o percepibile sensorialmente;
- **Bassa**, quando l'entità delle modifiche è tale da causare una variazione rilevabile strumentalmente o sensorialmente ma non altera il sistema di equilibri e di relazioni tra i fattori ambientali;
- **Media**, quando l'entità delle modifiche è tale da causare una variazione rilevabile ed è in grado di alterare il sistema di equilibri e di relazioni esistenti tra i diversi fattori ambientali;
- **Alta**, quando si verificano modifiche sostanziali tali da comportare alterazioni che determinano la riduzione del valore ambientale.

Per ogni fattore di impatto si considerano poi **altri parametri** di riferimento, direttamente correlati al fattore ambientale interessato o alle misure messe in atto: **reversibilità, probabilità di accadimento, misure di mitigazione e sensibilità**.

La **Reversibilità (R)** indica la possibilità di ripristinare lo stato qualitativo del fattore ambientale analizzato a seguito dei cambiamenti che si sono verificati grazie alla resilienza intrinseca del fattore stesso e/o all'intervento umano. L'impatto generato sul fattore ambientale si distingue in:

- **Reversibile a breve termine**, se il fattore ambientale ripristina le condizioni originarie in un breve intervallo di tempo;
- **Reversibile a medio-lungo termine**, se il periodo necessario al ripristino delle condizioni originarie è dell'ordine di un ciclo generazionale;

- **Irreversibile**, se non è possibile ripristinare lo stato qualitativo iniziale della componente interessata dall'impatto.

La **Probabilità di accadimento (P)** corrisponde alla probabilità che l'impatto potenziale avvenga sul fattore ambientale analizzato, espressa in base all'esperienza del valutatore e/o ai dati di letteratura disponibili. Si distingue in:

- **Bassa**, per le situazioni che mostrano una sporadica frequenza di accadimento, la cui evenienza non può essere esclusa, seppur considerata come accadimento occasionale;
- **Media**, per le situazioni che mostrano una bassa frequenza di accadimento;
- **Alta**, per le situazioni che mostrano un'alta frequenza di accadimento;
- **Certa**, per le situazioni che risultano inevitabili.

La **Mitigazione (M)** è la capacità di mitigare il potenziale impatto negativo attraverso opportuni interventi progettuali e/o gestione. Le classi di mitigazione sono le seguenti:

- **Alta**, quando il potenziale impatto può essere mitigato con buona efficacia;
- **Media**, quando il potenziale impatto può essere mitigato con sufficiente efficacia;
- **Bassa**, quando il potenziale impatto può essere mitigato ma con scarsa efficacia;
- **Nulla**, quando il potenziale impatto non può essere in alcun modo mitigato.

La **Sensibilità (S)**, o propensione al cambiamento, è una funzione di una o più intrinseche caratteristiche del fattore ambientale, come la presenza di elementi di valore o particolare vulnerabilità e/o alti livelli di naturalezza o degradazione dell'ambiente. La sensibilità di un fattore ambientale è attribuita sulla base della presenza/assenza di alcune caratteristiche che definiscono sia il grado iniziale di qualità ambientale sia la sensibilità ai cambiamenti ambientali del fattore stesso. Il valore di sensibilità di ciascun fattore ambientale viene assegnato sulla base dei risultati dello scenario ambientale di base.

Per quanto riguarda gli impatti, la cui natura viene ritenuta **POSITIVA**, sulle componenti ambientali nelle varie fasi di progetto (cantiere, esercizio e dismissione); si è scelto, ai fini di una valutazione più efficace, di non assegnare un valore ai parametri di "reversibilità", "mitigazione" e "sensibilità" in quanto: per il primo parametro, considerando l'azione benefica dell'attività, non avrebbe senso valutare la reversibilità della stessa; per il secondo parametro, vista la natura dell'impatto, non sono necessarie di azioni di mitigazione mentre per il terzo parametro, essendo che la "sensibilità" valuta la propensione al cambiamento in funzione della presenza / assenza di determinate caratteristiche ambientali, in caso di impatto positivo non si verificano alterazioni, in senso strettamente negativo, sul fattore ambientale durante una specifica fase di progetto.

Per tutti i parametri sopra illustrati, a ogni livello qualitativo che lo misura si associa un valore numerico determinato dividendo l'unità (1) per il numero di livelli che definiscono il parametro in questione e moltiplicando poi per la posizione del livello nella scala ordinata (crescente, ad esclusione del parametro mitigazione).

Nella seguente tabella è riportato un esempio di una matrice di valutazione d'impatto con la determinazione di tutti i valori numerici associati ai livelli dei parametri considerati.

MATRICE DI VALUTAZIONE D'IMPATTO					
PARAMETRO	Livello	Valore	fattore	fattore	fattore
Durata (D)	Breve	0,20			
	Medio-breve	0,40			
	Media	0,60			
	Medio-lunga	0,80			
	Lunga	1,00			
Frequenza (F)	Concentrata	0,33			
	Discontinua	0,67			
	Continua	1,00			
Estensione geografica (G)	Locale	0,33			
	Estesa	0,67			
	Globale	1,00			
Intensità (I)	Trascurabile	0,25			
	Bassa	0,50			
	Media	0,75			
	Alta	1,00			
Reversibilità (R)	Breve termine	0,33			
	Medio-lungo termine	0,67			
	Irreversibile	1,00			
Probabilità di accadimento (P)	Bassa	0,25			
	Media	0,50			
	Alta	0,75			
	Certa	1,00			
Mitigazione (M)	Alta	0,25			
	Media	0,50			
	Bassa	0,75			
	Nulla	1,00			
Sensibilità (S)	Bassa	0,25			
	Media	0,50			
	Alta	0,75			
	Molto Alta	1,00			
IMPATTO POTENZIALE					
TOTALE					

Tabella 2 - Esempio di matrice di impatto ambientale

Poiché le caratteristiche dei fattori di impatto influenzano in modo diverso l'importanza dell'impatto, **ai primi quattro parametri è stato assegnato un peso differenziato** utilizzando il metodo del “confronto a coppie”:

- **Durata (D) = 2,6;**
- **Frequenza (F) = 2,2;**
- **Estensione Geografica (G) = 2,4;**
- **Intensità (I) = 2,8.**

Il valore dell'impatto potenziale di ciascun fattore d'impatto si determina con la seguente formula, in cui la somma ponderata dei primi quattro parametri viene moltiplicata per ciascuno degli altri quattro parametri (le lettere indicano i parametri, i valori numerici i pesi precedentemente descritti):

$$\text{Potenziale valore d'impatto} = (2,6 \times D + 2,2 \times F + 2,4 \times G + 2,8 \times I) \times R \times P \times M \times S$$

Il valore d'impatto viene assegnato distinguendo se l'impatto stesso deve essere considerato positivo o negativo in relazione al fattore ambientale interessato. Gli impatti positivi sono anche considerati come mitigazione degli impatti negativi già esistenti o potenziali impatti positivi futuri sull'ambiente.

Il potenziale valore d'impatto è poi definito in base alla scala mostrata nella seguente tabella.

Valore d'impatto potenziale	Impatti negativi	Impatti positivi
impatto ≤ 1	Trascurabile	Trascurabile
$1 < \text{impatto} \leq 2$	Basso	Basso
$2 < \text{impatto} \leq 3$	Medio-basso	Medio-basso
$3 < \text{impatto} \leq 4$	Medio	Medio
$4 < \text{impatto} \leq 5$	Medio-alto	Medio-alto
> 5	Alto	Alto

Tabella 3 - Scala di valori d'impatto potenziale

2.3.1 Criteri di assegnazione del valore di sensibilità

La valutazione complessiva dello stato della componente analizzata è espressa mediante un valore di sensibilità all'impatto che tiene conto sia delle caratteristiche della componente sia dell'eventuale presenza degli elementi di sensibilità di seguito descritti:

Aria e clima: zone di risanamento e una qualità dell'aria per cui si verifichino superamenti dei limiti normativi, zone con limitata circolazione delle masse d'aria.

Acqua

- **Ambiente idrico superficiale:** corsi d'acqua a carattere torrentizio, i corsi d'acqua con elevato stato di qualità ambientale e di naturalità, i corsi d'acqua molto inquinati, i corsi d'acqua utilizzati per la potabilizzazione, per l'irrigazione e per l'orticoltura, i laghi eutrofizzati o a rischio di eutrofizzazione;
- **Ambiente idrico sotterraneo:** falde idriche utilizzate per la produzione di acque potabili o a fini irrigui, le falde che presentano una elevata qualità o una contaminazione, le sorgenti perenni e quelle termali, le fonti idrominerali, i fontanili, le falde profonde, gli acquiferi ad alta vulnerabilità, le zone di ricarica della falda, le zone con falda superficiale o affiorante.

Clima acustico: presenza di recettori sensibili; assenza di rumori rilevanti dovuti a fattori naturali o a attività antropiche; le aree ricadenti in classe I, le aree in cui sono superati i limiti normativi di immissione.

Suolo e sottosuolo: faglie attive, le zone di rischio vulcanico o a rischio sismico significativo, le zone di subsidenza, i geositi, i corpi di frana attiva/quiescente, le zone/coste in erosione, le zone a rischio di valanga, le zone a rischio di dissesto torrentizio, le zone a rischio di attivazione di conoidi, le cave attive e le cave dismesse non recuperate, le discariche attive e le discariche/ritombamenti abusivi, le aree a lento drenaggio, i siti contaminati.

Biodiversità

- **Flora:** presenza di specie a elevata vulnerabilità (specie protette a livello nazionale e/o internazionale, specie meno comuni/rare, specie di elevato interesse economico); presenza di specie endemiche;
- **Fauna:** presenza di specie a elevata vulnerabilità (specie protette a livello nazionale e/o internazionale, specie meno comuni/rare, specie di elevato interesse economico); presenza di specie endemiche; presenza di siti di riproduzione. i siti di specifica importanza faunistica, i siti per il birdwatching, le oasi faunistiche, le zone di ripopolamento e cattura, le aziende faunistico-venatorie, i corsi d'acqua di aree protette ed ecosistemi vulnerabili, le acque vocate ad allevamento ittico, i tratti idrici di ripopolamento per l'ittiofauna d'acqua dolce;
- **Ecosistemi:** habitat che presentano assenza o limitati livelli di intervento antropico e che si mantengono più prossimi alle condizioni naturali; habitat prioritari ai sensi delle normative nazionali e internazionali (Direttiva Habitat; European Red List of Habitats); gli ecosistemi stabili, i corridoi ecologici, i biotopi, le aree protette, i SIC, le ZPS, le IPA, le IBA, le RAMSAR.

Popolazione e salute umana: presenza di recettori umani sensibili le aree ad alta fruizione, la presenza di carichi ambientali (es. aree che presentano una fonte di emissione di radiazioni non ionizzanti e/o ionizzanti).

Patrimonio culturale e paesaggio: presenza di siti o beni archeologici; aree di maggior pregio dal punto di vista paesaggistico; punti di vista panoramici, aree ad alta fruizione turistica.

La **sensibilità** della componente è assegnata secondo la seguente scala relativa:

- **bassa** – la componente non presenta elementi di sensibilità;
- **media** – la componente presenta limitati elementi di sensibilità e poco rilevanti;
- **alta** – la componente presenta molti elementi di sensibilità ma poco rilevanti;
- **molto alta** – la componente presenta rilevanti elementi di sensibilità.

2.3.2 Fattori ambientali potenzialmente impattate

Al fine di definire lo scenario ambientale di base considerando tutti i fattori ambientali potenzialmente impattati è stata condotta una verifica preliminare dei potenziali impatti individuando le azioni di progetto in grado di interferire con i fattori ambientali nella fase di costruzione, di esercizio e di dismissione.

Le azioni di progetto in grado di interferire con i fattori ambientali sono state individuate a partire dalle attività previste dal progetto. Di seguito sono elencate le azioni di progetto per ciascuna fase.

FASE DI CANTIERE
<ul style="list-style-type: none"> • Predisposizione aree di cantiere e adeguamento della viabilità • Installazione moduli e opere di progetto • Trasporto / smaltimento materiale di cantiere • Stoccaggio temporaneo mezzi / materiali di cantiere • Usi idrici a scopo civile / abbattimento polveri di cantiere
FASE DI ESERCIZIO
<ul style="list-style-type: none"> • Presenza dell'impianto agrivoltaico • Esercizio dell'impianto agrivoltaico
FASE DI DISMISSIONE
<ul style="list-style-type: none"> • Dismissione opere di progetto e ripristino dell'area • Trasporto / smaltimento materiale di risulta/rifiuti

Tabella 4 - Azioni di progetto suddivise per fasi di progetto

Sono quindi stati individuati, per ciascuna delle azioni di progetto, i potenziali **fattori di impatto** agenti su ciascun fattore ambientale in fase di cantiere, di esercizio e di dismissione.

Di seguito, per ciascuna fase di progetto, si riportano le **matrici che definiscono il rapporto tra azioni di progetto e fattori di impatto e fattori ambientali** mettendo in evidenza la correlazione tra questi elementi.

2.3.2.1 Fase di Cantiere

AZIONI DI PROGETTO	FATTORI DI IMPATTO	FATTORI AMBIENTALI
Predisposizione aree di cantiere e della viabilità	Emissione di rumore	<ul style="list-style-type: none"> • Clima acustico • Popolazione e salute umana • Fauna
	Emissione di inquinanti e di polveri in atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> • Aria e clima • Flora • Popolazione e salute umana
	Occupazione di suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Suolo e sottosuolo • Flora • Fauna • Ecosistemi • Patrimonio culturale e paesaggio
	Alterazione morfologica del suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Suolo e sottosuolo • Flora (morfologia vegetazione) • Acqua (drenaggio/qualità) • Ecosistemi
Installazione moduli e opere di progetto	Alterazione morfologica del suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Suolo e sottosuolo • Flora (morfologia vegetazione) • Acqua (alterazione drenaggio) • Ecosistemi
	Emissione di inquinanti e di polveri in atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> • Aria e clima • Flora • Popolazione e salute umana
	Emissione di rumore	<ul style="list-style-type: none"> • Clima acustico • Popolazione e salute umana • Fauna
	Inserimento di manufatti ed opere artificiali	<ul style="list-style-type: none"> • Patrimonio culturale e paesaggio
Trasporto / smaltimento materiale di cantiere	Emissione di rumore	<ul style="list-style-type: none"> • Clima acustico • Popolazione e salute umana • Fauna
	Emissione di inquinanti e di polveri in atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> • Aria e clima • Popolazione e salute umana
Stoccaggio temporaneo mezzi / materiali in cantiere	Alterazione qualità acque	<ul style="list-style-type: none"> • Acqua
Usi idrici: civile, abbattimento polveri	Consumo di risorsa idrica	<ul style="list-style-type: none"> • Acqua

Tabella 5 - matrice Azioni di progetto - Fattori di impatto - Fattori ambientali

2.3.2.2 Fase di Esercizio

AZIONI DI PROGETTO	FATTORI DI IMPATTO	FATTORI AMBIENTALI INTERESSATI
Presenza dell'impianto	Presenza di manufatti ed opere artificiali	<ul style="list-style-type: none"> Ecosistemi Patrimonio culturale e paesaggio
	Occupazione di suolo	<ul style="list-style-type: none"> Fauna Suolo e sottosuolo Flora
Esercizio dell'impianto	Mancate emissioni (impatto positivo)	<ul style="list-style-type: none"> Aria e clima Popolazione e Salute umana
	Natura agrivoltaica dell'impianto (impatto positivo)	<ul style="list-style-type: none"> Fauna Suolo e sottosuolo Flora Ecosistemi Acqua
	Lavaggio moduli	<ul style="list-style-type: none"> Acqua

Tabella 6 - matrice Azioni di progetto - Fattori di impatto - Fattori ambientali

2.3.2.3 Fase di Dismissione

AZIONI DI PROGETTO	FATTORI DI IMPATTO	FATTORI AMBIENTALI INTERESSATI
Dismissione opere di progetto e ripristino dell'area	Emissione di inquinanti e di polveri in atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> Aria e clima Popolazione e Salute umana
	Emissione di rumore	<ul style="list-style-type: none"> Clima acustico Popolazione e Salute umana Fauna
	Alterazione morfologica del suolo	<ul style="list-style-type: none"> Suolo e sottosuolo Flora Ecosistemi
	Sottrazione di manufatti ed opere artificiali (impatto positivo)	<ul style="list-style-type: none"> Patrimonio culturale e paesaggio Ecosistemi
	Recupero di suolo (impatto positivo)	<ul style="list-style-type: none"> Suolo e sottosuolo Patrimonio culturale e paesaggio Flora Fauna Ecosistemi
Trasporto / smaltimento materiale di risulta-rifiuti	Emissione di rumore	<ul style="list-style-type: none"> Clima acustico Popolazione e Salute umana Fauna
	Emissione di inquinanti e di polveri in atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> Aria e clima Popolazione e Salute umana

Tabella 7 - matrice Azioni di progetto - Fattori di impatto - Fattori ambientali

3 ARIA E CLIMA

3.1 Analisi del contesto (baseline)

L'inquinamento atmosferico è un problema che riguarda principalmente i paesi industrializzati e quelli emergenti o in via di sviluppo. All'origine dell'inquinamento atmosferico vi sono i processi di combustione (produzione di energia, trasporto, riscaldamento, produzioni industriali, ecc.) che comportano l'emissione diretta di sostanze inquinanti quali ossidi di azoto, ossidi di zolfo, monossido di carbonio e altre, denominate complessivamente inquinanti primari. A queste si aggiungono gli inquinanti che si formano in seguito ad interazioni chimico-fisiche che avvengono tra i composti (inquinanti secondari), anche di origine naturale, presenti in atmosfera e dalle condizioni meteorologiche che hanno un ruolo fondamentale nella dinamica degli inquinanti atmosferici.

3.1.1 Qualità dell'aria

3.1.2 Normativa Nazionale

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

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

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

I primi standard di qualità dell'aria sono stati definiti in Italia dal D.P.C.M. 28/03/1983 relativamente ad alcuni parametri poi modificati in seguito al recepimento delle prime norme comunitarie in materia. Con l'emanazione del DPR n.203 del 24 maggio 1988 l'Italia ha recepito alcune Direttive Comunitarie (80/884, 82/884, 84/360, 85/203) sia relativamente a specifici inquinanti, sia relativamente all'inquinamento prodotto dagli impianti industriali.

Con il successivo Decreto del Ministro dell'Ambiente del 15/04/1994 (aggiornato con il Decreto del Ministro dell'Ambiente del 25/11/1994) sono stati introdotti i livelli di attenzione (*situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina il rischio che si raggiunga lo stato di allarme*) ed i livelli di allarme (**situazione di inquinamento atmosferico suscettibile di determinare una condizione di rischio ambientale e sanitario**), validi per gli inquinanti in aree urbane, fissando valori obiettivo per PM10, Benzene ed IPA (idrocarburi policiclici aromatici) nonché i metodi di riferimento per l'analisi.

In seguito, il D.M. Ambiente 16.5.96, ha dettato specifici Livelli di Protezione per l'ozono troposferico. Il D.lgs. 351 del 04/08/1999 ha recepito la Direttiva 96/62/CEE in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria, rimandando a decreti attuativi l'introduzione dei nuovi standard di qualità. Il D.M. 60 del 2/04/2002 ha recepito rispettivamente la Direttiva 1999/30/CE concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle ed il piombo e la Direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio. Il D.lgs. 183 del 21/05/2004 ha recepito la Direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria, abrogando tutte le precedenti disposizioni concernenti l'ozono e fissando nuovi limiti.

Il D.lgs. 155 del 13/08/2010 "*Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa*", pubblicato sulla G.U. del 15 settembre 2010, pur non intervenendo direttamente sul D.lgs. 152/2006, ha abrogato le disposizioni della normativa precedente diventando il riferimento principale in materia di qualità dell'aria ambiente.

Il D.lgs. 155/2010 effettua un riordino completo del quadro normativo costituendo una legge quadro in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria con particolare attenzione a biossido di zolfo, biossido di azoto e ossidi di azoto, benzene, monossido di carbonio, PM10 e piombo, ozono e precursori dell'ozono, arsenico, cadmio, nichel, mercurio e benzo(a)pirene.

Lo stesso decreto rappresenta un'integrazione del quadro normativo in relazione alla misurazione e speciazione del PM2.5 ed alla misurazione di idrocarburi policiclici aromatici di rilevanza tossicologica.

Il D.lgs. 155/2010 reca il nuovo quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente, cioè "*l'aria esterna presente nella troposfera, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro definiti dal decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81*".

L'art. 3, al comma 1, stabilisce che "L'intero territorio nazionale è suddiviso in zone e agglomerati (art. 4) da classificare ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente", operando una classificazione delle zone e degli agglomerati urbani, entro i quali sarà misurata la qualità dell'aria per ciascun inquinante (biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, PM10, PM2,5, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene).

Il D.lgs. 155/2010 riporta, inoltre, i criteri per l'ubicazione ottimale dei punti di campionamento in siti fissi e stabilisce: valori limite per Biossido di Zolfo, Biossido di Azoto, PM10, PM2,5, Benzene, Monossido di Carbonio e Piombo; le soglie di allarme per Biossido di Zolfo e Biossido di Azoto; i livelli critici per Biossido di Zolfo ed Ossidi di Azoto; il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2,5; il margine di tolleranza, cioè la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo; il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto; i periodi di mediazione, cioè il periodo di tempo durante il quale i dati raccolti sono utilizzati per calcolare il valore riportato.

In particolare, vengono definiti:

- **Valore Limite (VL):** Livello che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e che non deve essere successivamente superato.
- **Valore Obiettivo:** Livello da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita.
- **Livello Critico:** Livello oltre il quale possono sussistere rischi o danni per ecosistemi e vegetazione, non per gli esseri umani.
- **Margine di Tolleranza:** Percentuale del valore limite entro la quale è ammesso il superamento del VL
- **Soglia di Allarme:** Livello oltre il quale sussiste pericolo per la salute umana, il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive
- **Soglia di Informazione:** Livello oltre il quale sussiste pericolo per la salute umana per alcuni gruppi sensibili, il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive
- **Obiettivo a lungo termine:** Livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate
- **Indicatore di esposizione media:** Livello da verificare sulla base di selezionate stazioni di fondo nazionali che riflette l'esposizione media della popolazione
- **Obbligo di concentrazione dell'esposizione:** Livello da raggiungere entro una data prestabilita
- **Obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione:** Riduzione percentuale dell'esposizione media rispetto ad un anno di riferimento, da raggiungere entro una data prestabilita

Successivamente sono stati emanati ulteriori provvedimenti normativi:

- il DM Ambiente 29 novembre 2012 che, in attuazione del Decreto Legislativo n.155/2010, individua le stazioni speciali di misurazione della qualità dell'aria;
- il Decreto Legislativo n. 250/2012 che modifica ed integra il Decreto Legislativo n.155/2010 definendo anche il metodo di riferimento per la misurazione dei composti organici volatili;
- il DM Ambiente 22 febbraio 2013 che stabilisce il formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di monitoraggio;
- il DM Ambiente 13 marzo 2013 che individua le stazioni per le quali deve essere calcolato l'indice di esposizione media per il PM2,5;
- il DM 5 maggio 2015 che stabilisce i metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria di cui all'articolo 6 del Decreto Legislativo n.155/2010;

- il DM Ambiente 26 gennaio 2017 (G.U.09/02/2017), che integrando e modificando la legislazione italiana di disciplina della qualità dell'aria, attua la Direttiva (UE) 2015/1480, modifica alcuni allegati delle precedenti direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE nelle parti relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente;
- il DM Ambiente 30 marzo 2017 che individua le procedure di garanzia di qualità per verificare il rispetto delle qualità delle misure dell'aria ambiente effettuate nelle stazioni delle reti di misura dell'aria ambiente, effettuate nelle stazioni di reti di misura, con l'obbligo del gestore di adottare un sistema di qualità conforme alla norma ISO 9001.

Inquinante	Valore Limite		Periodo di mediazione	D.lgs. 155/2010 ss.mm. ii
Monossido di Carbonio (CO)	Valore limite protezione salute umana	10 mg/m ³	Max media giorno calcolata su 8 ore	Allegato XI
Biossido di Azoto (NO ₂)	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 18 volte per anno civile,	200 µg/m ³	1 ora	Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana	40 µg/m ³	Anno civile	Allegato XI
	Soglia di allarme	400 µg/m ³	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	Allegato XII
Biossido di Zolfo (SO ₂)	Valore limite protezione salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile,	350 µg/m ³	1 ora	Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³	24 ore	Allegato XI
	Soglia di allarme	500 µg/m ³	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	Allegato XII
Particolato Fine (PM ₁₀)	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³	24 ore	Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana	40 µg/m ³	Anno civile	Allegato XI

Particolato Fine (PM2.5)	Valore limite protezione salute umana	25 µg/ m ³	Anno civile	Allegato XI
Ozono (O3)	Valore obiettivo per la protezione della salute umana, da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni	120 µg/ m ³	Max media 8 ore	Allegato VII
	Soglia di informazione	180 µg/ m ³	1 ora	Allegato XII
	Soglia di allarme,	240 µg/ m ³	1 ora	Allegato XII
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, nell'arco di un anno civile	120 µg/ m ³	Max media 8 ore	Allegato VII
Benzene (C6H6)	Valore limite protezione salute umana	5 µg/ m ³	Anno civile	Allegato XI

Tabella 8 - Valori limite fissati dal D.lgs. 155/2010 per la protezione della salute umana

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo	Termine di efficacia
SO ₂	Livello critico protezione ecosistemi e vegetazione Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m ³ Dal 19 luglio 2001	D. Lgs. 155/10	
NO _x	Limite protezione ecosistemi e vegetazione Anno civile	30 µg/m ³ Dal 19 luglio 2001	D. Lgs. 155/10	
O ₃	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione AOT40* su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	18.000 µg/m ³ h	D. Lgs. 155/10	Dal 2010. Prima verifica nel 2015.
O ₃	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40* su medie di 1 h da maggio a luglio	6.000 µg/m ³ h	D. Lgs. 155/10	non definito

(*) Per AOT40 (espresso in µg/m³·ora) si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ (= 40 parti per miliardo) e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa centrale (CET).

Tabella 9- Limiti di Legge Relativi alla protezione degli ecosistemi

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

3.1.3 P.R.I.A.Mo. - Piano Regionale Integrato Qualità dell'Aria Molise

Il Piano Regionale Integrato per la qualità dell'Aria Molise (P.R.I.A.Mo.), rappresenta lo strumento di pianificazione e programmazione della Regione Molise in materia di tutela della qualità dell'aria, in attuazione di quanto disposto dalla vigente normativa nazionale e regionale. In particolare, il P.R.I.A.Mo. costituisce lo strumento di pianificazione per il raggiungimento dei valori limite ed obiettivo e per il mantenimento del relativo rispetto per gli inquinanti biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, PM10, PM2.5, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene (art. 9, D. Lgs. 155/2010). Rappresenta, inoltre, il Piano volto al raggiungimento dei valori obiettivo previsti per l'ozono (art. 13, D. Lgs. 155/2010).

Il Piano regionale integrato per la qualità dell'aria Molise (P.R.I.A.Mo) è stato approvato con la Delibera C.R. Molise del 15/01/2019, n. 6, pubblicata sul Suppl. Ord. n. 1 al BURM 16/02/2019, n. 5. L'obiettivo strategico del P.R.I.A.Mo. è quello di raggiungere livelli di qualità che non comportino rischi o impatti negativi significativi per la salute umana e per l'ambiente. Gli obiettivi generali della programmazione regionale per la qualità dell'aria sono:

- rientrare nei valori limite nelle aree dove il livello di uno o più inquinanti sia superiore entro il più breve tempo possibile, e comunque non oltre il 2020;
- preservare da peggioramenti la qualità dell'aria nelle aree e zone in cui i livelli degli inquinanti siano al di sotto di tali valori limite.

Nel P.R.I.A.Mo. sono previste misure, ad intervento graduale, per la riduzione delle emissioni e delle relative concentrazioni per le zone in cui si verificano dei superamenti.

Al capitolo "Settori di intervento e linee di azione" del Piano, nella sezione dedicata all'Ambito Energia, il piano afferma che "Gli obiettivi principali per il risanamento della qualità dell'aria riguardano azioni mirate sia al risparmio energetico che alla produzione di energia da fonti rinnovabili pulite, ..." e continua affermando che "in questo settore, lo sviluppo delle fonti rinnovabili pulite e l'incremento dell'efficienza energetica possono fornire un contributo determinante nella politica regionale di miglioramento della qualità dell'aria, pertanto, va ricercata la massima sinergia con il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) che, in maniera diretta o indiretta, prevede interventi in grado di determinare benefici per il miglioramento della qualità dell'aria". Le Linee di Azione proposte, pertanto, riguardano, in particolare, la Promozione della produzione di energia termica da fonti di energia rinnovabile.

Il Piano mostra poi la Zonizzazione per gli inquinanti chimici, approvata con D.G.R. n. 375 del 01 agosto 2014, individuando le seguenti zone rappresentate nelle figure seguenti.

In base alla suddetta Zonizzazione individuata dal piano, le opere di progetto ricadono in Zona denominata "Pianura" – codice: IT1403 per gli inquinanti chimici, mentre ricadono in zona IT1405 relativamente all'ozono.

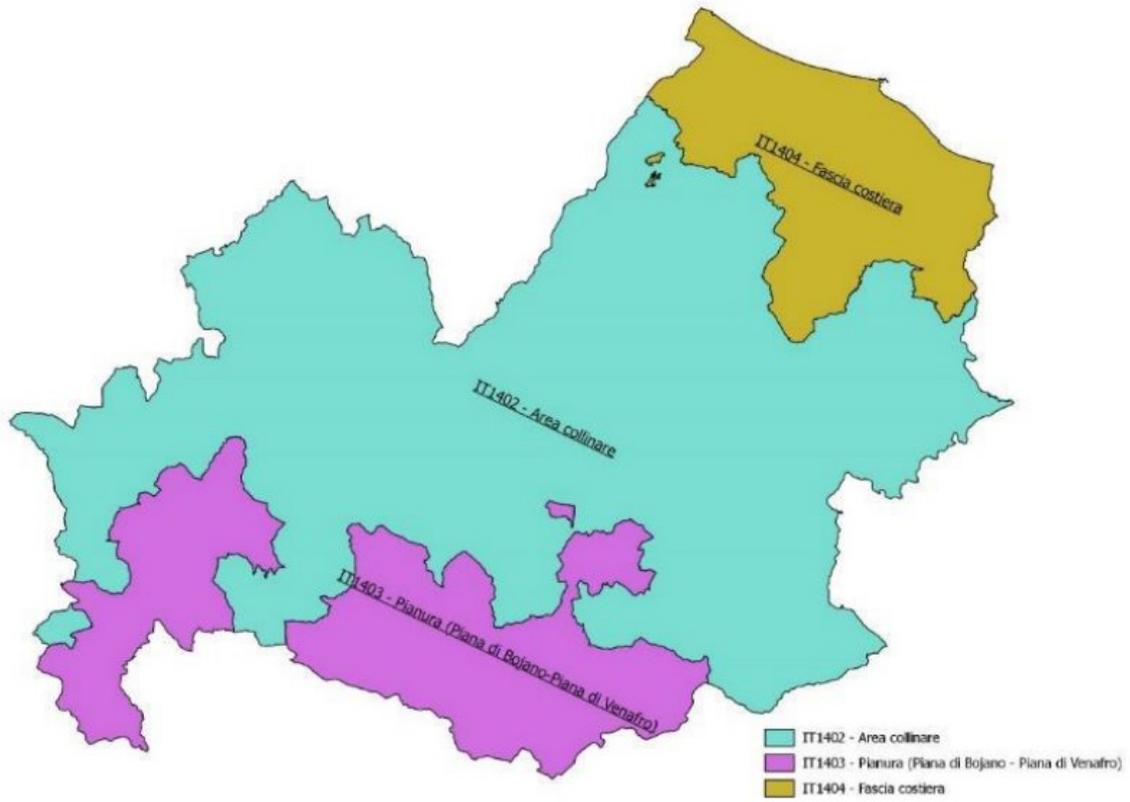


Figura 2 - Carta della zonizzazione della Regione Molise per gli inquinanti chimici (Fonte P.R.I.A. Mo 2019)

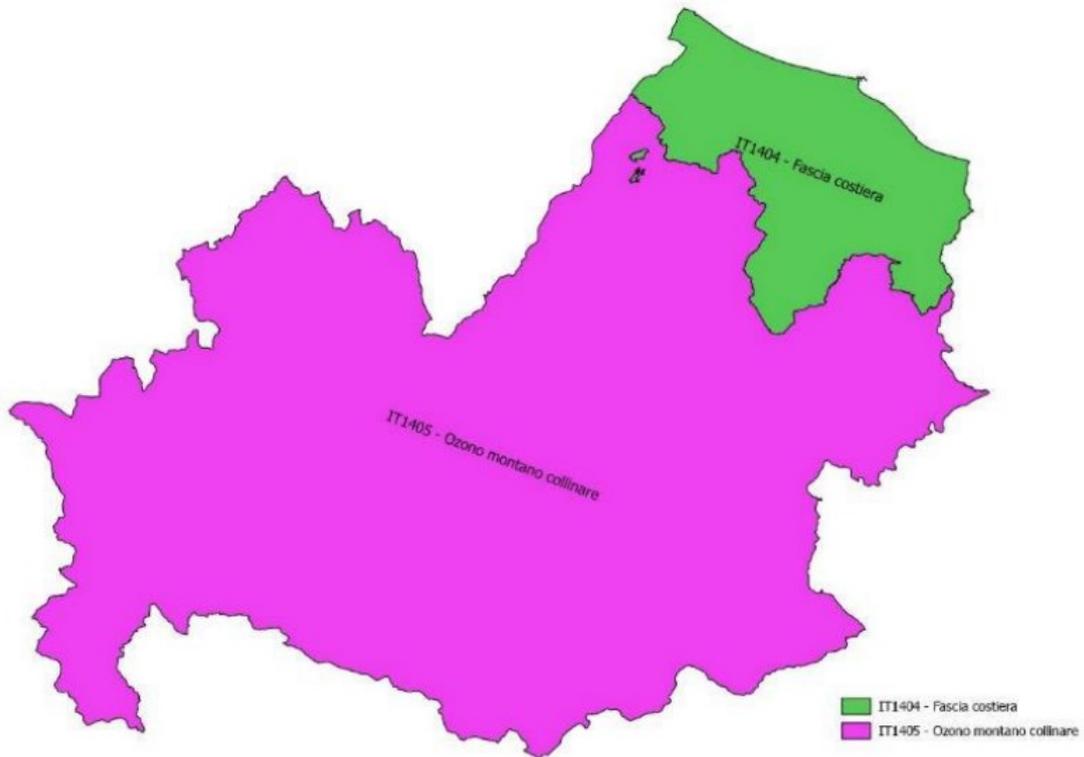


Figura 3 - Carta della zonizzazione relativa all'ozono (Fonte P.R.I.A. Mo 2019)

3.1.3.1 La rete di rilevamento della qualità dell'aria

La qualità dell'aria in Molise è valutata attraverso l'utilizzo di una rete di rilevamento composta da undici stazioni fisse di monitoraggio affiancate da strumenti e modelli di previsione e valutazione della qualità dell'aria in grado di fornire dati anche per quelle porzioni di territorio scoperte da stazioni di monitoraggio e quindi prive di dati.

Nella seguente tabella sono riportate le stazioni con localizzazione e inquinanti misurati.

Denominazione stazione	Localizzazione	Tipologia	Inquinanti misurati
Campobasso1 – CB1	Piazza Cuoco (CB)	Traffico	NO _x , SO ₂ , CO, PM ₁₀ , BTX.
Campobasso3 – CB3	Via Lombardia	Background	NO _x , PM ₁₀ , O ₃ , BTX, As, Cd, Ni, Pb, B(a)P
Campobasso4 – CB4	Via XXIV Maggio	Background	NO _x , CO, O ₃ .
Termoli1 – TE1	Piazza Garibaldi	Traffico	NO _x , SO ₂ , CO, PM ₁₀ , BTX, As, Cd, Ni, Pb, B(a)P
Termoli2 – TE2	Via Martiri della Resistenza	Traffico	NO _x , PM ₁₀ , O ₃ , BTX.
Isernia1 – IS1	Piazza Puccini	Traffico	NO _x , SO ₂ , CO, PM ₁₀ , BTX.
Isernia2 ¹ – IS2	Via Aldo Moro	Background	NO _x , O ₃ , PM ₁₀ , BTX.
Venafro1 – VE1	Via Colonia Giulia	Traffico	NO _x , SO ₂ , CO, PM ₁₀ , BTX.
Venafro2 ² – VE2	Via Campania	Background	NO _x , PM ₁₀ , O ₃ , BTX, As, Cd, Ni, Pb, B(a)P
Guardiaregia ³ – GU	Arcichiaro	Background	NO _x , SO ₂ , O ₃ .
Vastogirardi – VA	Monte di Mezzo	Background	NO _x , PM ₁₀ , O ₃ , As, Cd, Ni, Pb, B(a)P

Tabella 10 - Stazioni di monitoraggio della rete

Successivamente con il DGR 451 del 2016 la regione ha approvato anche l'aggiornamento di tale rete confermando, spostando o dismettendo alcune stazioni fisse ed affiancando ad esse alcune stazioni di misurazione mobili. Si riporta l'elenco delle stazioni oggetto aggiornato.

Rete attuale	Nuova rete regionale
Campobasso1 - CB1	Dismessa
Campobasso3 - CB3	Confermata
Campobasso4 - CB4	Dismessa
Termoli1 - TE1	Dismessa
Termoli2 - TE2	Confermata
Isernia1 - IS1	Dismessa
Isernia2 - IS2	Riattivata
Venafro1 - VE1	Dismessa
Venafro2 - VE2	Confermata
Guardiaregia - GU	Confermata
Vastogirardi - VA	Dismessa

Tabella 11 - Nuova rete Stazioni di monitoraggio

3.1.3.2 Inventario emissioni in atmosfera

L'inventario delle emissioni in atmosfera ha come finalità quella di fornire una stima quantitativa della pressione emissiva che insiste su un determinato territorio. Al livello locale la legge regionale 16 del 2011 stabilisce che sia la Regione ad organizzare l'inventario, la sua giunta regionale inoltre deve provvedere alla tenuta dell'inventario definendone criteri ed implementando gli inventari provinciali. Ad oggi tali strumenti non sono in atto, di conseguenza, ARPA Molise ha redatto un inventario disaggregando, con la metodologia top down, quello nazionale fornito dall'ISPRA risalente al 2010. Tale metodologia si utilizza quindi si vogliono desumere dati da contesti generali a contesti ristretti più specifici (top-down, dall'alto al basso), in questo caso è stato fatto dal livello nazionale a quello comunale. Tale inventario comunale è stato pubblicato nella sua versione completa nel 2014, si riportano di seguito gli inquinanti considerati divisi per macrosettori.

	SO ₂	NO _x	COV	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NH ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}
	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
<i>Combustione nell'industria</i>	2	454	13	43	286	862480	2	0	3	3
<i>Combustione non industriale</i>	119	391	1216	339	5482	171560	23	6	423	419
<i>Combustione industriale</i>	371	1486	23	28	939	381452	48	30	21	20
<i>Attività produttive</i>	260	0	283	0	0	384797	0	0	186	28
<i>Estrazione e distribuzione di combustibili fossili e geotermia</i>	0	0	107	713	0	13200	0	0	0	0
<i>Uso di solventi</i>	0	0	1438	0	0	4396	10	0	0	0
<i>Trasporti stradali</i>	2	2208	936	50	3638	498660	17	36	154	133
<i>Altre sorgenti mobili e macchinari</i>	1	819	421	8	1354	86436	35	0	79	79
<i>Trattamento dei rifiuti e discariche</i>	0	22	82	4761	504	0	34	52	25	21
<i>Agricoltura</i>	0	5	12	5471	150	0	631	3859	452	92
TOTALE	754	5385	4531	11412	12352	2402981	800	3983	1343	794

Tabella 12 - Inventario emissioni inquinanti per macrosettori (2015)

La precedente tabella riporta i risultati finali dell'inventario al 2015 insieme al contributo, in valore assoluto, delle diverse fonti di emissione raggruppate per macrosettori. Le sorgenti più rilevanti risultano essere: combustione non industriale, industriale, trasporti stradali e agricoltura.

Su base comunale sono disponibili mapper tematiche riportanti la distribuzione comunale dei seguenti inquinanti: CO, COVNM, NH₃, NO_x, PM₁₀, SO₂ riferito ai dati riportati nell'inventario del 2015. In evidenza il comune interessato dall'iniziativa progettuale.

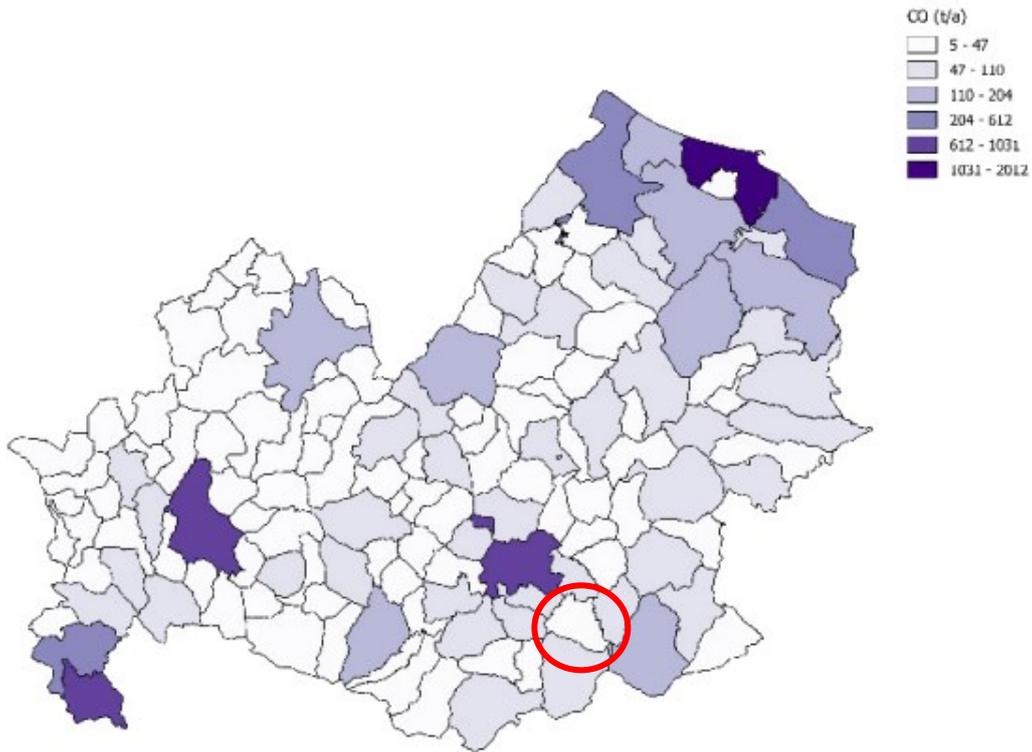


Figura 4 - Distribuzione a scala comunale emissioni di Monossido di Carbonio-CO (fonte P.R.I.A.Mo 2019)

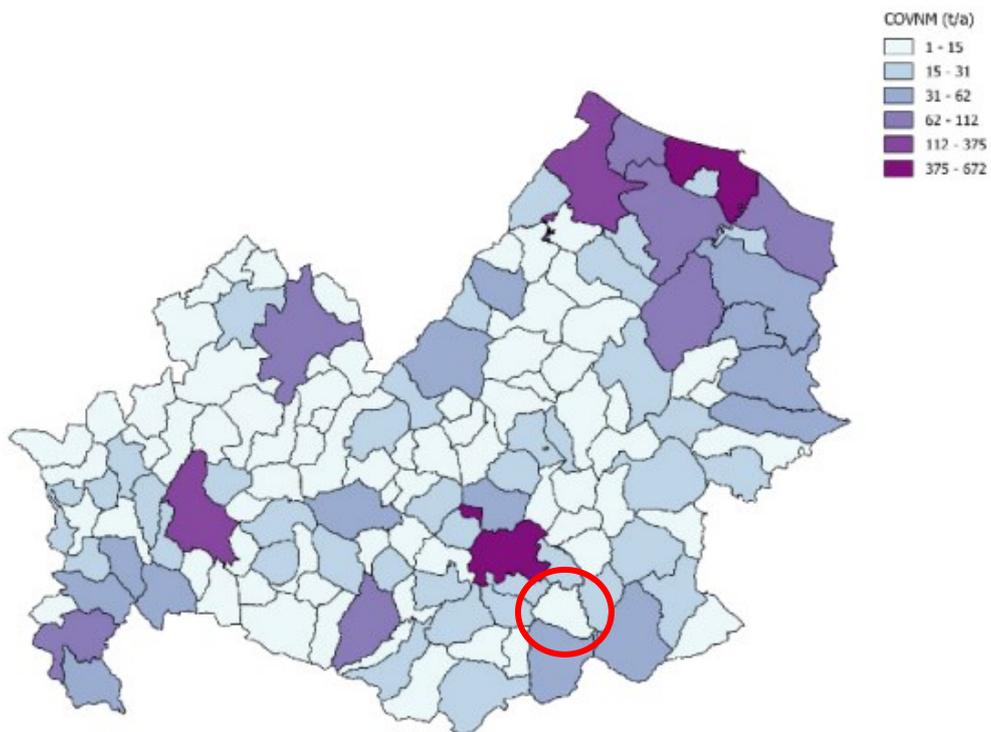


Figura 5 - Distribuzione a scala comunale emissioni di COVNM (composti organici volatili non metanici) (fonte P.R.I.A. Mo 2019)

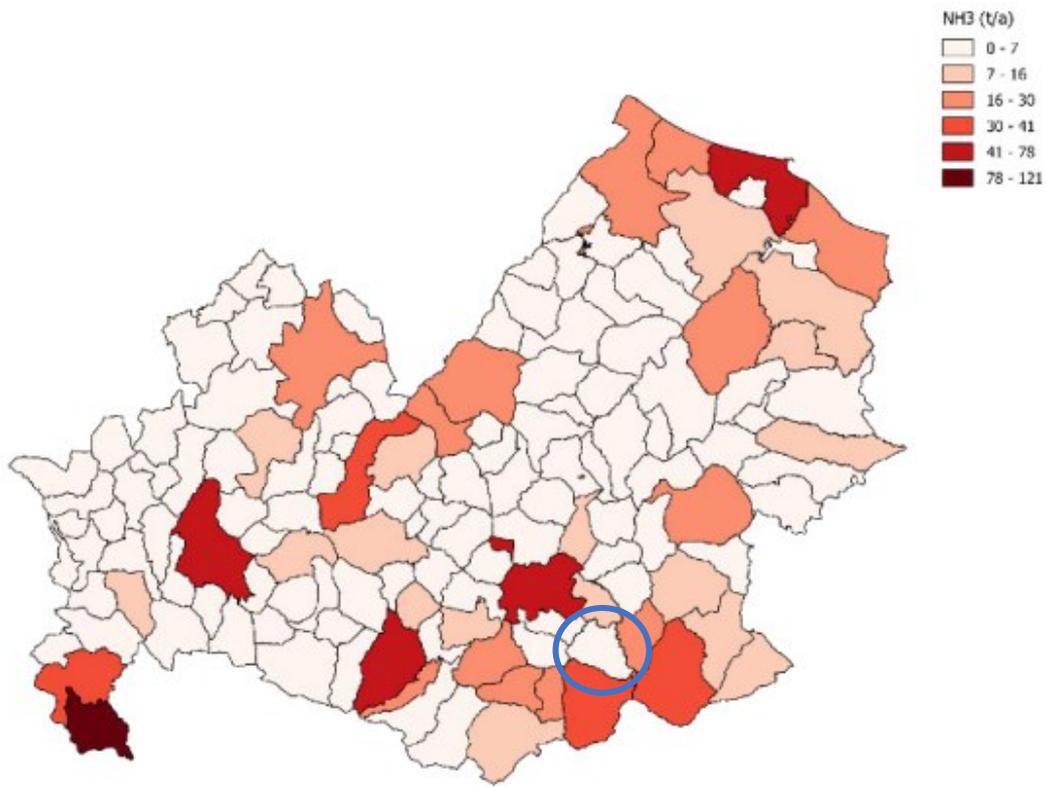


Figura 6 - Distribuzione a scala comunale emissioni di Ammoniaca (NH₃) (fonte P.R.I.A. Mo 2019)

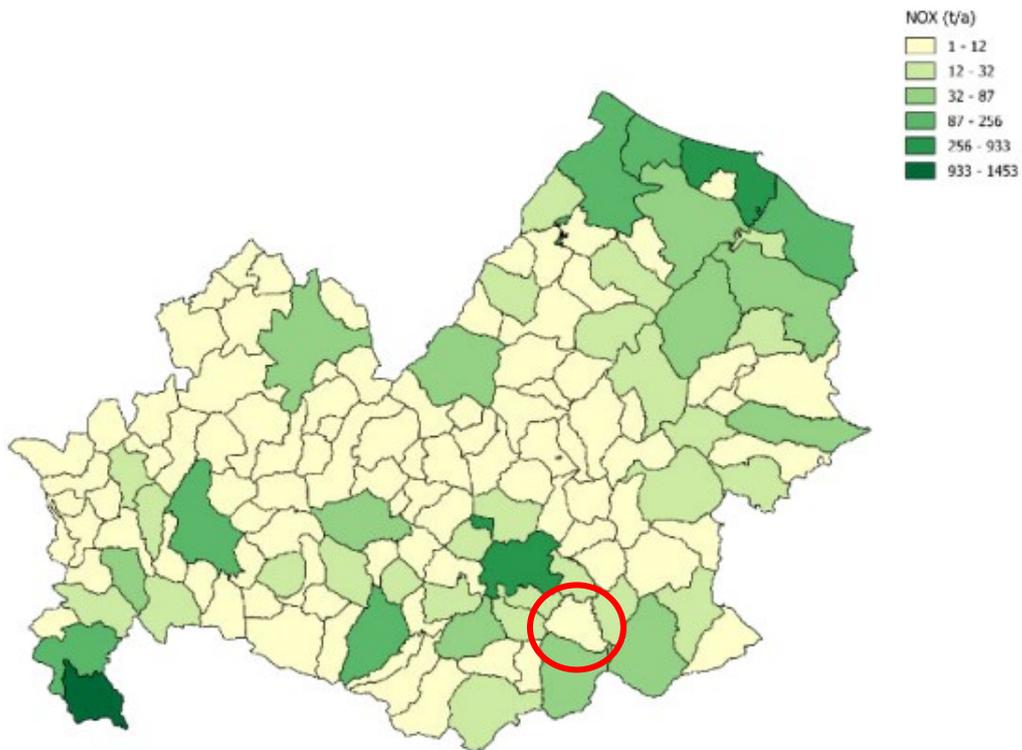


Figura 7 - Distribuzione a scala comunale emissioni monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO₂) - NO_x (fonte P.R.I.A. Mo 2019)

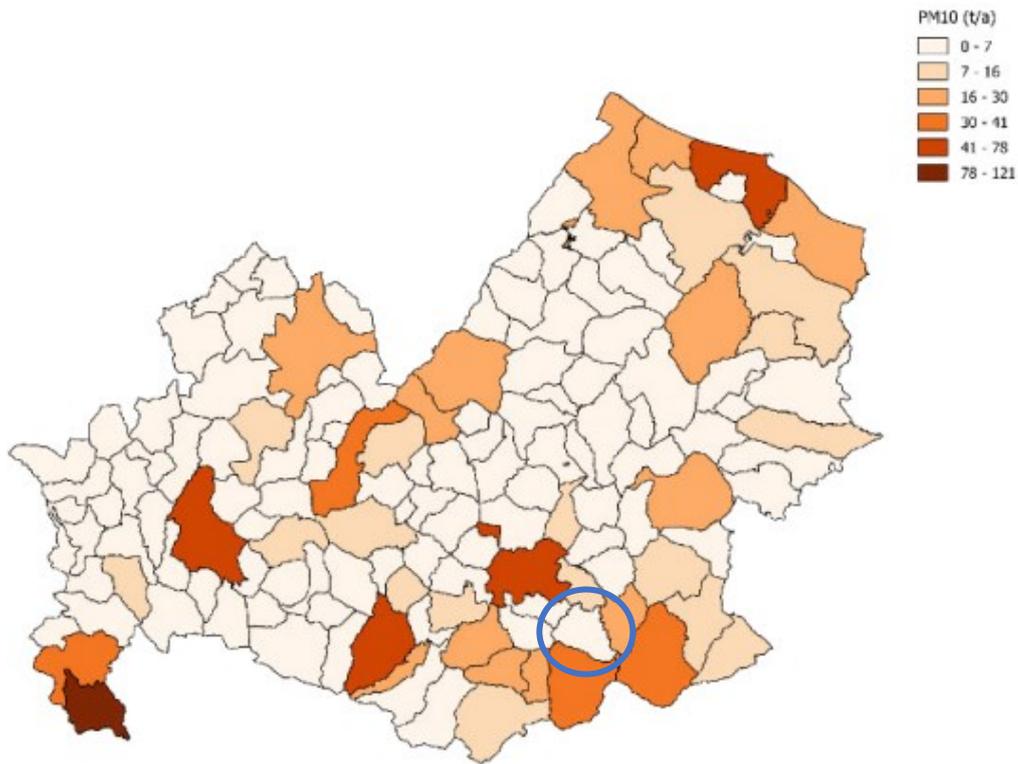


Figura 8 - Distribuzione a scala comunale emissioni di Materiale Particolato PM₁₀ (fonte P.R.I.A. Mo 2019)

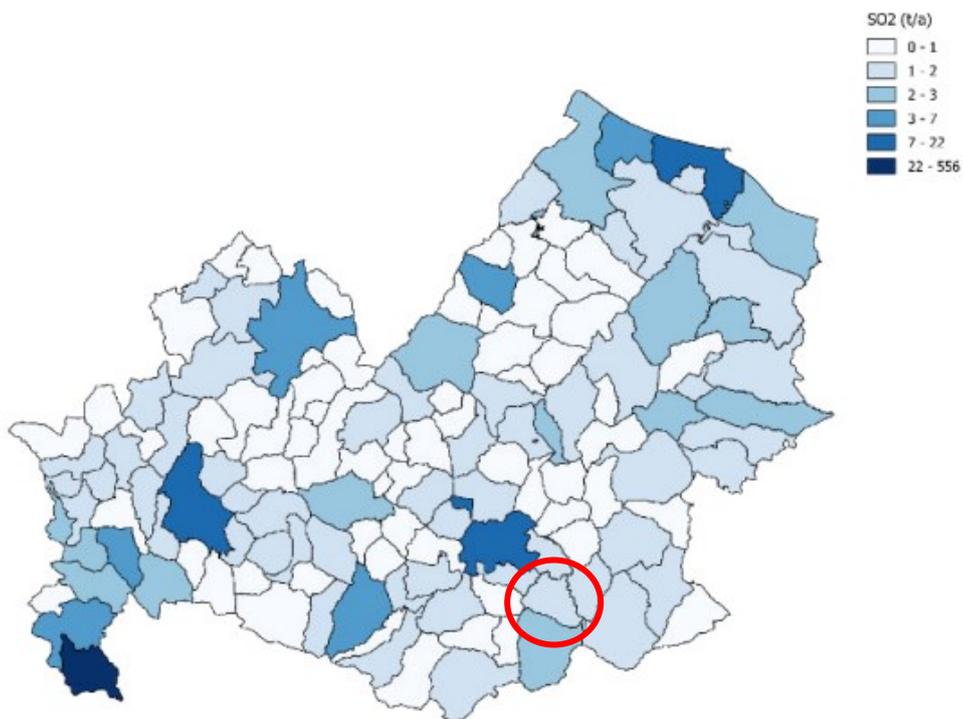


Figura 9 - Distribuzione a scala comunale emissioni di Anidride Solforosa SO₂ (fonte P.R.I.A. Mo 2019)

Tuttavia, ad oggi la configurazione della rete di monitoraggio è quella precedente all'approvazione del PdV, quindi, la qualità dell'aria è stata valutata attraverso l'utilizzo di dieci stazioni fisse, nonché l'utilizzo dello strumento modellistico in grado, quest'ultimo, di fornire una informazione estesa anche a porzioni di territorio prive di monitoraggio.

Inoltre, ARPA Molise ha redatto in ottemperanza alla L. R. n. 16 del 22 luglio 2011 che detta disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico un rapporto sulla valutazione dei livelli dei principali inquinanti monitorati dalla Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria aggiornato al 2020. Non essendoci stazioni di misura fisse o mobili nei pressi dell'area di progetto si è scelto di riportare mappe tematiche riassuntive ottenute nell'ambito del suddetto rapporto ARPA; tali mappe sono state ottenute combinando osservazioni e modellazione (*data fusion*) ed estendono la rappresentatività spaziale delle misure stesse, consentendo una lettura sull'insieme del territorio di quanto rilevato in corrispondenza dei singoli punti di misura, così come indicato dalla normativa europea.

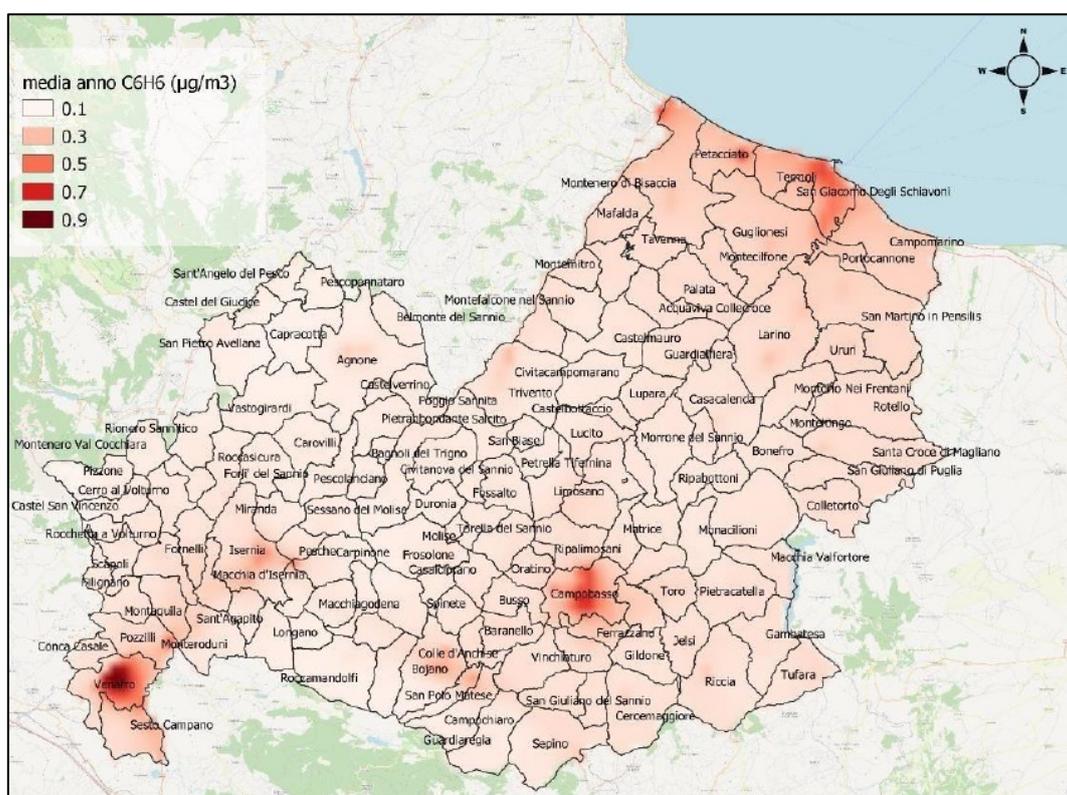


Tabella 13 – media annuale benzene 2020

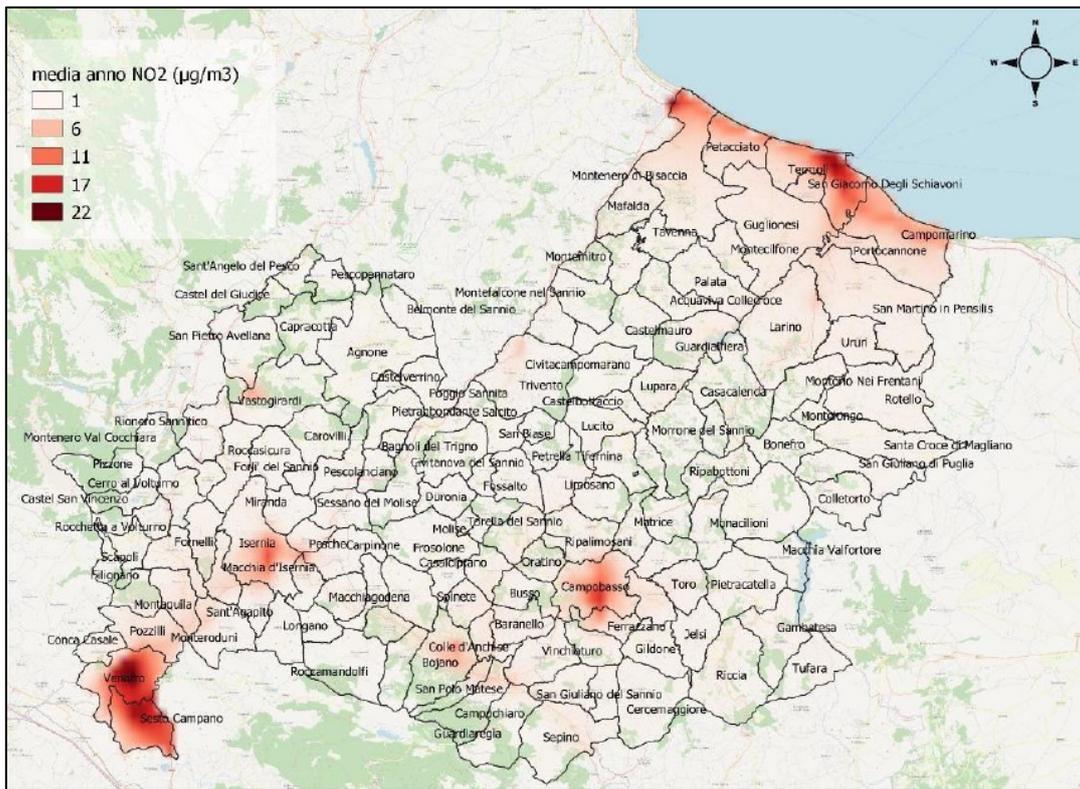


Figura 10 - Media annuale biossido di azoto 2020

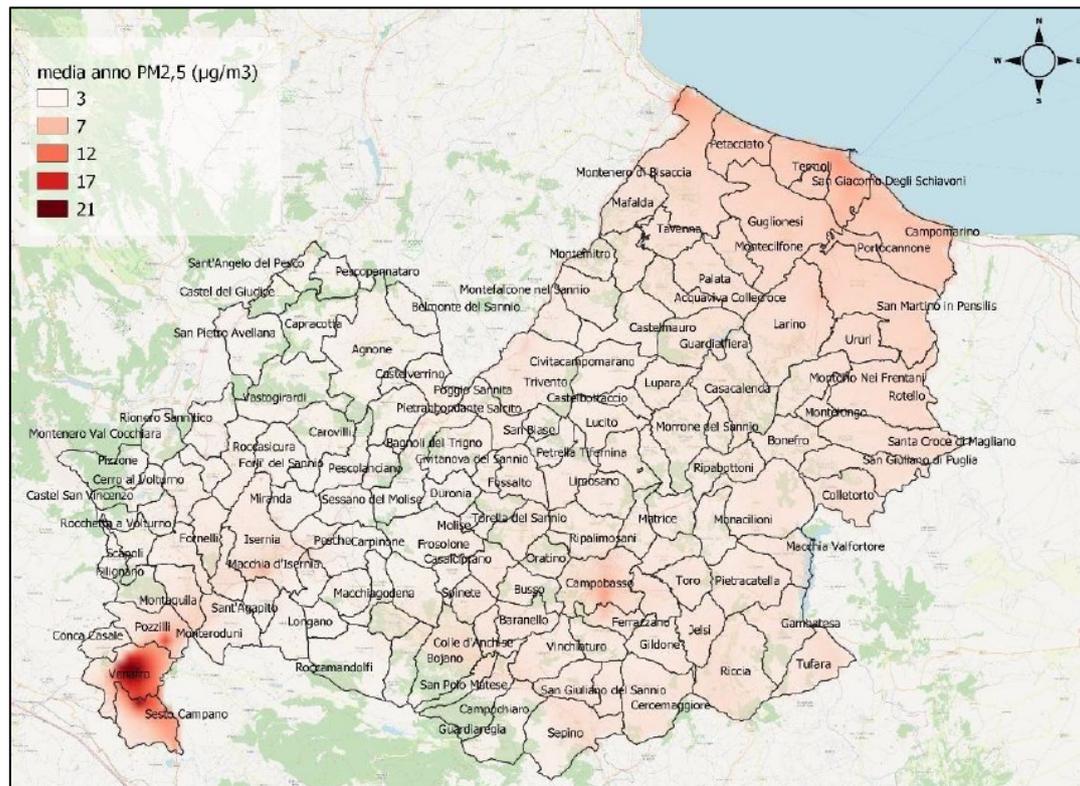


Figura 11 - Media annuale PM 2,5 2020

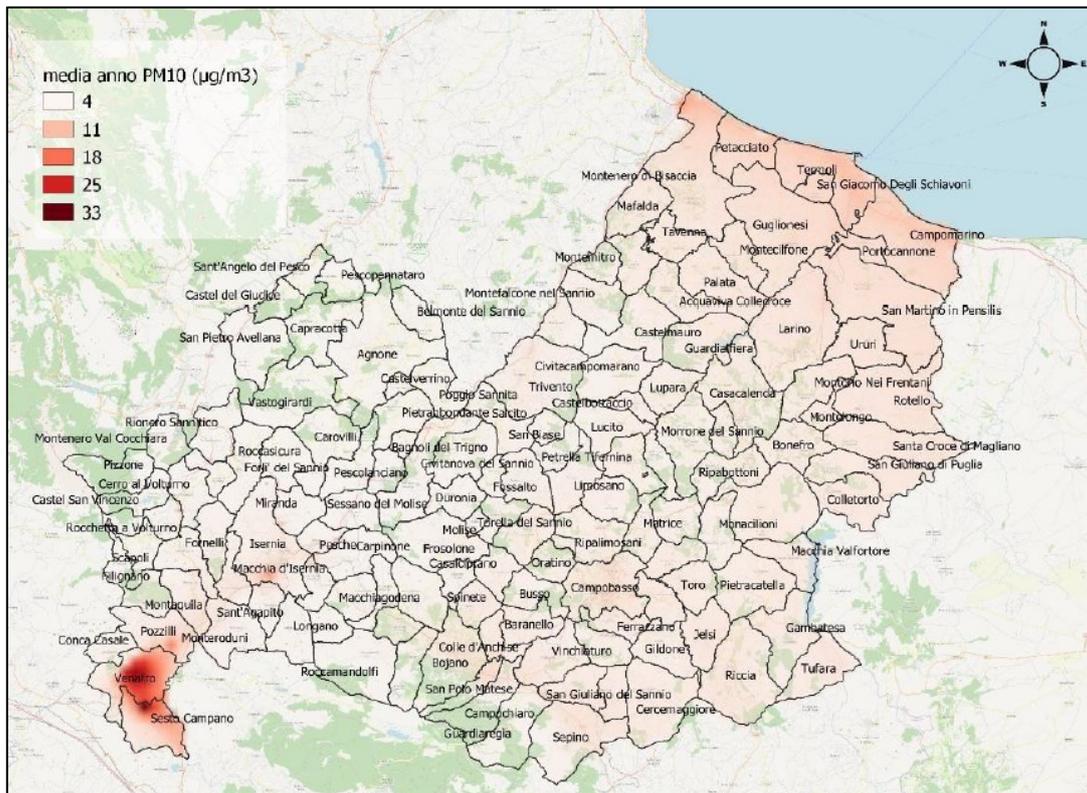


Figura 12 - Media annuale PM10 2020

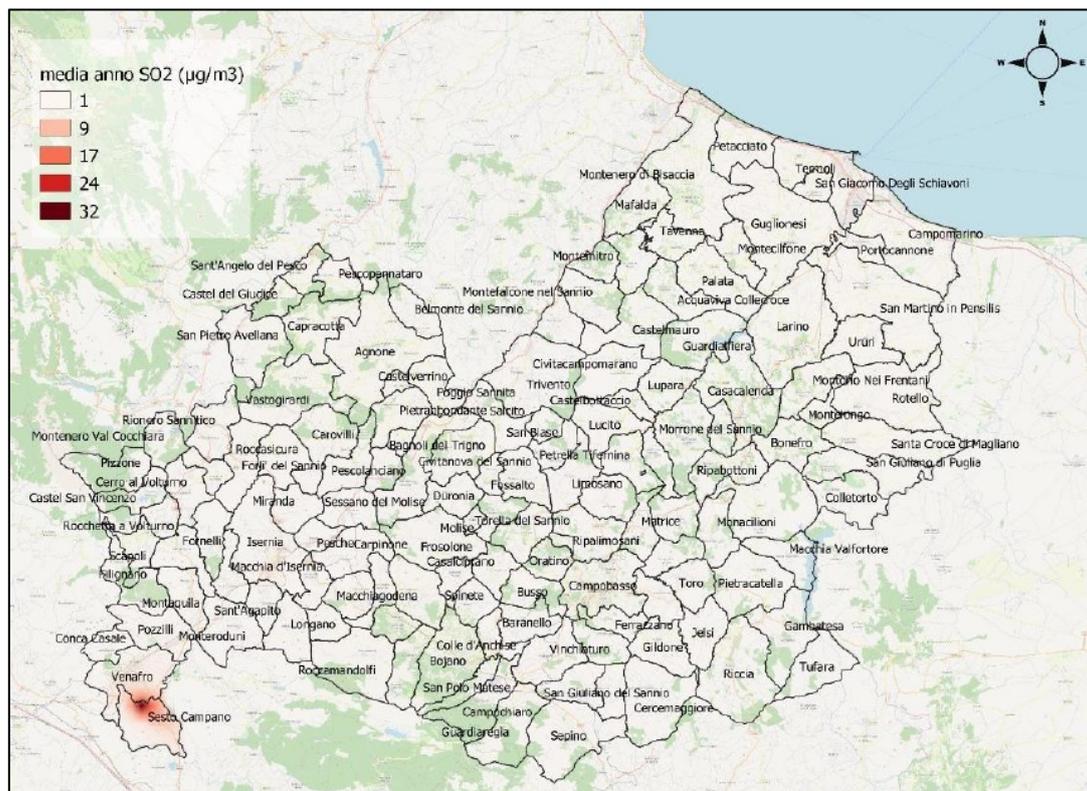


Figura 13 - Media annuale SO2 2020



Figura 14 - superamenti valore obiettivo O3 2020

Il quadro che emerge dal monitoraggio del 2020 è la persistenza della criticità legata ai livelli di ozono, gli altri inquinanti monitorati non hanno superato i rispettivi standard normativi. Inoltre, il 2020 è stato caratterizzato dalla diffusione dell'epidemia dal virus COVID-19, le disposizioni introdotte per contrastare la diffusione del virus hanno avuto ripercussioni sulla qualità dell'aria.

Dall'analisi dei dati, relativi al biossido di azoto ed alle polveri, durante il periodo di lockdown è emerso che l'impatto delle misure adottate è stato diverso per i due inquinanti; inoltre, per quanto riguarda il biossido di azoto l'impatto è stato diverso a seconda se si considerano stazioni da traffico o stazioni di fondo, quest'ultime meno influenzate dalle misure restrittive.

Il diverso comportamento dei due inquinanti è legato alla loro natura ed in particolare al fatto che esiste una componente secondaria delle polveri che non ritroviamo nel biossido di azoto, quest'ultimo legato alla fonte di emissione essendo un inquinante primario e che ha come componente principale il traffico veicolare.

3.2 Inquadramento climatico

I lavori sul clima della regione Molise sono pochi ed incompleti. La pubblicazione *“La classificazione climatica della regione Molise”* (Aucelli et al., 2007) cerca di riempire tali lacune conoscitive proponendo una classificazione climatica del territorio molisano attraverso l'analisi geostatistica delle serie termometriche e pluviometriche esistenti. Lo studio fa riferimento al sistema di classificazione climatica proposto da Wladimir Köppen (1936).

Tale sistema di classificazione è stato realizzato secondo un criterio empirico che prevede la combinazione di caratteri climatici di varia scala e l'attribuzione a diverse categorie climatiche in base a valori soglia di precipitazione e temperatura. Nel caso specifico, per caratterizzare il più dettagliatamente possibile il clima di un'area geografica di limitate dimensioni quale quella molisana, si è tenuto conto anche della classificazione climatica proposta da Pinna (1970) che nasce da quella di Köppen, ma contiene delle modifiche che la rendono più adatta a interpretare la realtà climatica italiana. L'analisi climatica proposta dagli autori ha riguardato soprattutto la distribuzione spaziale e temporale delle precipitazioni e delle temperature a cui si è aggiunta un'analisi della distribuzione territoriale dell'aridità.

L'analisi della distribuzione spaziale delle precipitazioni permette di identificare sul territorio molisano la presenza di alcune aree principali a diversa piovosità. Infatti, procedendo dalla costa verso le zone interne della regione, si osserva in media un graduale incremento delle precipitazioni. Questa tendenza generale all'incremento delle precipitazioni mostra una struttura più complessa, strettamente legata a caratteristiche territoriali specifiche. I valori minimi di precipitazione si riscontrano in tutta l'area che comprende la fascia costiera e la zona collinare bassa a ridosso di essa. Il limite di tale area a ridotta piovosità non si mantiene sempre parallelo alla linea di costa, ma si spinge verso l'interno in corrispondenza degli assi dei sistemi vallivi attraversati dai maggiori fiumi molisani.

Si evidenziano, poi, due isole a maggiore piovosità centrate, rispettivamente a sinistra e a destra del Biferno, su Castelmauro e su Casacalenda e Bonefro. La loro presenza è giustificata dall'aumento di quota che si ha in questa zona rispetto alle aree basso-collinari circostanti; questo aumento, infatti, seppure di modeste proporzioni, fa sì che in questa zona le correnti adriatiche trovino il primo vero ostacolo, scaricando parte dell'umidità che posseggono sotto forma di precipitazioni.

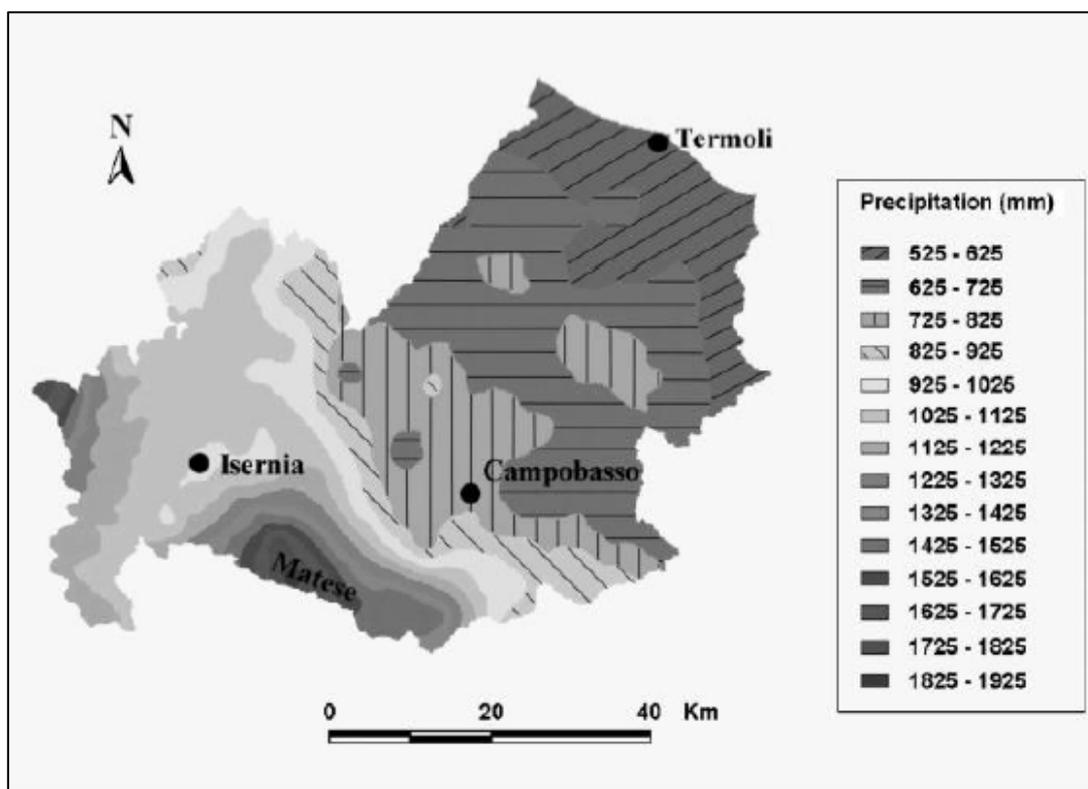


Figura 15 - Distribuzione regionale delle precipitazioni medie annue (da Aucelli et al., 2007)

Per quel che riguarda le temperature si può affermare che la sua distribuzione altimetrica 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 °C ogni 100 m.

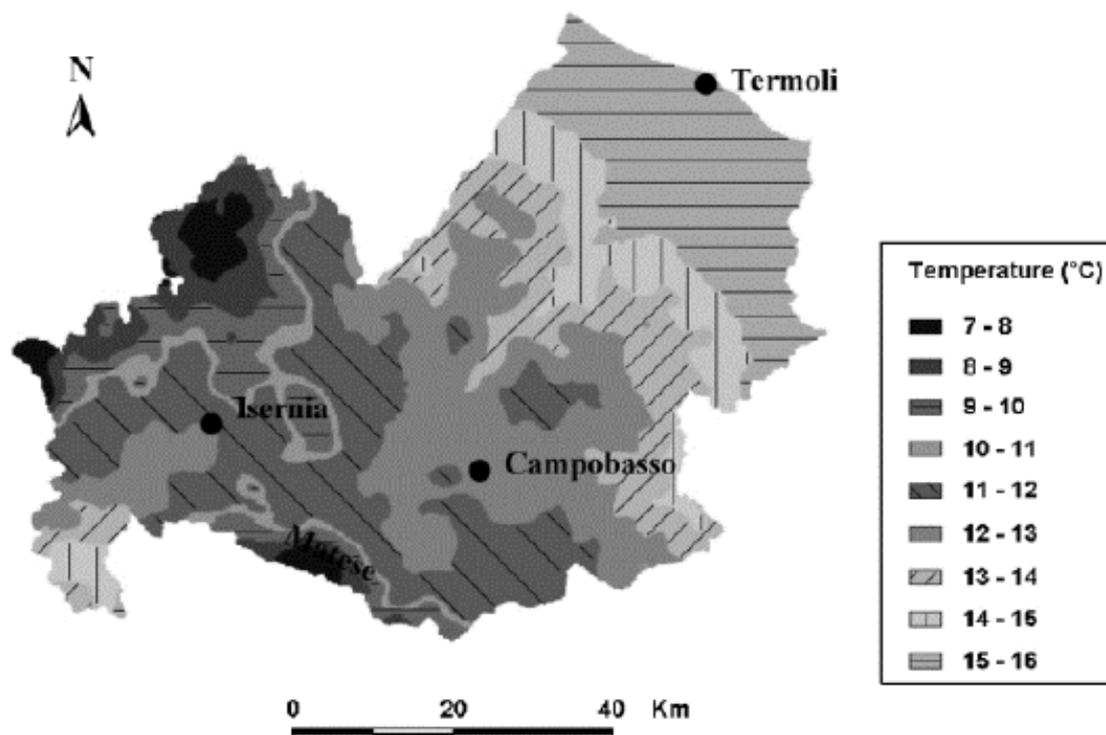


Figura 16 - Distribuzione regionale della temperatura media (Aucelli et al., 2007)

Tale andamento regolare comporta una distribuzione regionale delle temperature che riflette quella delle morfostrutture principali con valori medi annui compresi tra i 16 °C di Termoli e i 7 °C circa in corrispondenza delle cime dei massicci. Le temperature medie annue diminuiscono procedendo dalla costa adriatica verso l'interno, per poi tornare nuovamente ad aumentare nel settore sud-occidentale del Molise; qui, infatti, si registra a partire dalla piana di Isernia un incremento progressivo della temperatura, la quale raggiunge nei territori a confine con la Campania valori medi compresi tra 15 e 17 °C.

La distribuzione regionale dell'aridità, espressa come numero di mesi aridi (Gausson, 1955), rispecchia la ripartizione nelle zone e relative aree climatiche descritte in precedenza. In particolare, si riconosce un'area occidentale, occupata in massima parte dai rilievi carbonatici, in cui risulta assente una vera e propria stagione secca. Essa presenta una interruzione soltanto in corrispondenza dell'estremità sud-orientale della regione, il cui clima, come già sottolineato in precedenza, si avvicina a quello campano, più caldo e arido. Procedendo verso nord-est, si riscontra un progressivo incremento della durata della stagione secca, imbattendosi in una zona di transizione, coincidente con l'area centrale collinare del Molise, prima di raggiungere, nell'area orientale, una zona tipicamente più arida che tende a estendersi in direzione nord-sud a confine con la regione Puglia.

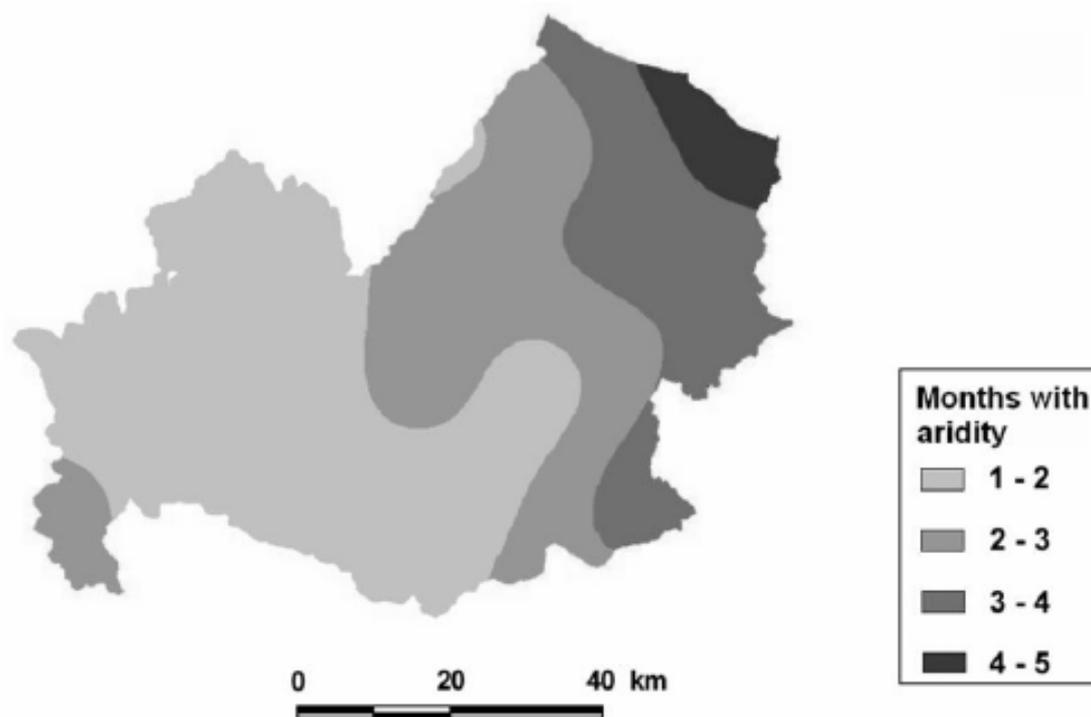


Figura 17 - Distribuzione regionale dell'aridità (Aucelli et al., 2007)

L'analisi della distribuzione dei parametri descritti ha portato a riconoscere in Molise la presenza di un'unica categoria climatica principale: la categoria dei *climi temperato-caldi*.

All'interno di questa ampia categoria, nella regione di studio, sono state identificate ulteriori due sottocategorie:

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

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

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

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

L'altra tipologia di clima va, invece, ad interessare il settore centrale della regione Molise e si sviluppa verso la costa fino a comprendere il suo settore più settentrionale. Questo stesso tipo di clima si rinviene, inoltre, isolatamente all'estremità sud-occidentale della regione dove, rispetto alle condizioni climatiche dominanti a settentrione di essa, si ha un accostamento al clima campano, complessivamente più caldo. Tenendo in considerazione le modifiche introdotte dal Pinna nella classificazione del Köppen, in Molise si riscontra anche la presenza di due classi climatiche identificate rispettivamente come *clima temperato sublitoraneo* (Tsl) e *clima temperato caldo* (Tc), che tuttavia occupano delle porzioni limitate di territorio. La prima si sviluppa nel settore tipicamente collinare della regione, il secondo è invece localizzato in un'area limitata della fascia costiera, a confine con la Puglia.

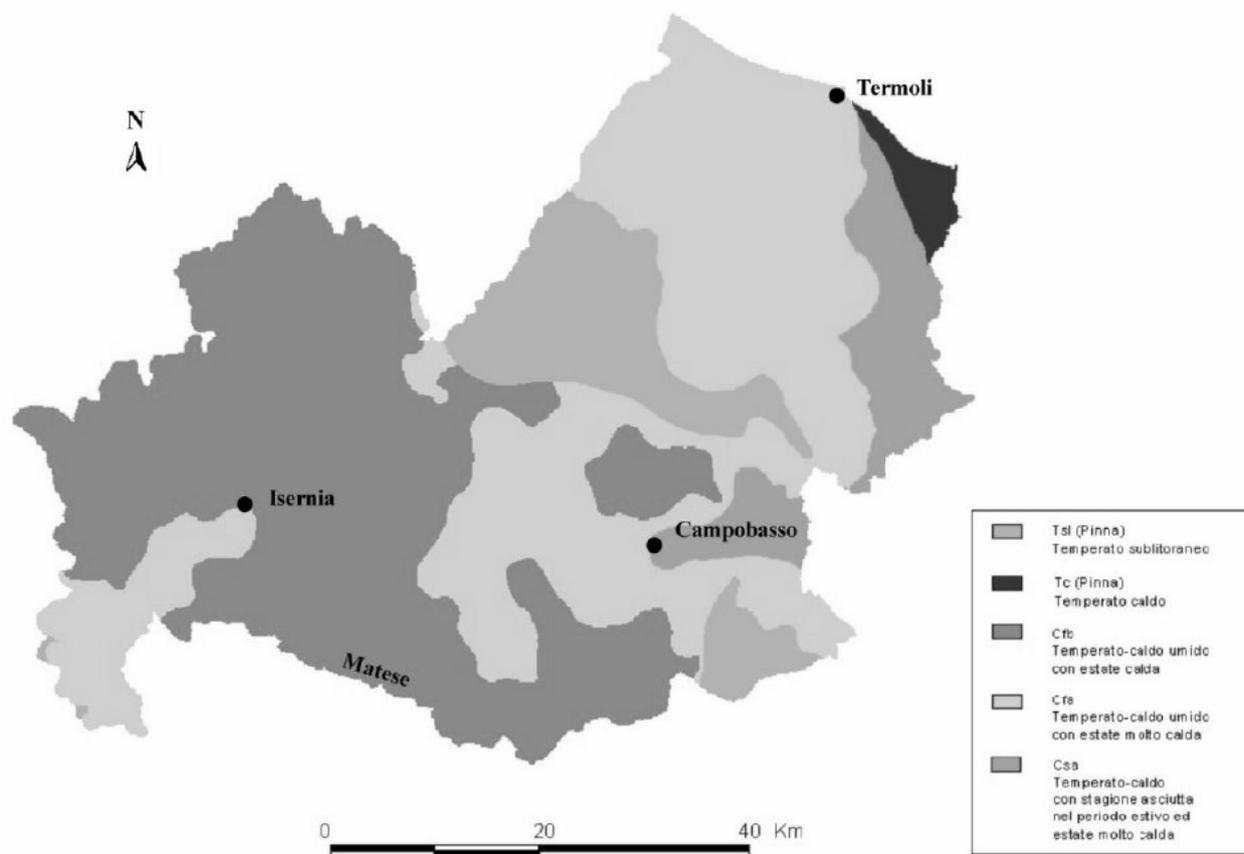


Figura 18 - Carta climatica del Molise (da Aucelli et al., 2007)

3.2.1 Indicatori climatici

Si riportano di seguito i principali indici e parametri climatici relativi al territorio del comune di Gildone

Comune di	Gildone
Provincia	CB
Altitudine [m]	608
Latitudine	41,5111
Longitudine	14,7401

Temperatura Massima Annuale [°C]	33,83
Temperatura Minima Annuale [°C]	-5,37

I dati climatici sono stati acquisiti dalla Norma UNI 10349 e sono relativi ad un periodo minimo di 30 anni.

[°C]	gen	feb	mar	apr	mar	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Temperature	4,53	5,03	7,33	10,43	15,13	18,93	22,13	22,33	18,83	14,03	9,23	5,83
Massime	7,23	8,13	10,83	14,23	19,33	23,43	26,83	27,03	22,93	17,43	12,13	8,43
Minime	1,83	2,03	3,83	6,53	11,03	14,43	17,43	17,73	14,63	10,53	6,33	3,23
Massime Estreme	13,63	15,83	19,43	21,63	26,83	30,43	33,83	33,23	29,43	25,03	19,03	15,03
Minime Estreme	-5,37	-4,77	-3,37	0,63	5,13	8,43	12,03	12,03	8,63	4,43	-0,17	-3,37
[mm]	gen	feb	mar	apr	mar	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Precipitazioni	55	60	50	51	48	36	35	40	46	58	81	68
mesi	gen	feb	mar	apr	mar	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Indice di Angot	12,39	14,97	11,27	11,87	10,81	8,38	7,89	9,01	10,71	13,07	18,86	15,32
Indice di De Martonne (mensile)	45,42	47,90	34,62	29,96	22,92	14,93	13,07	14,85	19,15	28,96	50,55	51,55
Stress di Mitrakos (idrico)	0	0	0	0	4	28	30	20	8	0	0	0
Stress di Mitrakos (termico)	65,36	63,76	49,36	27,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,36	54,16

Tabella 14 - Temperature e precipitazioni medie mensili

Sulla base dei dati di precipitazioni medie si evince che i mesi più piovosi sono novembre e dicembre mentre le minori precipitazioni si verificano nei mesi di giugno e luglio. Per le temperature si registrano i valori più bassi nei mesi di dicembre e gennaio mentre i valori più alti cadono a luglio e agosto.

Indici Climatici

Gli indici climatici vengono calcolati al fine di comprendere e caratterizzare al meglio i meccanismi del clima poiché riassumono le principali caratteristiche e forniscono una descrizione generale dello stato di atmosfera e oceani

Indice di aridità di De Martonne

$$Ia = 12 \cdot \frac{P}{(T + 10)}$$

Dove:

P = precipitazioni medie annue (mm)

T = temperatura media annua (°C)

Indice di De Martonne e Gottmann

$$I_a = \frac{\left[\frac{P}{(T+10)} + 12 \cdot \frac{P}{t} \right]}{2}$$

Dove:

P = precipitazioni medie annue (mm)

T = temperatura media annua (°C)

p = precipitazioni del mese più arido (mm)

t = temperatura del mese più arido (°C)

Pluviofattore di Lang

$$I_L = \frac{P}{T}$$

Dove

P = precipitazioni medie annue (mm)

T = temperatura media annua (°C)

Indice di Fournier

$$I_F = \frac{p^2}{P}$$

Dove:

p2 = precipitazioni del mese più piovoso (mm)

P = precipitazioni medie annue (mm)

Indice di Amann

$$I_A = \frac{P \cdot T}{E}$$

Dove:

P = precipitazioni medie annue (mm)

T = temperatura media annua (°C)

E = escursione annua di temperatura (°C)

Evaporazione idrologica di keller

$$E_{iK} = (0,116 \cdot P) + 460$$

Dove:

P = precipitazioni medie annue (mm)

Indice ombrotermico annuale

$$I_O = \frac{P_M}{T_M}$$

Dove:

PM = somma delle precipitazioni medie dei mesi con temperatura > 0° (mm)

TM = somma delle temperature medie degli stessi mesi (°C)

Indice ombrotermico estivo

$$I_{OE} = \frac{P_E}{T_E}$$

Dove:

PE = somma delle precipitazioni medie dei mesi estivi (mm)

TE = somma delle temperature medie dei mesi estivi (°C)

Di seguito vengono riportati **alcuni grafici** che riassumono quanto già detto circa l'andamento durante l'anno dei parametri di Precipitazione e Temperatura mettendoli in correlazione.

Diagramma Pluviometrico

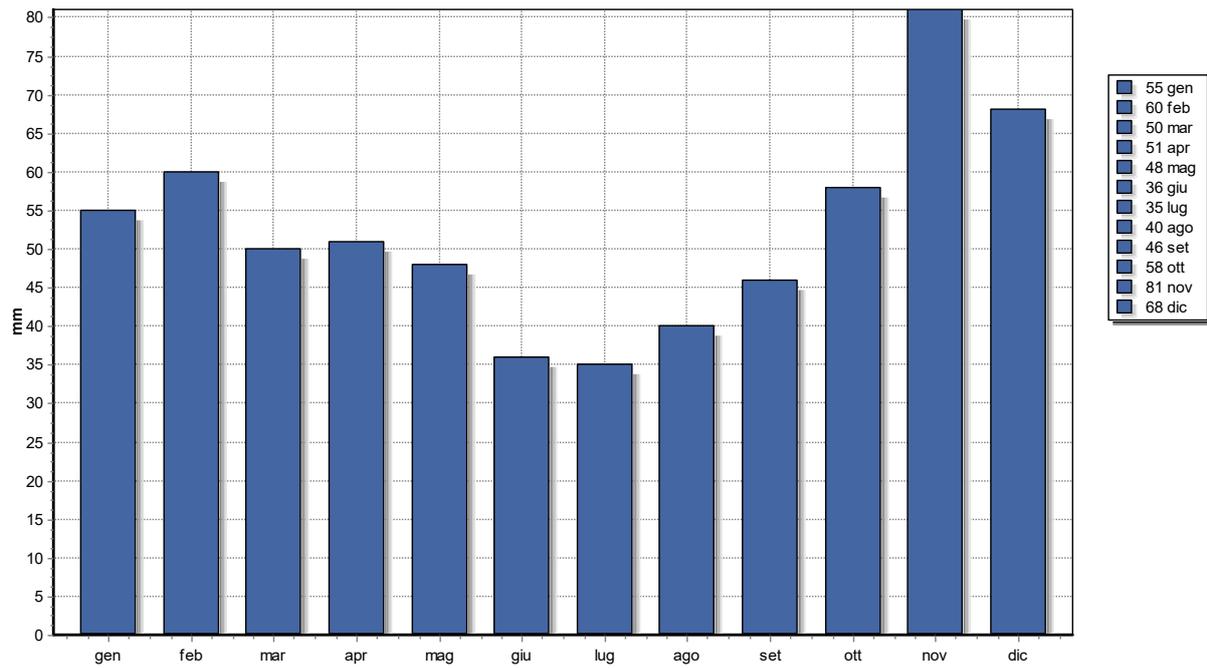


Diagramma Termometrico

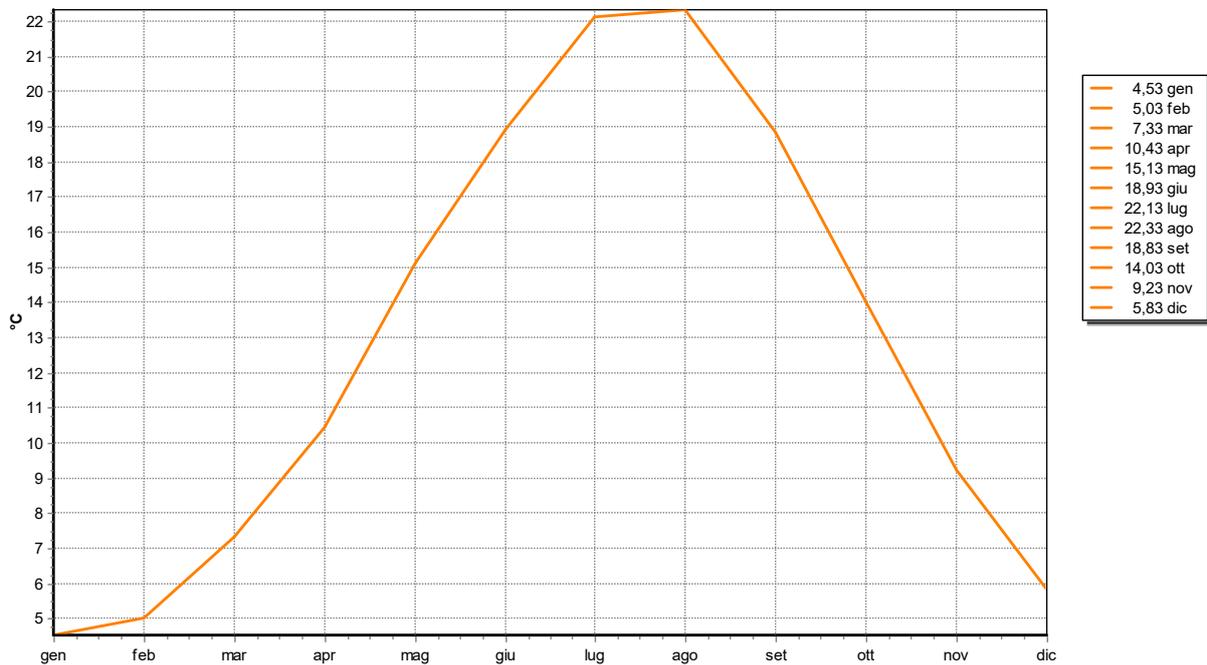


Diagramma Termopluviometrico

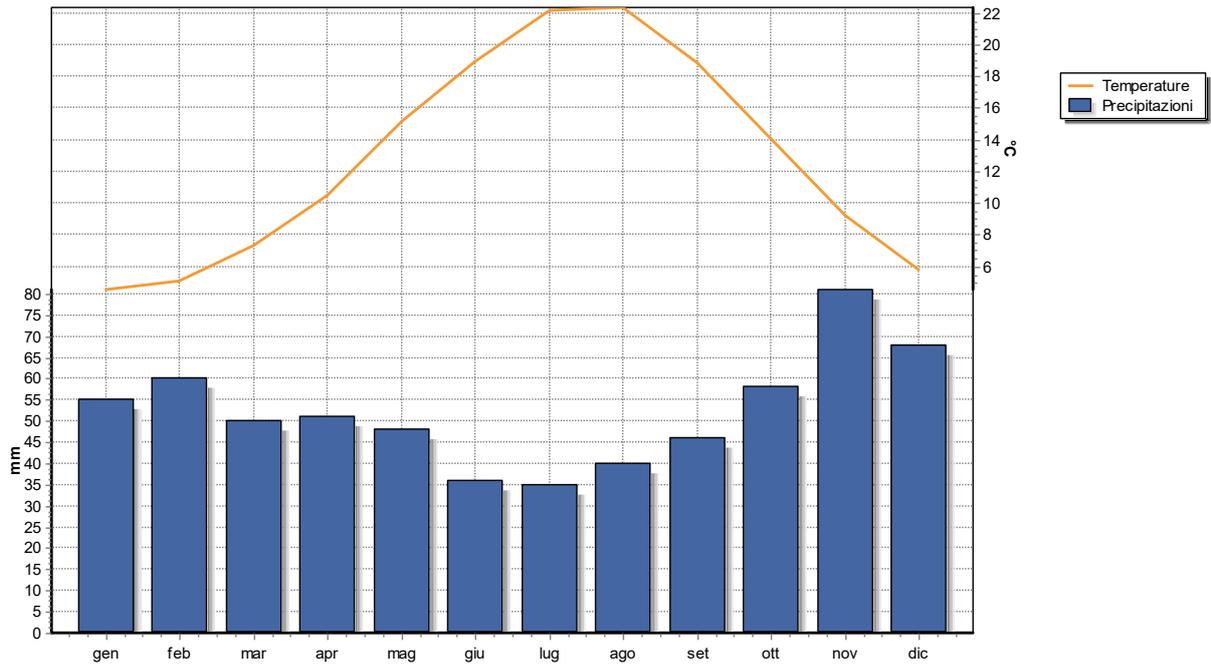


Diagramma ombrotermico

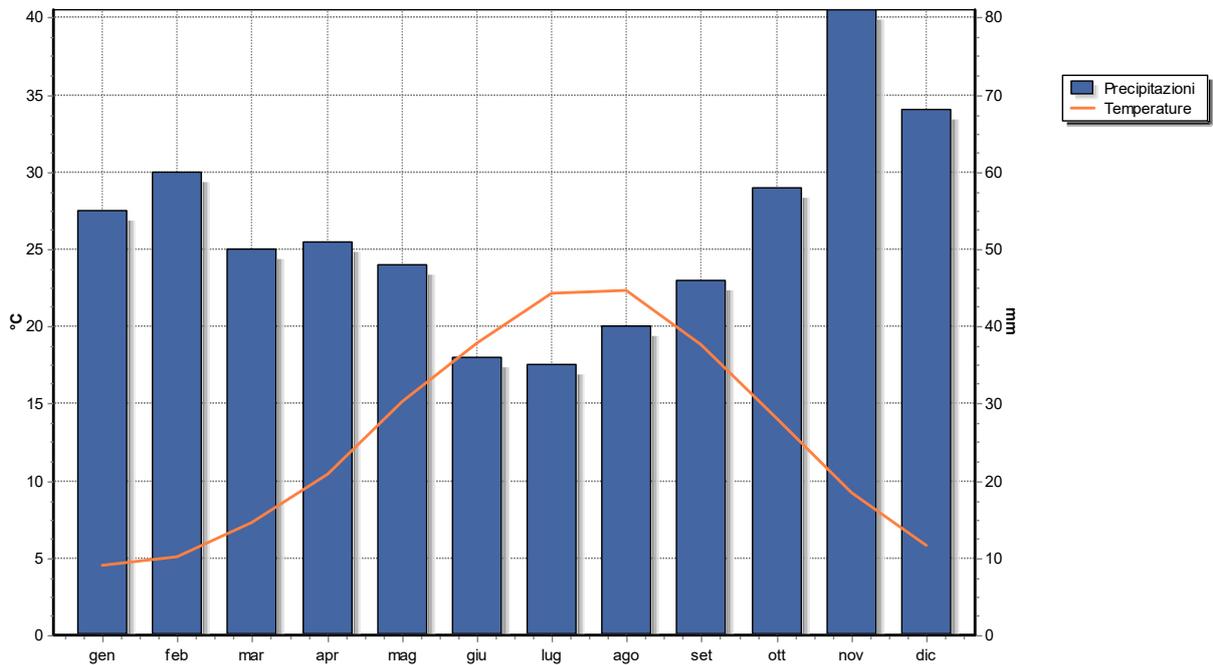
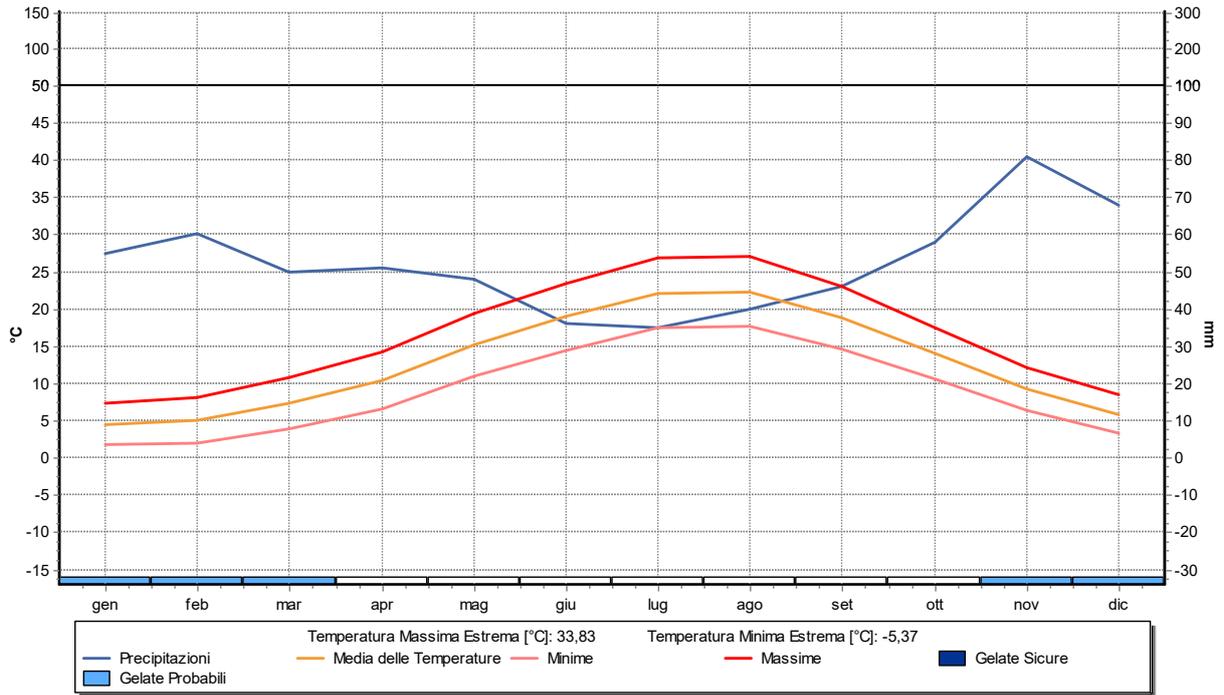
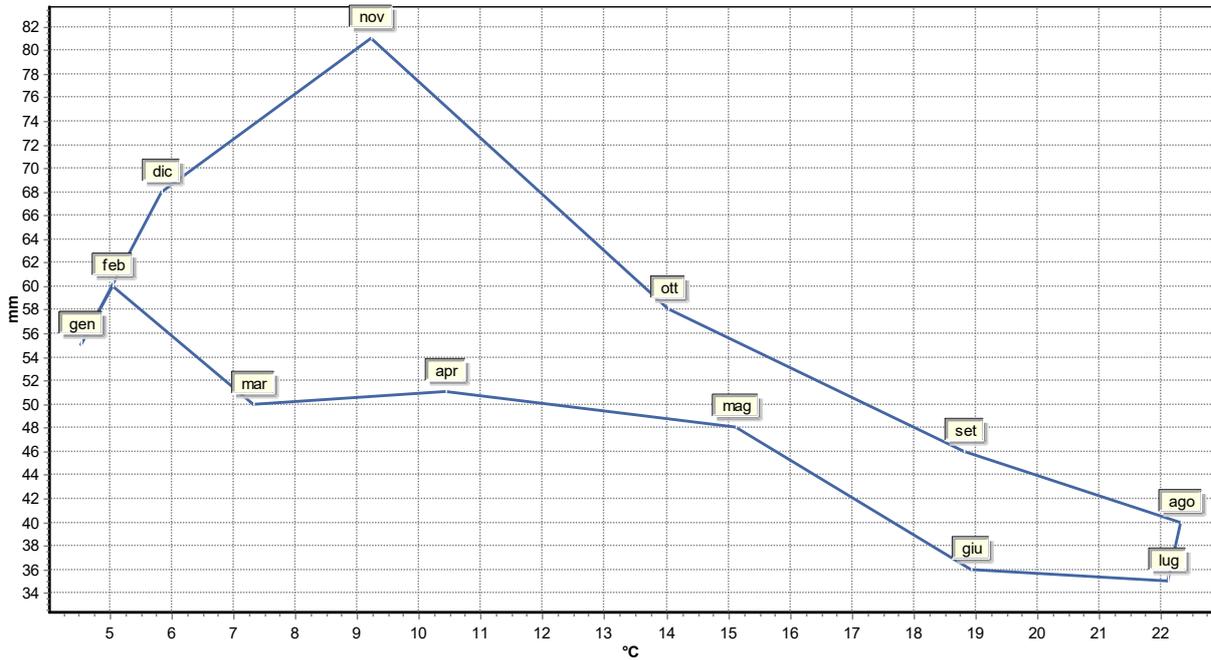


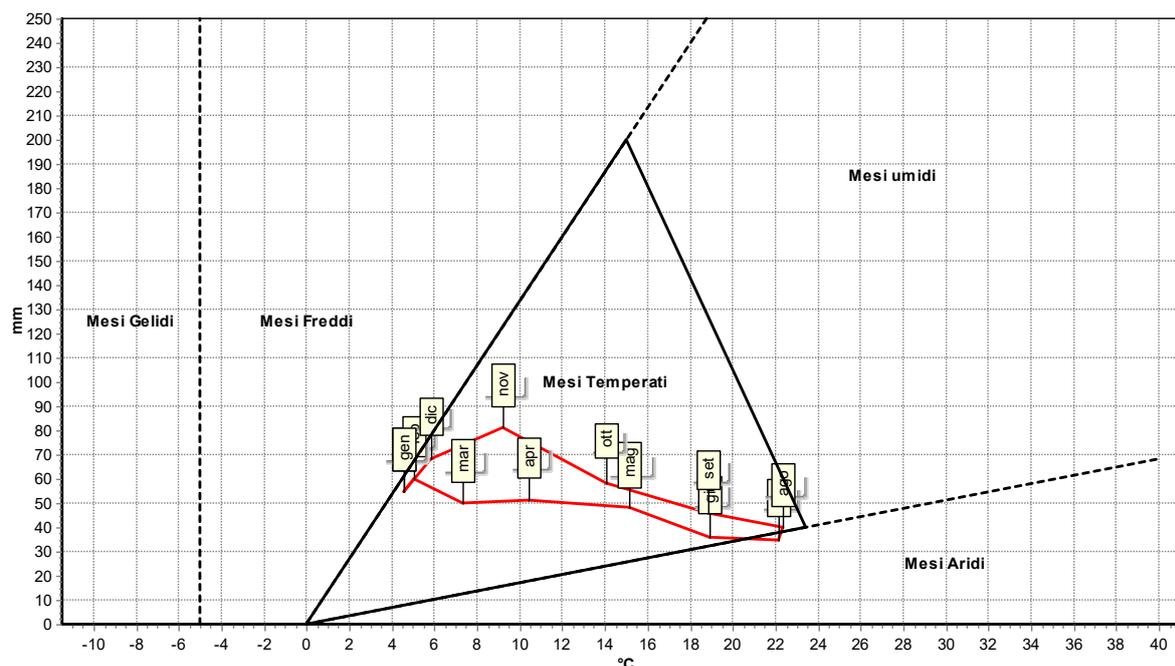
Diagramma Walter & Lieth



Climogramma Precipitazioni e Temperature



Climogramma di Peguy



3.2.2 Inquadramento fitoclimatico

Come un primo classificazione macroclimatica della zona in esame, si è fatto riferimento alla classificazione fitoclimatica di Pavari. Il concetto di zona fitoclimatica associa a parametri climatici una classe di vegetale rappresentativa composta da specie omogenee. Si applica principalmente in selvicoltura, ecologia forestale e botanica con lo scopo di delineare gli areali delle specie di vegetazione in modo indipendente dal rapporto tra altitudine e latitudine.

Il presupposto è l'analogia fra associazioni vegetali simili dislocate in aree geografiche differenti per altitudine e latitudine ma simili nel regime termico e pluviometrico. Esistono diversi sistemi di classificazione. Il più utilizzato in Italia è il modello elaborato da Aldo Pavari nel 1916. Tale modello è un adattamento al contesto italiano dello schema proposto da Heinrich Mayr (1906), successivamente integrato da Alessandro De Philippis nel 1937.

La classificazione fitoclimatica di Mayr-Pavari suddivide il territorio italiano in cinque zone, ciascuna associata al nome di una specie vegetale rappresentativa. La classificazione usa come parametri climatici di riferimento le temperature medie dell'anno, del mese più caldo, del mese più freddo e le medie di minimi. Ogni zona si suddivide in più tipi e sottozone in base alla temperatura e, per alcune zone, alla piovosità.

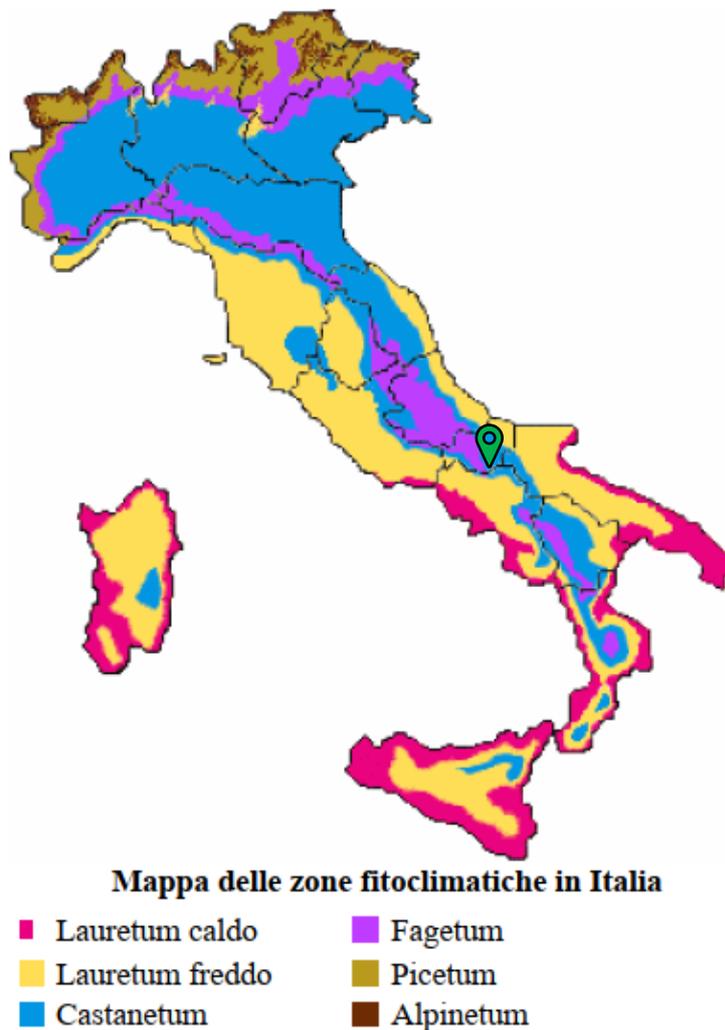


Figura 19 - Classificazione fitoclimatica dell'Italia secondo Pavari con localizzazione area di progetto

Lauretum caldo

Costituisce la fascia dal livello del mare fino a circa 300 metri di altitudine, sostanzialmente lungo le coste delle regioni meridionali (fino al basso Lazio sul versante tirrenico e fino al Gargano su quello adriatico), incluse Sicilia e Sardegna. Questa zona è botanicamente caratterizzata dalla cosiddetta macchia mediterranea, ed è un habitat del tutto favorevole alla coltivazione degli agrumi;

Lauretum freddo

Si tratta di una fascia intermedia, tra il Lauretum caldo e le zone montuose appenniniche più interne, nelle regioni meridionali già citate; ma questa fascia si spinge anche più a nord lungo le coste della penisola (abbracciando l'intero Tirreno e il mar Ligure a occidente e spingendosi fino alle Marche sull'Adriatico) interessando il territorio dal livello del mare fino ai 700-800 metri di altitudine sull'Appennino; inoltre si riferisce ad alcune ridotte aree influenzate dal clima dei grandi bacini lacustri prealpini (soprattutto il lago di Garda). Dal punto di vista botanico questa zona è fortemente caratterizzata dalla coltivazione dell'olivo ed è l'habitat tipico del leccio con temperature medie annue che si attestano tra i 12 – 17° C.

Castanetum

Riguarda sostanzialmente l'intera pianura Padana incluse le fasce prealpine e si spinge a sud lungo l'Appennino, restringendosi sempre più verso le estreme regioni meridionali; a parte la superficie pianiziale che si spinge fino al livello del mare lungo la costa dell'alto Adriatico (dalla Romagna all'Istria), questa fascia è generalmente compresa tra le altitudini di 300-400 metri e 900 metri nell'Italia settentrionale (ché la quota aumenta progressivamente verso sud col diminuire della latitudine). Questa zona dal punto di vista botanico è compresa tra le aree adatte alla coltivazione della vite (*Vitis vinifera*) e quelle adatte al castagno; è l'habitat ottimale delle latifoglie decidue, in particolare delle querce;

Fagetum

Si tratta di una fascia che interessa sostanzialmente il territorio montuoso compreso fra le Prealpi e le Alpi lungo tutto il perimetro della pianura Padana e si spinge a sud lungo gli Appennini restringendosi sempre più al diminuire della latitudine, fino a interessare solo le cime (monti della Sila, Pollino) nell'estremo lembo meridionale; questa fascia va generalmente dalle altitudini di 800-900 metri fino ai 1500 metri nell'Italia settentrionale, mentre nelle regioni meridionali arriva fino al limite della vegetazione arborea. Botanicamente questa zona è caratterizzata dai boschi di faggi e carpini, spesso misti agli abeti;

Picetum

È la fascia montana, quasi esclusivamente alpina, che si estende tra i 1400-1500 metri e i 2000 metri di altitudine. Dal punto di vista botanico questa zona è caratterizzata dai boschi di conifere, non solo abeti, ma anche larici e pini;

Alpinetum

Rappresenta la fascia alpina estrema, compresa tra i 1700 metri e il limite della vegetazione arborea (che varia dai 1800 metri ai 2200 metri). Si tratta di una zona comunque caratterizzata da una vegetazione arborea piuttosto rada, costituita perlopiù da larici e da alcuni tipi di pino, che verso l'alto assumono portamento essenzialmente prostrato (*Pinus mugo*).

Data la sua posizione l'area di progetto ricade nella zona denominata "**Castanetum**".

4 ACQUA

4.1 Analisi del contesto (baseline)

4.1.1 Pianificazione di bacino

Con D.lgs. 152/2006 e s.m.d. sono state soppresse le Autorità di Bacino di cui alla ex L.183/89 e istituite, in ciascun distretto idrografico, le *Autorità di Bacino Distrettuali*.

Le *Autorità di Bacino Distrettuali*, dalla data di entrata in vigore del D.M. n. 294/2016, a seguito della soppressione delle Autorità di Bacino Nazionali, Interregionali e Regionali, esercitano le funzioni e i compiti in materia di difesa del suolo, tutela delle acque e gestione delle risorse idriche previsti in capo alle stesse dalla normativa vigente nonché ogni altra funzione attribuita dalla legge o dai regolamenti. Con il DPCM del 4 aprile 2018 (pubblicato su G.U. n. 135 del 13/06/2018) - emanato ai sensi dell'art. 63, c. 4 del decreto legislativo n. 152/2006 - è stata infine data definitiva operatività al processo di riordino delle funzioni in materia di difesa del suolo e di tutela delle acque avviato con Legge 221/2015 e con D.M. 294/2016. Esse provvedono:

- ad elaborare il *Piano di bacino distrettuale e i relativi stralci*, tra cui il *piano di gestione del bacino idrografico*, previsto dall'articolo 13 della direttiva 2000/60/CE, e il *piano di gestione del rischio di alluvioni*, previsto dall'articolo 7 della direttiva 2007/60/CE, nonché i programmi di intervento;
- ad esprimere parere sulla coerenza con gli obiettivi del Piano di bacino dei piani e programmi dell'Unione europea, nazionali, regionali e locali relativi alla difesa del suolo, alla lotta alla desertificazione, alla tutela delle acque e alla gestione delle risorse idriche.

La soppressione delle Autorità di bacino è avvenuta il 17 febbraio 2017, data di entrata in vigore del decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare che ha previsto disposizioni transitorie per garantire la continuità delle funzioni sino all'uscita del DPCM emanato il 4 aprile 2018 con cui viene colmato il vuoto istituzionale delle Autorità di Bacino distrettuale con l'individuazione e il trasferimento delle unità di personale, risorse strumentali e finanziarie e la determinazione della dotazione organica.



L'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, in base alle norme vigenti, ha fatto proprie le attività di pianificazione e programmazione a scala di Bacino e di Distretto idrografico relative alla difesa, tutela, uso e gestione sostenibile delle risorse suolo e acqua, alla salvaguardia degli aspetti ambientali svolte dalle ex Autorità di Bacino Nazionali, Regionali, Interregionali in base al disposto della ex legge 183/89 e concorre, pertanto, alla difesa, alla tutela e al risanamento del suolo e del sottosuolo, alla tutela quali-quantitativa della risorsa idrica, alla mitigazione del rischio idrogeologico, alla lotta alla desertificazione, alla tutela della fascia costiera ed al risanamento del litorale (in riferimento agli articoli 53, 54 e 65 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.). L'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino meridionale è dotata di una struttura centrale e di strutture operative di livello territoriale con sedi individuate d'intesa con la regione Molise, Abruzzo, Puglia, Calabria e Basilicata.

Le opere di progetto ricadono nel Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale; la struttura operativa di livello territoriale di riferimento è la *Unit of Management Regionale Molise Biferno e minori - euUoMCode ITR141 - bacini idrografici Biferno e minori del Molise, ex Autorità di Bacino, Interregionale Fortore; Saccione; Trigno; Regionale Molise.*

Il reticolo idrografico del Molise è caratterizzato da un pattern di tipo sub-dentritico, ad evidenza delle condizioni complessive medie di permeabilità dei terreni affioranti e dell'influenza variabile, ma complessivamente discreta, dei lineamenti tettonici e dei locali assetti geologico-strutturali sulla impostazione del drenaggio. I bacini idrografici dei fiumi maggiori a recapito adriatico, il Trigno, Biferno e Fortore, tagliano trasversalmente la catena appenninica.

Le opere di progetto ricadono nella delimitazione del **bacino idrografico Fortore**, già bacino interregionale ex Autorità di Bacino Interregionale Fortore; Saccione; Trigno; Regionale Molise e del bacino idrografico dell'ex Autorità di **Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno** poi confluita nell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino meridionale.



Figura 20 – Bacini idrografici del Molise con area di progetto

4.1.2 Il Piano di Tutela delle Acque (PTA)

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Molise, di seguito denominato PTA, rappresenta un Piano di settore del Piano di Distretto Idrografico ed è articolato ai sensi delle disposizioni di cui all'articolo 121 del D.lgs. 152/2006 e ss.mm. ii.. È stato adottato dalla regione Molise con delibera di Giunta Regionale n. 599 del 19/12/2016, e risulta tutt'ora in corso di approvazione ed aggiornamento. Nel processo di realizzazione degli obiettivi di qualità ambientale nell'ottica di uno sviluppo sostenibile, il Piano di tutela delle acque risulta strategico, in quanto documento di pianificazione generale la cui elaborazione, adozione e attuazione sono affidate alle Regioni e alle Province autonome quali ambiti territoriali in grado, previa definizione di obiettivi e priorità a scala di bacino, di dar rilievo alle peculiarità locali coerentemente al principio di sussidiarietà. In particolare, il Piano di Tutela delle Acque definisce, sulla base di una approfondita attività di analisi del contesto territoriale e delle pressioni dallo stesso subite, il complesso delle azioni volte da un lato a garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi, intermedi e finali, di qualità dei corpi idrici e dall'altro le misure comunque necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa dell'intero sistema idrico sotterraneo, superficiale interno e marino-costiero.

Ai sensi delle disposizioni di cui all'Articolo 73 del Decreto Legislativo 152/2006, gli obiettivi salienti del Piano di tutela sono sintetizzabili nell'ambito delle misure e azioni volte:

- i risultati dell'attività conoscitiva;
- l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per la specifica destinazione;
- l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;
- le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per il bacino idrografico;
- l'indicazione della cadenza temporale degli interventi e delle relative priorità;
- il programma di verifica dell'efficacia degli interventi previsti;
- gli interventi di bonifica dei corpi idrici;
- i dati in possesso delle autorità e agenzie competenti rispetto al monitoraggio delle acque di falda delle aree interessate e delle acque potabili dei comuni interessati, rilevati e periodicamente aggiornati presso la rete di monitoraggio esistente, da pubblicare in modo da renderli disponibili per i cittadini;
- l'analisi economica e le misure previste al fine di dare attuazione alle disposizioni concernenti il recupero dei costi dei servizi idrici;
- le risorse finanziarie previste a legislazione vigente

4.2 Ambiente idrico superficiale

Le acque superficiali della Regione Molise costituiscono una riserva di acqua dolce direttamente accessibile e rappresentano una importante fonte di approvvigionamento idrico per l'agricoltura, l'industria (compresa la produzione di energia idroelettrica) e, soprattutto per l'area del Basso Molise, per la produzione di acqua potabile.

Con l'emanazione della Direttiva 2000/60/CE sono stati stabiliti obiettivi di qualità ambientale e i criteri per il conseguimento e il mantenimento del “*Buono Stato Ecologico e Chimico*” delle acque superficiali e i criteri per individuare e invertire le tendenze significative e durature all'aumento e per determinare i punti di partenza per le inversioni di tendenza.

Sulla scorta della tipizzazione dei Corpi Idrici Superficiali presenti nell'ambito del territorio Regionale, a partire dall'anno 2010 ha avuto inizio, dapprima in via sperimentale e successivamente programmato in via definitiva, il monitoraggio ambientale condotto sui Corpi Idrici Superficiali significativi ai sensi del Punto 1.1.1 dell'Allegato 1 alla Parte III del citato D.lgs. 152/2006.

Conformemente ai criteri tecnici di cui al D.M. 260/2010 sono state effettuate le classificazioni dei Corpi Idrici Superficiali interni e Marino-Costieri, redatte sulla scorta delle elaborazioni dei dati chimico-fisici e Biologici rilevati nell'arco temporale 2010/2015. Le metodiche applicate hanno tenuto conto delle indicazioni tecniche formulate dagli esperti del Ministero dell'Ambiente e dai Gruppi di Lavoro sui metodi chimici e biologici e pubblicate in rapporti tecnici, che rappresentano riferimenti normativi ufficiali come previsto dal D.lgs. 152/06.

Lo “*Stato Ecologico*” dovrebbe rappresentare, in base anche al principio ispiratore della Direttiva 2000/60, il criterio di valutazione principale, in quanto l'efficienza dei processi dell'ecosistema e la sua capacità di ospitare una comunità animale e vegetale sufficientemente ricca e diversificata sono direttamente correlati con l'obiettivo di salvaguardia ambientale. In realtà il meccanismo individuato dai regolamenti attuativi per la valutazione dello stato ecologico risulta ancora fortemente condizionato dagli standard di qualità chimica.

Lo Stato Ecologico per ciascun corpo idrico, classificato in base alla classe più bassa risultante dai dati di monitoraggio relativi agli Elementi Biologici, al LIMeco e agli inquinanti specifici, è riportato nella tabella di seguito indicata; dal monitoraggio delle sostanze appartenenti all'elenco della tabella 1/A dell'Allegato 1 alla parte terza del D.lgs. 152/06 è emerso che tutti i corpi idrici sono in buono stato chimico.

Corso d'acqua	Provincia	Comune	Corpo Idrico	Codice	Triennio 2010/2012	Triennio 2013/2015	Triennio 2010/2012	2013	2014
Bacino del Biferno									
Biferno	CB	Bojano	Biferno 1	R14001018SR1T					
Biferno	CB	Colle d'Anchise	Biferno 2	R14001018SR2T					
Biferno	CB	Fossalto	Biferno 3	R14001018SS2T					
Biferno	CB	Morrone nel Sannio	Biferno 4	R14001018SS3T					
Biferno	CB	Larino	Biferno 5	R14001012SS4T		**			
Bacino del Volturno									
Volturno		Isernia	Volturno 1	N011018SR1T					
Volturno		Isernia	Volturno 2	N011018SR2T					
Volturno		Isernia	Volturno 3	N011018SS3T					
Volturno		Isernia	San Bartolomeo	N011002018SR1T					
Volturno		Isernia	Cavaliere	N011007018SS3T		**			
Bacino del Trigno									
Trigno		Isernia	Trigno 1	I027018SS2T					
Trigno		Isernia	Trigno 2	I027018SS3T					
Trigno	CB	Roccapivara	Trigno 3	I027018SS4T	*	**			
Trigno	CB	Montenero Valcochiara	Trigno 4	I027012SS4T	*	**			
Trigno	Isernia		Verrino	I027033018SS2T		**			
Bacino del Fortore									
Fortore	Campobasso	Gambatesa	Fortore	I015018SS3T	***	**			
Bacino del Sangro									
Zittola		Isernia	Zittola	I023023018SR1T		**			

Stato Ecologico

Cattivo; Scarso; Sufficiente; Buono; Elevato;

Stato Chimico

Non Buono; Buono; Buono da fonte naturale;

Tabella 15 - Classificazione dei Corpi Idrici Superficiali del Molise. Lo Stato Ecologico (D.M. 56/2009) monitorato attraverso gli Elementi di Qualità Biologica (Macrofite, Macroinvertebrati, Fauna Ittica e Diatomee) viene rappresentato secondo uno schema cromatico.

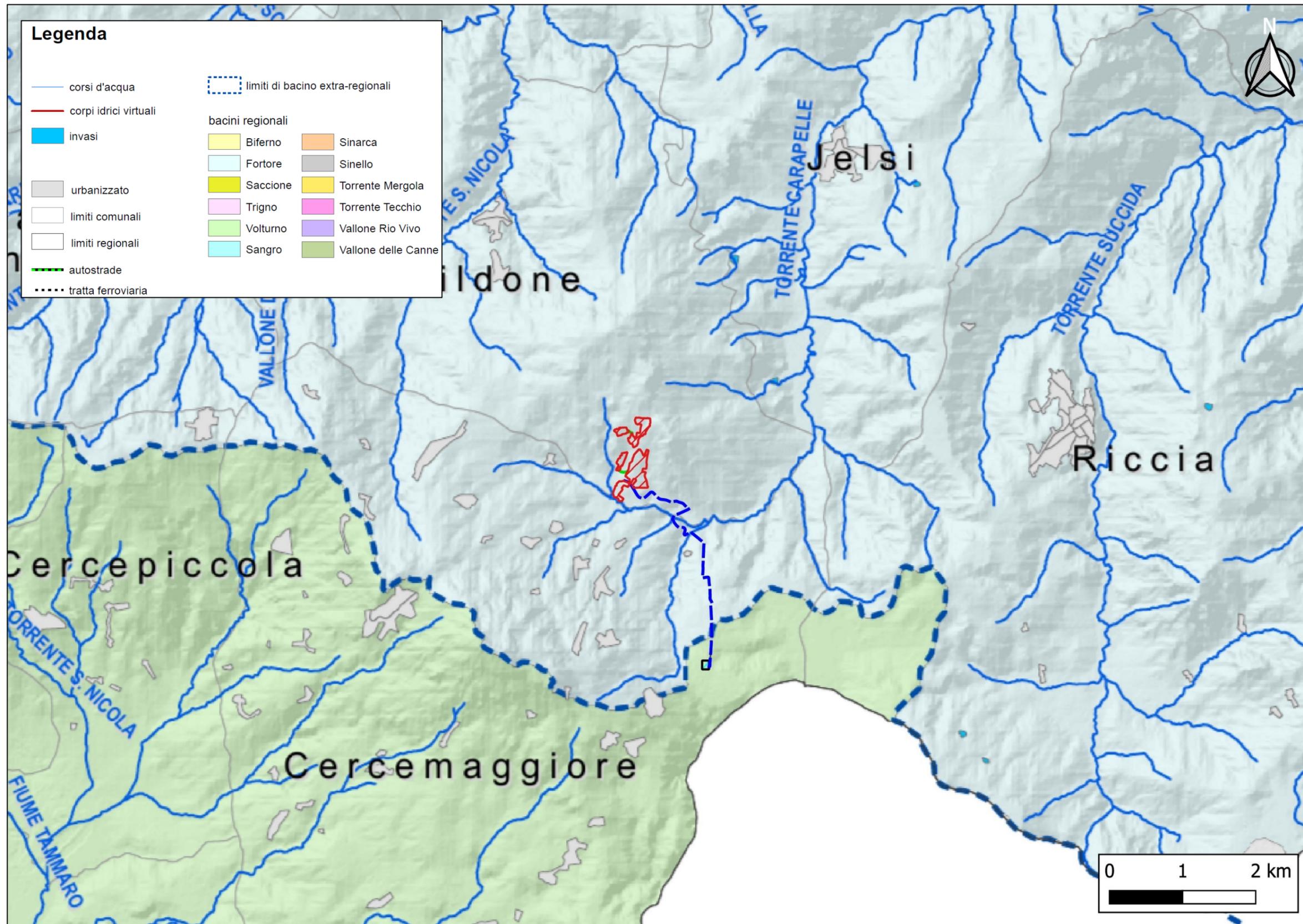


Figura 21 – inquadramento opere di progetto su TAV T1 PTA Molise

Dal precedente inquadramento si evince che i corsi d'acqua in prossimità delle opere di progetto sono i seguenti:

- *Torrente Carapelle;*
- *Torrente Quadrano.*

4.3 Ambiente idrico sotterraneo

Le acque sotterranee costituiscono la riserva di acqua dolce più delicata oltre che la più cospicua e costituiscono una imprescindibile fonte di approvvigionamento di acqua potabile per la Regione Molise. Conformemente alle disposizioni di cui all'articolo 7 della Direttiva Comunitaria WFD 2000/60/CE, tutti i Corpi Idrici Sotterranei utilizzati per l'estrazione di acque potabili o destinati a tale uso futuro devono essere protetti in modo da evitarne il deterioramento.

In base all'inquadramento riportato di seguito si può desumere che le opere di progetto non interferiscono con nessun corpo idrico sotterraneo censito dalla relativa tavola del PTA regionale di Molise.



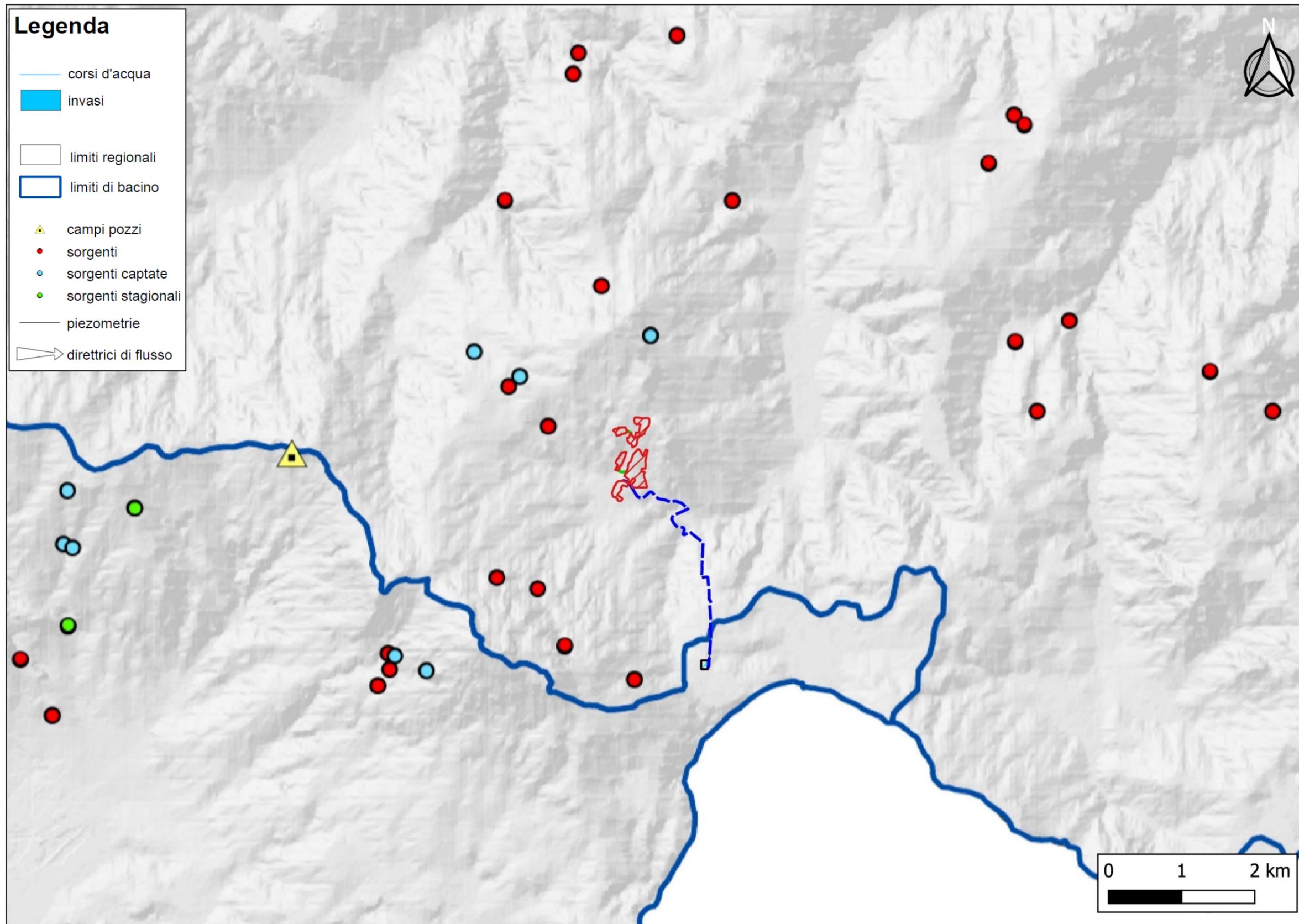


Figura 22 - Localizzazione opere di progetto su stralcio tavola T3 "Caratterizzazione corpi idrici sotterranei", PTA Regione Molise

5 SUOLO E SOTTOSUOLO

5.1 Uso del suolo - Corine Land Cover

Il CORINE (COoRdination of INformation on the Environment) Land Cover (CLC) è uno dei dataset prodotti nell'ambito delle operazioni iniziali sul monitoraggio del terreno del programma Copernicus (il programma europeo di monitoraggio della Terra precedentemente conosciuto come GMES). Il CLC fornisce informazioni coerenti sulla copertura del suolo e sui cambiamenti nell'uso del suolo in tutta Europa. Questo inventario è stato avviato nel 1985 (anno di riferimento 1990) e ha creato una serie temporale della copertura del suolo con aggiornamenti nel 1990, 2000, 2006, 2012 e 2018.

Di seguito si riporta un inquadramento delle opere di progetto sulla classificazione Corine relativa all'anno 2018.

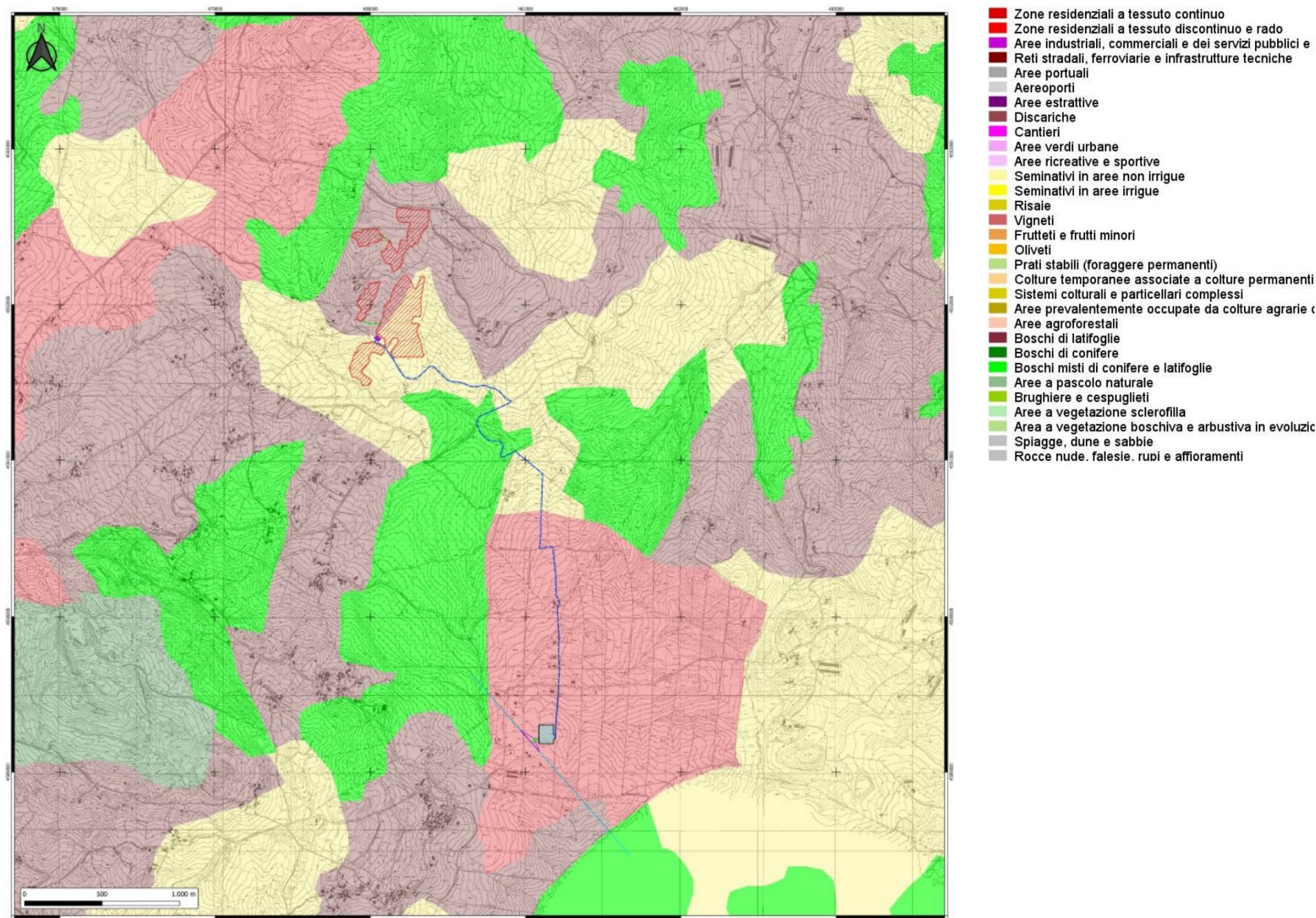


Figura 23 – Inquadramento opere di progetto su Corine Land Cover 2018

5.2 Capacità d'uso del suolo

La classificazione della capacità d'uso del suolo (Land Capability Classification, LCC), elaborata in origine dal servizio per la conservazione del suolo del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti (Klingebiel e Montgomery, 1961) in funzione del rilevamento dei suoli condotto al dettaglio, a scale di riferimento variabili dal 1: 15.000 al 1: 20.000, è una metodologia utilizzata per classificare il territorio, non in base a specifiche colture o pratiche agricole, ma per ampi sistemi agrosilvopastorali (Costantini et al., 2006). La LCC è ampiamente diffusa sia a livello mondiale che nel nostro paese in quanto viene utilizzata da diversi enti (per esempio ARPA) nell'ambito della programmazione e pianificazione territoriale ed incide in modo significativo sulle scelte decisionali degli amministratori e degli enti pubblici.

Questa metodologia permette di differenziare le terre in base alla potenzialità produttiva del terreno, determinata a sua volta dalle diverse tipologie pedologiche. La valutazione viene effettuata sull'analisi dei parametri contenuti nella carta dei suoli e sulla base delle caratteristiche dei suoli stessi. La Land Capability Classification non si riferisce unicamente alle proprietà fisiche del suolo, che determinano la sua attitudine nella scelta di particolari colture, ma anche alle limitazioni da questo presentate nei confronti di uso agricolo generico; limitazioni che derivano dalla qualità del suolo ed in particolar modo dalle caratteristiche dell'ambiente in cui questo è inserito.

Ciò significa che la limitazione costituita dalla scarsa produttività di un territorio, legata a precisi parametri di fertilità chimica del suolo (pH, C.S.C., sostanza organica, salinità, saturazione in basi) viene messa in relazione ai requisiti del paesaggio fisico (morfologia, clima, vegetazione, etc.), che fanno assumere alla stessa limitazione, un grado di intensità differente a seconda che tali requisiti siano permanentemente sfavorevoli o meno (es.: pendenza, rocciosità, aridità, degrado vegetale, etc.).

Metodologia

I criteri fondamentali della classificazione LCC sono i seguenti:

- la valutazione si riferisce al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura in particolare;
- vengono escluse le valutazioni dei fattori socioeconomici;
- al concetto di limitazione è legato quello di flessibilità colturale, nel senso che all'aumentare del grado di limitazione corrisponde una diminuzione nella gamma dei possibili usi agrosilvopastorali;
- le limitazioni prese in considerazione sono quelle permanenti e non quelle temporanee, quelle cioè che possono essere risolte da appropriati interventi di miglioramento (drenaggi, concimazioni, ecc.);
- nel termine "difficoltà di gestione" vengono comprese tutte quelle pratiche conservative e le sistemazioni necessarie affinché l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo;
- la valutazione considera un livello di conduzione gestionale medio elevato, ma allo stesso tempo accessibile alla maggioranza degli operatori agricoli.



In generale le classi di appartenenza del suolo vengono determinate sulla base della “legge del minimo”, quindi è il parametro più limitante a definire la classe e non la loro media.

Le classi

La classificazione prevede tre livelli di definizione in cui suddividere il territorio: classi, sottoclassi e unità. Le classi sono designate con numeri romani da I a VIII in base al numero ed alla severità delle limitazioni e raggruppano sottoclassi che possiedono lo stesso grado di limitazione o rischio.

Classe	Descrizione	Arabilità
I	suoli senza o con modestissime limitazioni o pericoli di erosione, molto profondi, quasi sempre livellati, facilmente lavorabili; sono necessarie pratiche per il mantenimento della fertilità e della struttura; possibile un'ampia scelta delle colture	SI
II	suoli con modeste limitazioni e modesti pericoli di erosione, moderatamente profondi, pendenze leggere, occasionale erosione o sedimentazione; facile lavorabilità; possono essere necessarie pratiche speciali per la conservazione del suolo e della potenzialità; ampia scelta delle colture	SI
III	suoli con severe limitazioni e con rilevanti rischi per l'erosione, pendenze da moderate a forti, profondità modesta; sono necessarie pratiche speciali per proteggere il suolo dall'erosione; moderata scelta delle colture	SI
IV	suoli con limitazioni molto severe e permanenti, notevoli pericoli di erosione se coltivati per pendenze notevoli anche con suoli profondi, o con pendenze moderate ma con suoli poco profondi; scarsa scelta delle colture e limitate a quelle idonee alla protezione del suolo.	SI
V	non coltivabili o per pietrosità e rocciosità o per altre limitazioni; pendenze moderate o assenti, leggero pericolo di erosione, utilizzabili con foreste o con pascolo razionalmente gestito.	NO
VI	non idonei alle coltivazioni, moderate limitazioni per il pascolo e la selvicoltura; il pascolo deve essere regolato per non distruggere la copertura vegetale; moderato pericolo di erosione	NO
VII	limitazioni severe e permanenti, forte pericolo di erosione, pendenze elevate, morfologia accidentata, scarsa profondità idromorfa, possibili il bosco od il pascolo da utilizzare con cautela	NO
VIII	limitazioni molto severe per il pascolo ed il bosco a causa della fortissima pendenza, notevolissimo il pericolo di erosione; eccesso di pietrosità o rocciosità, oppure alta salinità ecc.	NO

Tabella 16 - Relazioni concettuali tra classi di capacità d'uso, intensità delle limitazioni e rischi per il suolo e intensità d'uso del territorio.

La classificazione prevede tre livelli di definizione in cui suddividere il territorio: **classi, sottoclassi e unità**. Le **classi** sono designate con numeri romani da I a VIII in base al numero ed alla severità delle limitazioni e raggruppano sottoclassi che possiedono lo stesso grado di limitazione o rischio.

- **Classe I.** Suoli senza o con poche limitazioni all'utilizzazione agricola. Non richiedono particolari pratiche di conservazione e consentono un'ampia scelta tra le colture diffuse nell'ambiente;
- **Classe II.** Suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi;
- **Classe III.** Suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idrauliche agrarie e forestali;
- **Classe IV.** Suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta, suoli non arabili.
- **Classe V.** Suoli che presentano limitazioni ineliminabili non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso alla forestazione, alla produzione di foraggi, al pascolo o al

mantenimento dell'ambiente naturale (ad esempio, suoli molto pietrosi, suoli delle aree golenali);

- **Classe VI.** Suoli con limitazioni permanenti tali da restringere l'uso alla produzione forestale, al pascolo o alla produzione di foraggi su bassi volumi.
- **Classe VII.** Suoli con limitazioni permanenti tali da richiedere pratiche di conservazione anche per l'utilizzazione forestale o per il pascolo.
- **Classe VIII.** Suoli inadatti a qualsiasi tipo di utilizzazione agricola e forestale. Da destinare esclusivamente a riserve naturali o ad usi ricreativi, prevedendo gli interventi necessari a conservare il suolo e a favorire la vegetazione.

Le classi da I a IV comprendono i suoli che sono adatti alla coltivazione e ad altri usi. Invece le classi da V a VIII comprendono quei suoli che non sono adatti alla coltivazione, neppure se con limitazioni, fatta eccezione per la classe numero V la quale, in casi particolari, può trovare alcuni utilizzi agrari, ma non in modo permanente. All'interno della classe si possono raggruppare i suoli per tipo di limitazione all'uso agricolo e forestale.

Queste sono indicate con una o più lettere minuscole, apposte dopo il numero romano e servono a segnalare qual è il fattore maggiormente limitante. Così, per esempio, per limitazioni dovute al suolo (s), per eccesso idrico (w), per rischio di erosione (e) o per aspetti climatici (c).

Le proprietà dei suoli e delle terre adottate per valutarne la LCC vengono così raggruppate:

- **s:** limitazioni dovute al suolo, con riduzione della profondità utile per le radici (tessitura, scheletro, pietrosità superficiale, rocciosità, fertilità chimica dell'orizzonte superficiale, salinità, drenaggio interno eccessivo);
- **w:** limitazioni dovute all'eccesso idrico (drenaggio interno mediocre, rischio di inondazione);
- **e:** limitazioni dovute al rischio di erosione e di ribaltamento delle macchine agricole (pendenza, erosione idrica superficiale, erosione di massa);
- **c:** limitazioni dovute al clima (tutte le interferenze climatiche).

La classe I non ha sottoclassi in quanto i suoli appartenenti a questa categoria, non presentano significative limitazioni. La classe V può presentare solo le sottoclassi indicate con la lettera s, w, c, perché i suoli di questa classe non sono soggetti, o lo sono pochissimo, all'erosione, ma hanno altre limitazioni che ne riducono l'uso principalmente al pascolo, alla produzione di foraggi, alla selvicoltura e al mantenimento dell'ambiente. Se ritenuto necessario, l'unità di capacità d'uso consente di individuare i suoli che sono simili come potenzialità d'uso agricolo e forestale e presentano analoghe problematiche di gestione e conservazione della risorsa.

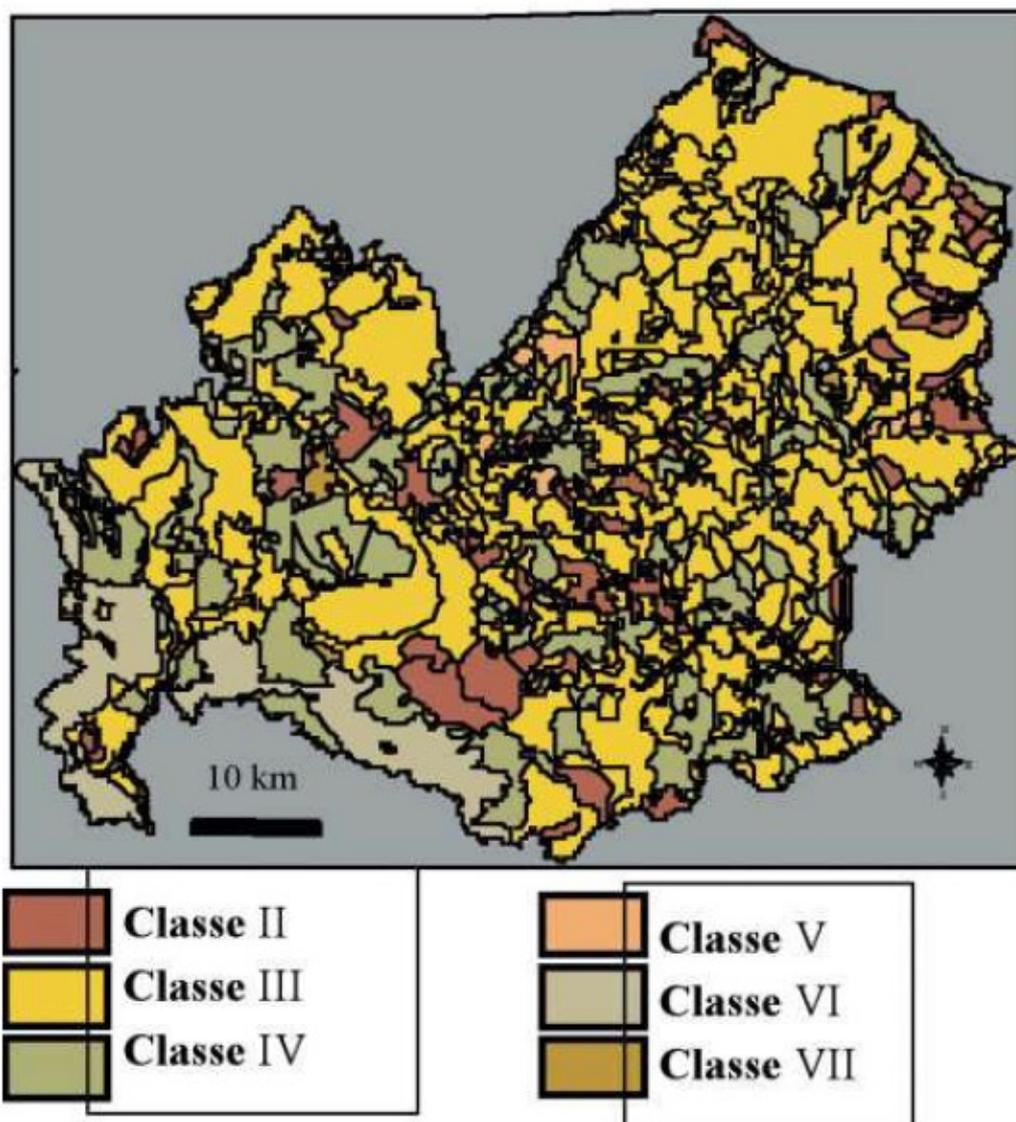


Figura 24 - Carta della capacità dell'uso del suolo della Regione Molise (Claudio Colombo et al.)

In base alla mappatura riportata caratterizzante il territorio molisano si è dedotto, anche in funzione dei sopralluoghi effettuati, che il suolo presenta caratteristiche che corrispondenti alla classe III.

5.3 Contesto geologico

5.3.1 Normative di riferimento

- **D.M. 11 marzo 1988** "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"
- **Circ. LL.PP. 24 settembre 1988 n. 30483** "Legge 2 febbraio 1974, art. 1 – D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle

scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione”

- **Legge 2 febbraio 1974, n. 64** “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche” e successive modifiche ed integrazioni
- **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”
- **Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018** “Norme tecniche per le costruzioni”
- **Decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207** “Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”” (articoli ancora in vigore)

5.3.2 Inquadramento geologico strutturale

La Regione Molise, pur essendo confinata in un territorio di limitata estensione (4438 km²), è caratterizzata da una situazione geologica molto articolata e risultante nell'insieme complessa e di difficile interpretazione, sia per quanto attiene alle condizioni di superficie sia soprattutto per la geologia profonda.

La configurazione attuale è il risultato complessivo della continua evoluzione paleogeografica e dei notevoli sconvolgimenti tettonici che a più riprese, ma particolarmente nella fase parossistica dell'orogenesi appenninica (Mio-Pleistocene), hanno deformato e disarticolato le unità tettoniche preesistenti, complicandone ulteriormente la geometria dei rapporti e, successivamente, contribuito alla dislocazione dei diversi corpi geologici fino all'individuazione delle unità morfologiche attualmente presenti sul territorio.



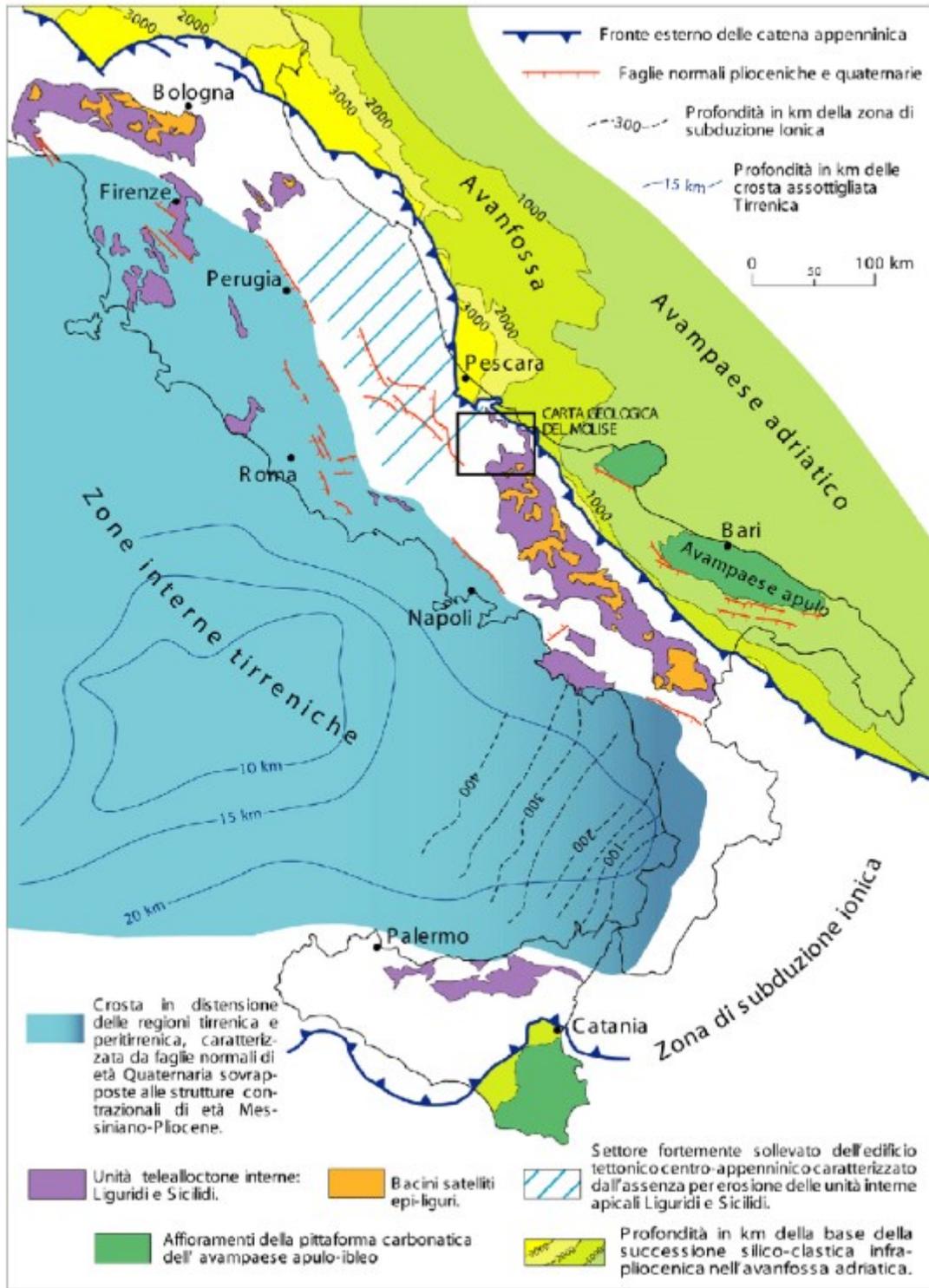


Figura 25 - Assetto tettonico attuale della penisola italiana.

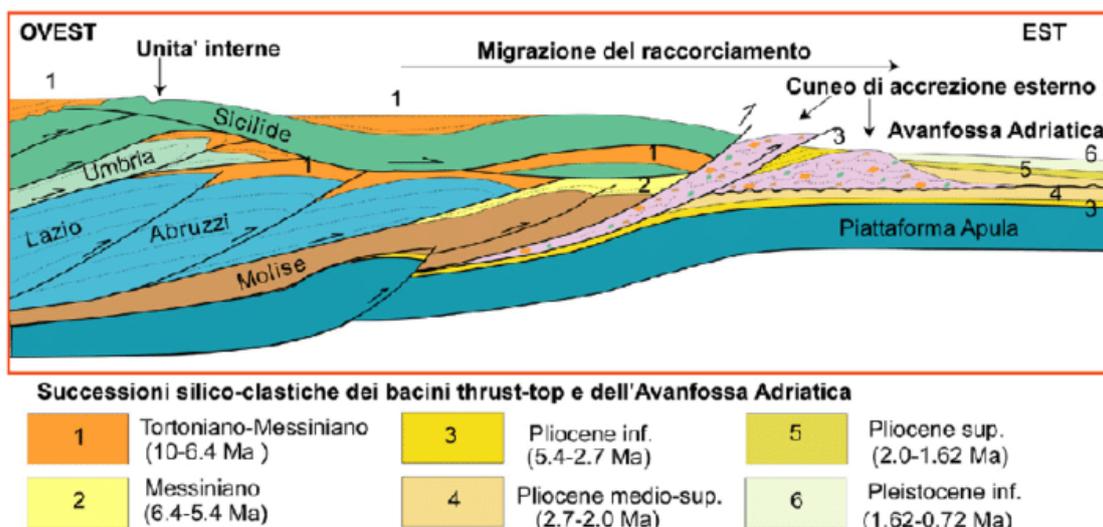


Figura 26 - Sezione schematica della catena appenninica.

Il territorio molisano è costituito esclusivamente da formazioni sedimentarie, gran parte delle quali, le più antiche, sono di ambiente marino, su di esse poggiano le più recenti formazioni di ambiente continentale. Le formazioni marine antiche appartengono a cinque unità litostratigrafiche, riferibili alle diverse situazioni paleoambientali che si sono succedute nei tempi geologici, a partire dal Trias fino al Pleistocene:

- **Piattaforma abruzzese-campana:** corrispondente ad un ambiente di Piattaforma Carbonatica caratterizzato da sedimentazione calcareo-dolomitica di età Trias-Cretaceo (Matese - Mainarde);
- **Zona di transizione:** corrispondente ad un ambiente di Scarpata e caratterizzato da sedimentazione calcareo-marnoso-selciosa, a partire dal Cretaceo fino al Miocene con notevoli apporti detritici della zona di piattaforma (M.ti di Venafro-Isernia; zona di Frosolone; zona di Sepino);
- **Bacino molisano:** corrispondente ad un ambiente di sedimentazione di mare aperto e relativamente profondo, antistante la zona di scarpata e caratterizzato da una sedimentazione terrigena, prevalentemente argillitica alla base ed arenitica nella parte sommitale, che comprende la fascia delle medie valli del Trigno e del Biferno fino ai rilievi dei M.ti Frentani, di età Paleogene - Miocene superiore;
- **Avanfossa periadriatica:** corrispondente ad una profonda depressione allungata parallelamente alla linea di costa attuale, creatasi a partire dal Pliocene e caratterizzata da notevoli fenomeni di subsidenza, accompagnata da sedimentazione prevalentemente argilloso-sabbiosa, di età Plio-Pleistocene;

- Piattaforma pugliese:** corrispondente alla zona di Avampaese e ad un ambiente neritico, con caratteri simili a quelli della Piattaforma Abruzzese-Campana; le formazioni carbonatiche della Piattaforma Pugliese non affiorano nel territorio molisano in quanto ricoperte dai sedimenti Plio-Pleistocenici di Avanfossa. Il contesto geologico-strutturale è particolarmente complesso e non sempre chiaro, poiché fortemente condizionato da imponenti stress tettonici per lo più a carattere compressivo che hanno determinato una serie di deformazioni, accavallamenti e traslazione di masse rocciose, anche di notevolissime proporzioni, verso l'Avampaese, con complessiva contrazione spaziale. L'azione di tali forze orogenetiche è riflessa nell'attuale assetto geostrutturale rilevabile in superficie e, ad esse, sono da imputare la complessità dei rapporti geometrici tra le diverse unità litostratigrafiche, la più o meno suddivisione in blocchi delle masse litoidi, il disordine giaciturale delle masse prevalentemente argillitiche, nonché i caratteri strutturali di locale dettaglio delle singole formazioni. Lo schema tettonico regionale proposto nella "Carta tettonica d'Italia" in scala 1:1.500.000 (CNR, 1980, PROGETTO FINALIZZATO GEODINAMICA), evidenzia come il territorio molisano sia attraversato da alcune importanti linee di dislocazione, ad andamento appenninico (NW-SE), corrispondenti a fronti di sovrascorrimento che hanno prodotto, durante l'orogenesi della catena, la sovrapposizione dei sedimenti calcareo-dolomitici della Piattaforma Abruzzese-Campana sulle successioni calcareo-marnoso-selciose della Zona di Transizione e, queste ultime, a loro volta si sono sovrapposte in contatto tettonico con i terreni flyschoidi alloctoni del complesso delle argille varicolori e con quelli dei flyschardorogenici del Bacino Molisano. I terreni flyschoidi ricoprono in falda, almeno in parte, i più recenti sedimenti Plio-Pleistocenici dell'Avanfossa Periadriatica. L'area oggetto di studio è rappresentata da morfologie prevalentemente collinari dove sono diffuse le successioni bacinali marnoso-argilloso-calcaree e silicoclastiche riferibili rispettivamente all'Unità del Sannio ed al Flysch di San Bartolomeo. Tali unità rappresentano, in questo settore di catena, le unità di tetto di un sistema a duplex, che nelle porzioni più profonde è formato da horses carbonatici a loro volta sovrapposti sul margine occidentale dell'avampaese apulo.

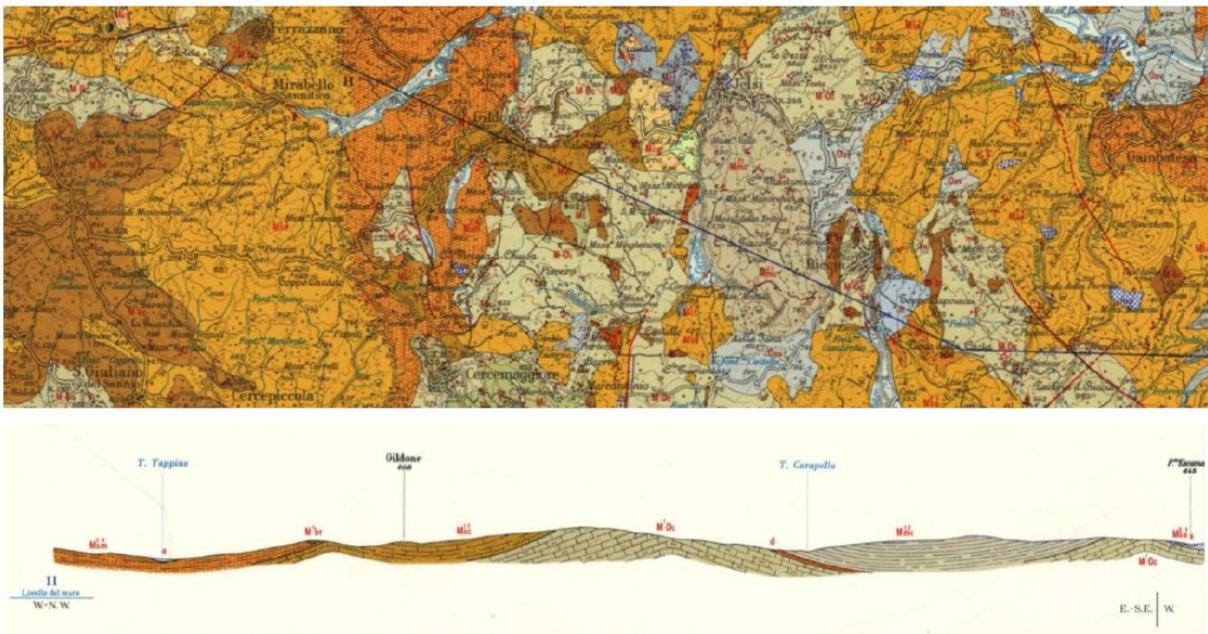


Figura 27 - Carta Geologica d'Italia 1:100.000, F 162 Campobasso

Facendo riferimento alla Carta Geologica d'Italia 1:100.000, F 162 Campobasso (Figura 6), nell'area del Comune di Gildone affiorano le seguenti formazioni geologiche:

M5-4 sm Unità argillosa - Sabbiosa L'unità di età messiniana – tortoniana ed è costituita da sono costituite, nell'insieme, da sedimenti argillososabbioso-arenacei in variabili rapporti quantitativi sia in senso verticale che laterale. In particolare, l'unità è costituita da: argille sabbiose e sabbie argillose gialle, argille marnose, argille azzurrognole, sabbie ed arenarie, con conglomerati **scg** ad elementi che raggiungono anche 50 cm di diametro, talora fortemente cementate. I sedimenti di **M5-4 sm** poggiano, in regolare successione stratigrafica, su **M4 sm**; talvolta sono a contatto con terreni più antichi e cioè con **Oav** e **M- Oc**.

La microfauna dei sediment **M5-4 sm** è la più promiscua che sia stata trovata nei depositi miocenici ; sono presenti, infatti, forme che vanno dal Paleocene al Miocene inferiore e medio, seppure quasi sempre in pessimo stato di conservazione. Fra le forme più significative si ricordano: *Orbulina suturalis* BRONN., *O. universa* D'ORB., *Globigerina falconensis* Bww, *Glo bigerinoides obliquus*.

M1- O c Complesso Calcereo Marnoso

Questo complesso è formato da una vasta gamma di litotipi a facies clastiche {calciruditi, calcareniti, calcilutiti) e facies marnoso-argilloso-calcaree che si alternano in vario modo o passano lateralmente a facies eteropiche.

La base del complesso **M1- O c** è generalmente rappresentata da una alternanza, in rapporti pressoché uguali, di sedimenti calcarenitici, calcereo-marnosi, marnoso-argillosi con livelli di siltiti; qualche volta prevalgono facies marnose e argilloso-marnose con intercalazioni di calcari marnosi varicolori e livelli di marne rosse, siltiti ed argille varicolori.

Nel complesso **M1- O c** sono state distinte le seguenti associazioni litologiche:

- Calcareniti organogene **M1 c** rosate o biancastre in strati che raggiungono anche 80 cm di potenza con microfaune rimaneggiate del Cretaceo e del Paleogene (*gipsinidi*, *Sulcoperculina* sp., *Globotruncana 11a* gr . *linnei* (D'ORB.), frammenti di rudiste e di *Siderolites* sp., *Orbitoides* sp., *Lepidorbitoides* sp.) e dell'Eocene (*nummuliti*, *gipsinidi*, *Dyscocyclina* sp., *Globorotalia centralis* (CusH. e BERM.). Queste calcareniti sono diffuse al M. Saraceno e lungo la strada per Cercemaggiore (tav. II NW); vi si intercalano livelletti di argille marnose verdi anch'esse con microfaune rimaneggiate del Paleocene.
- Calciruditi e calcareniti M1 br stratificate o massiformi particolarmente sviluppate nella parte alta del complesso M1- O c con potenze anche di alcune decine di metri. Come le precedenti, anche queste contengono microfaune rimaneggiate del Cretaceo, del Paleocene e dell'Eocene. La placca più vasta e più potente è quella che si estende, con direzione meridiana, fra Vinchiatturo e San Giuliano del Sannio fino alla Valle del Tammaro. Queste calciruditi e calcareniti lambiscono le pendici del Massiccio del Matese e diventano meno frequenti, e soprattutto meno estese, ma non meno che dalla zona di transizione si passa a quella molisano-sannitica. Altri due lembi si trovano ad Oratino e Castropignano;

- Diaspri d. Nella tav. II NW « Cercemaggiore » ne affiorano due lembi di unacerta entità. Il loro spessore è valutabile a qualche metro; sono di colore rosso cupo, verde e nerastro e la loro posizione stratigrafica non è ben definibile, anche se nell'area della tavola sopra indicata sembra non costituire il tetto di M1- Oc poiché vengono a contatto con edimenti del Miocene medio-superiore.

M3-2 ac Complesso Calcareo Marnoso

I sedimenti di questa unità, ubicata nell'area centrale del foglio, sono in successione con quelli di **M1- Oc** come si osserva a Monte S. Valentino, 1 km ad E di Gildone (tav. I SW). Al passaggio vi sono calcareniti organogene con microfaune dell'Eocene e dell'Oligocene. Alle calcareniti si alternano livelli di calciruditi. Seguono verso l'alto, litofacies prevalentemente formate da: calcilutiti rosate con globigerine, rotalidi, radioliti, siltiti con livelli di arenarie sabbiose gialle; marne grigio-verde in piccole lenti; sabbie in grosse lenti con livelletti di marne argillose verdi.

Nel suo insieme l'unità **M3-2 ac** si può considerare un flysch costituito da un'alternanza di sedimenti arenaceo-calcarei e subordinatamente marnosoargillosi (spessi 20-30 cm) con marne calcaree (in livelli di 60-70 cm), marne grigio-verde e marne siltose caffè latte.

Le microfaune comprendono forme del Cretacico, dell'Eocene, dell'Aquitaniense, mentre le calcilutiti hanno fornito un'associazione micro faunistica riferibile al Miocene medio-inferiore.

5.3.3 Analisi della pericolosità sismica

5.3.3.1 Pericolosità sismica

Di seguito è illustrata la distribuzione della sismicità per l'area molisana. Da essa risulta evidente come la distribuzione degli epicentri corrisponda ad una sismicità regionale diffusa con la presenza non trascurabile di terremoti aventi magnitudo $M_s > 6.0$ (Molise 05/12/1456 $M_s = 6.7$; Matese 05/06/1688 $M_s = 7.3$; Matese 26/07/1805 $M_s = 6.7$; Sannio 21/08/1962 $M_s = 6.2$).



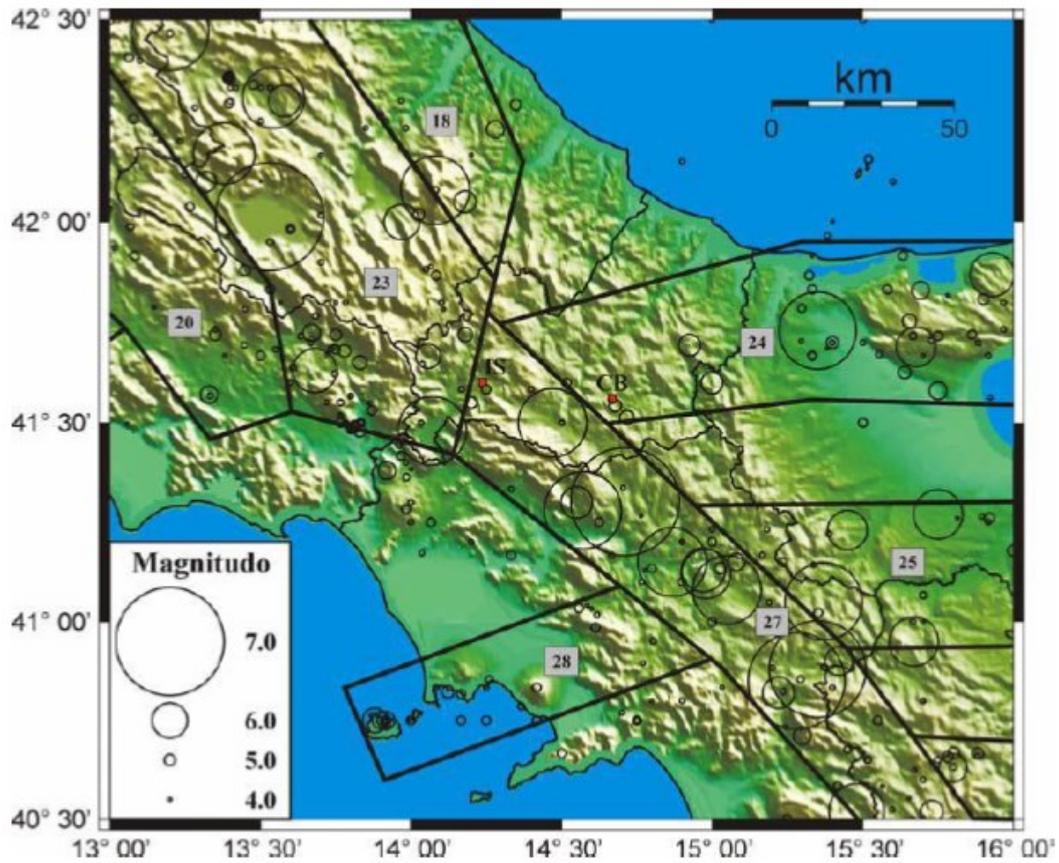
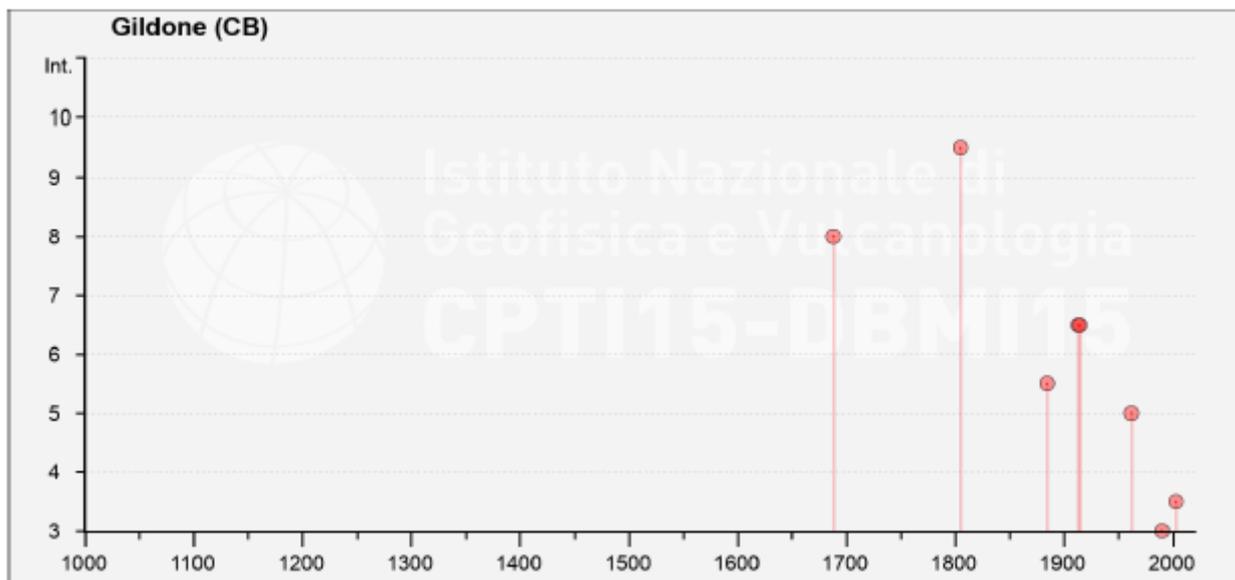


Figura 28 - Distribuzione della sismicità nell'area di studio. Eventi contenuti nel catalogo CPTI04 (Gruppo di lavoro CPTI, 2004). Sovrapposizione della zonazione sismogenetica ZS9 (Gruppo di lavoro MPS, 2004).

La sismicità storica del Comune di Gildone è stata desunta dal database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani utilizzate per la compilazione del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (<http://emidius.mi.ingv.it/CPTI15>; GdL CPTI, 2004; Stucchi et al., 2007).



Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
6-7	1915	01	13	06	52	4	Marsica	1041	11	7.08
8	1688	06	05	15	30		Sannio	215	11	7.06
9-10	1805	07	26	21			Molise	220	10	6.68
5	1962	08	21	18	19		Irpinia	562	9	6.15
3	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77
6-7	1913	10	04	18	26		Molise	205	7-8	5.35
NF	1991	05	26	12	25	5	Potentino	597	7	5.08
NF	1996	04	03	13	04	3	Irpinia	557	6	4.90
5-6	1885	12	26	02			Molise	28	5-6	4.66
NF	2006	05	29	02	20	0	Gargano	384		4.64
NF	1907	03	20	13	28		Molise	24	6	4.38
NF	2005	05	21	19	55	1	Area Nolana	271	5	4.07
NF	1997	11	24	19	04	5	Sannio-Matese	46	5	3.88
3-4	2003	01	27	04	03	4	Molise	60	5	3.84
NF	2005	03	01	05	41	3	Molise	136	4	3.68

Figura 29 - Grafico delle intensità massime risentite nel Comune di Gildone.

Da tale catalogo risultano, per Gildone, intensità di sito (Is, in gradi secondo la scala Mercalli-Cancani-Siedberg, MCS) da medie a molto forti (effetti Io da 3° a 10°) rispetto a terremoti che hanno raggiunto intensità epicentrali comprese tra il 4° e 11° MCS aventi magnitudo del momento sismico (Mw) stimate comprese tra 3.68 e 7.08.

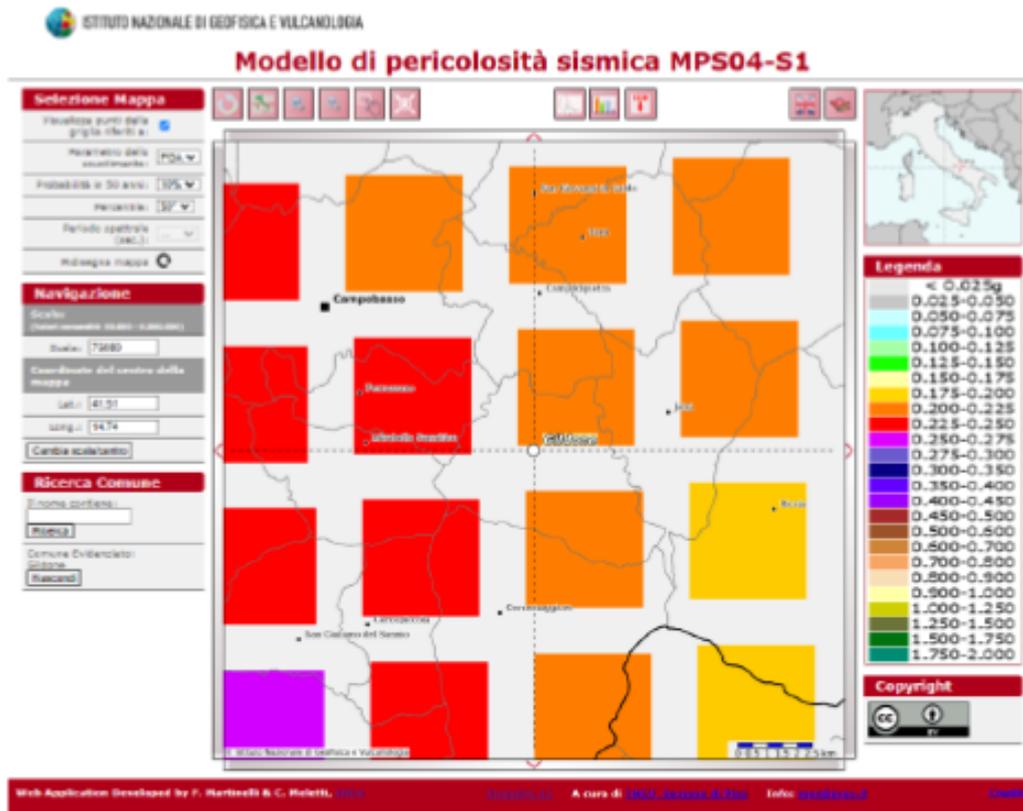


Figura 30 - Mappa di pericolosità sismica

Secondo la pericolosità sismica di base proposta nella mappa MPS12 (Mappa di Pericolosità Simica 2012), il territorio del Comune di Gildone ricade nella Zona 2 (valori di $0,15 \leq ag < 0,25$), ovvero in una zona a “sismicità media” potenzialmente soggetta a forti scuotimenti.

Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag)	Descrizione
1	$ag > 0.25$	E' la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti.
2	$0.15 < ag \leq 0.25$	Nei comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti.
3	$0.05 < ag \leq 0.15$	I Comuni interessati in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti.
4	$ag \leq 0.05$	E' la meno pericolosa. Nei comuni inseriti in questa zona le possibilità di danni sismici sono basse.

Tabella 17 - Suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/06)

Il valore di ag_{MAX} con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, corrispondente ad un periodo di ritorno di 475 anni e al valore 0,0021 di AFOE (Annual Frequency of Exceedance), tratto dal progetto INGV- DPC S1 per il punto del grid più vicino l'abitato di Foggia (punto 30334) è pari a 0,1360 (Errore. L'origine iferimento non è stata trovata).

5.3.3.2 Pericolosità geomorfologica

Si riportano di seguito gli inquadramenti PAI, dai quali si evince l'assenza di fenomeni in atto nei siti di interesse.

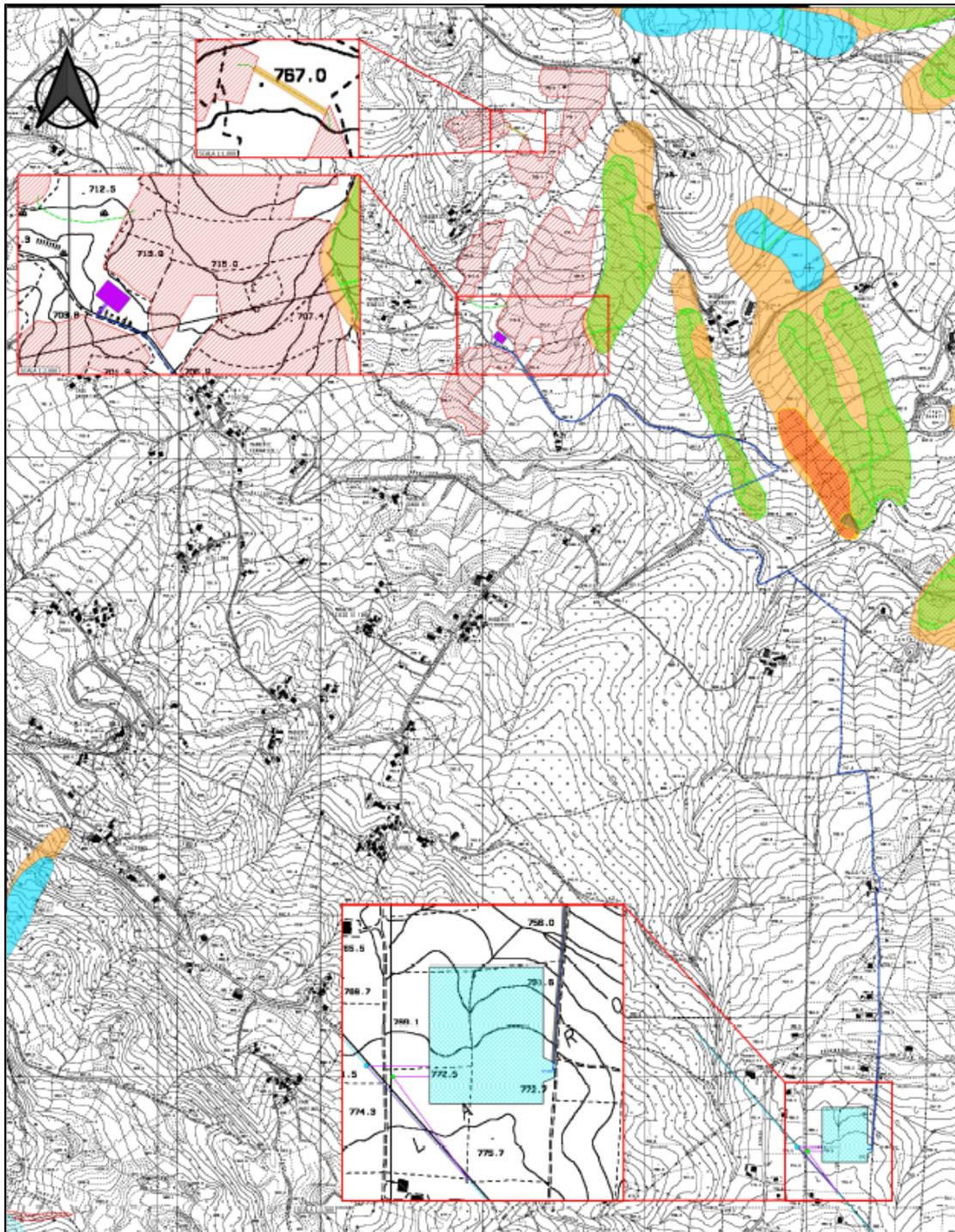


Figura 31 - stralcio tavola GILD_PA1.01

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione Geologica allegata alla documentazione di progetto.

6 BIODIVERSITA'

6.1 Contesto ecosistemico-vegetazionale

Il sito di progetto non ricade né in aree protette SIC-ZPS-ZSC o siti Rete Natura né in aree vaste facenti parte del Piano Paesistico Regionale del Molise; come già accennato, dal punto di vista morfologico, si caratterizza per l'alternanza di un paesaggio collinare e montuoso. La valenza ecologica della regione Molise si attesta su classi medio alte in prossimità dell'appennino dove sono più frequenti le formazioni boschive o aree protette mentre va attestandosi su livelli che vanno da "molto basso" a "Basso" man mano che ci si avvicina alle aree pianeggianti a vocazione agricola o alla zona costiera, tale valore risulta invece nullo in corrispondenza di aree urbanizzate dove il consumo di suolo è massimo.

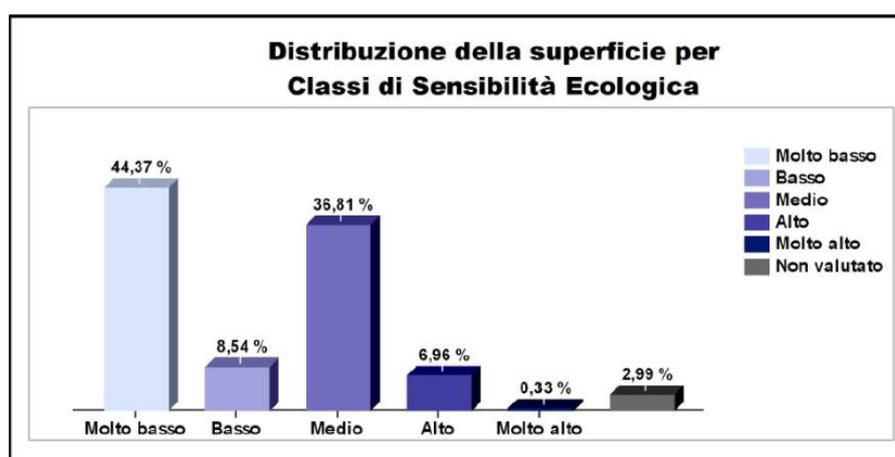
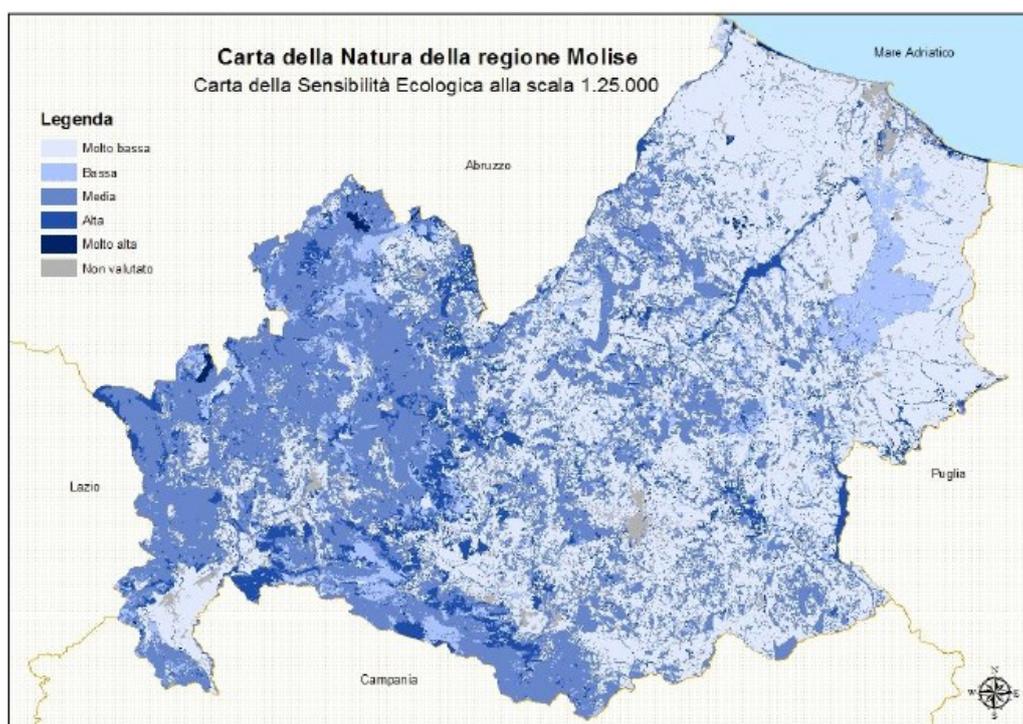


Figura 32 - Carta della Sensibilità Ecologica

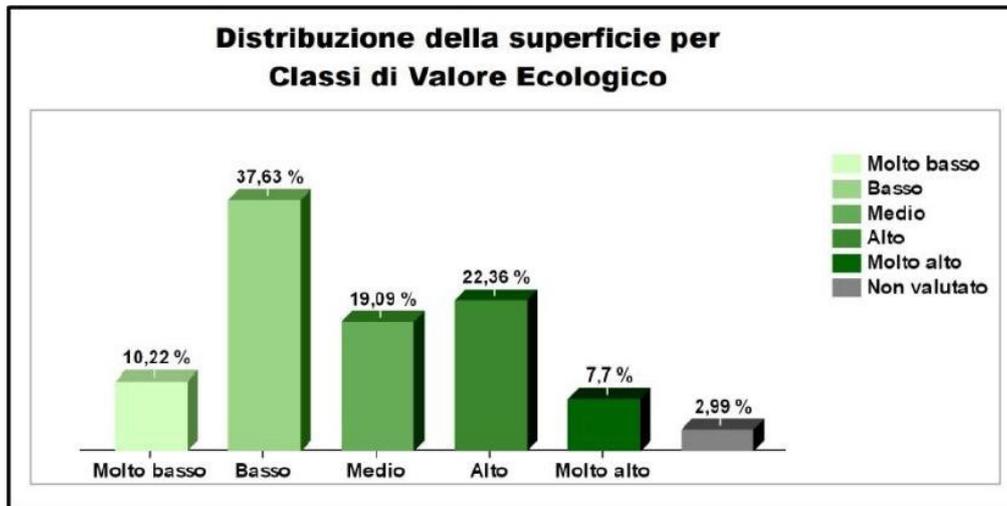
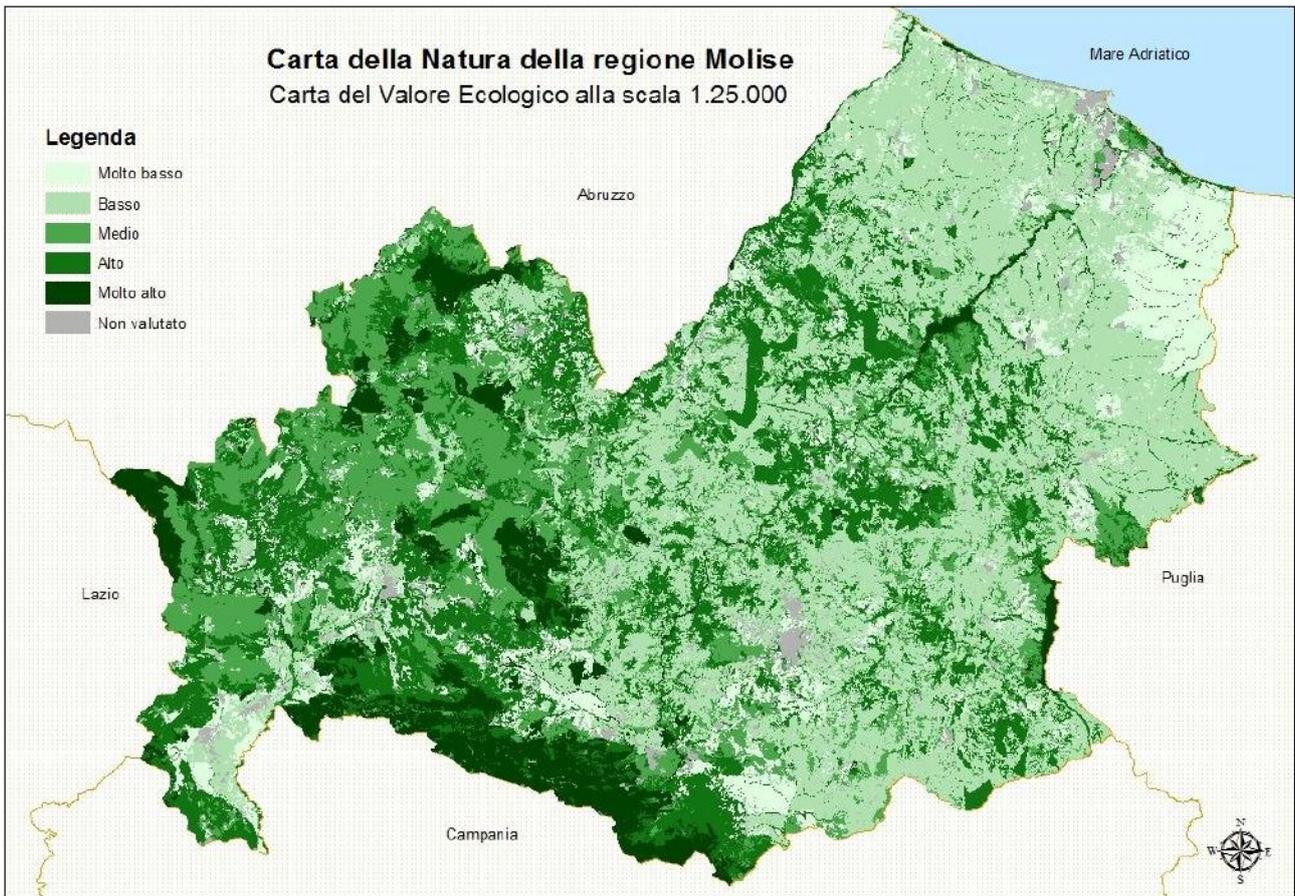


Figura 33 - Carta del valore ecologico (fonte: ISPRA) e localizzazione area di progetto

Dalle precedenti figure si evince che circa il 40% della superficie regionale rientra nella classe avente un valore ecologico “basso”. Infatti, anche l’area di progetto ricade proprio in quest’ultima in quanto caratterizzata da superfici a vocazione agricola sfruttate principalmente a seminativi non irrigue e pascolamento.

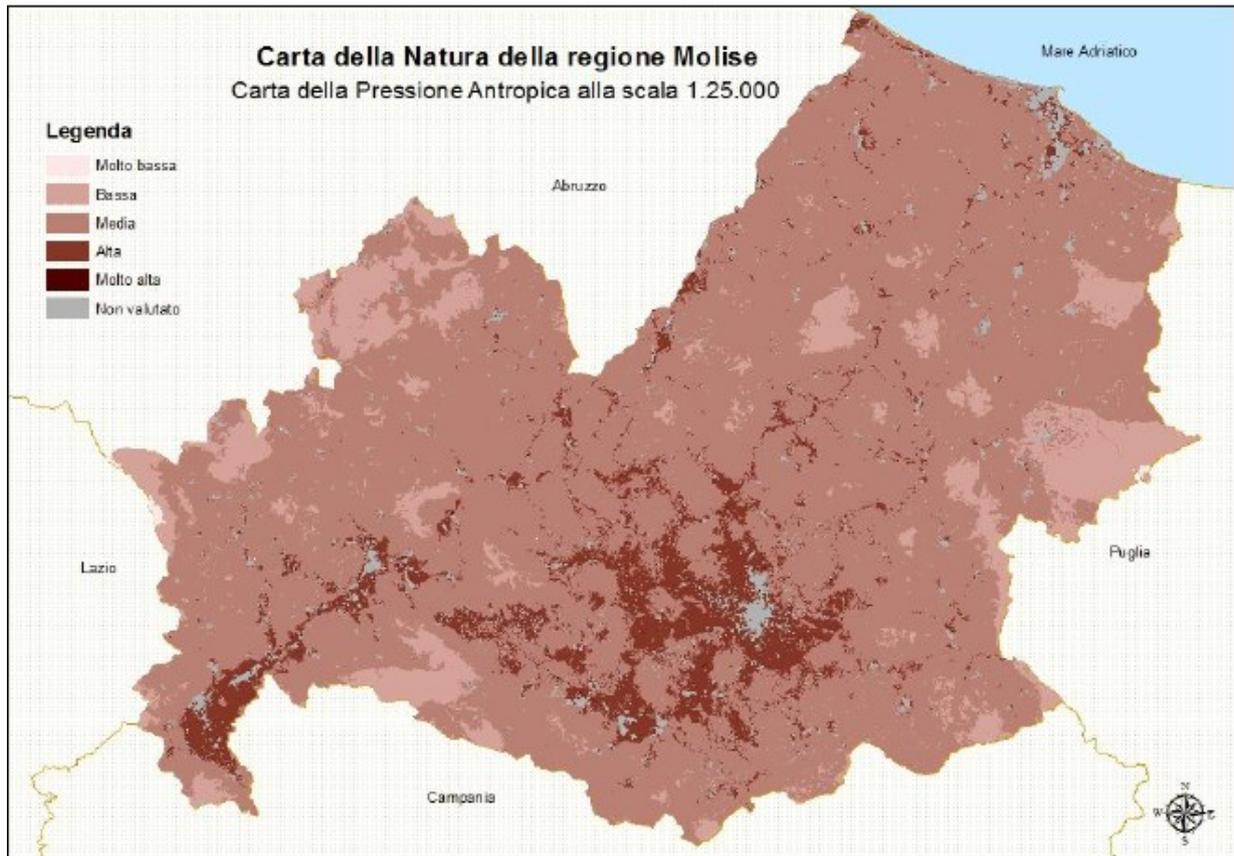


Figura 34 - Carta della Pressione Antropica

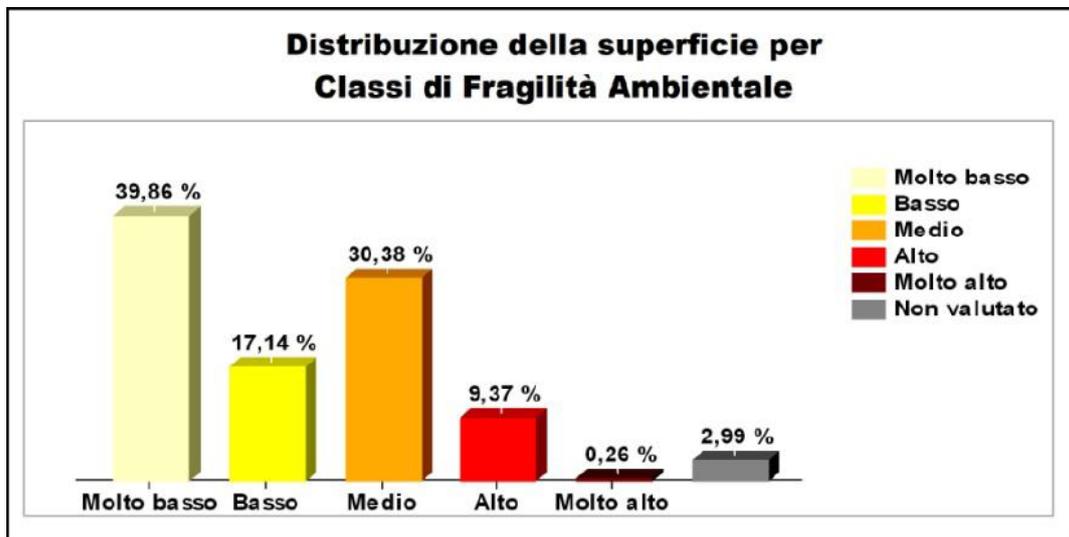
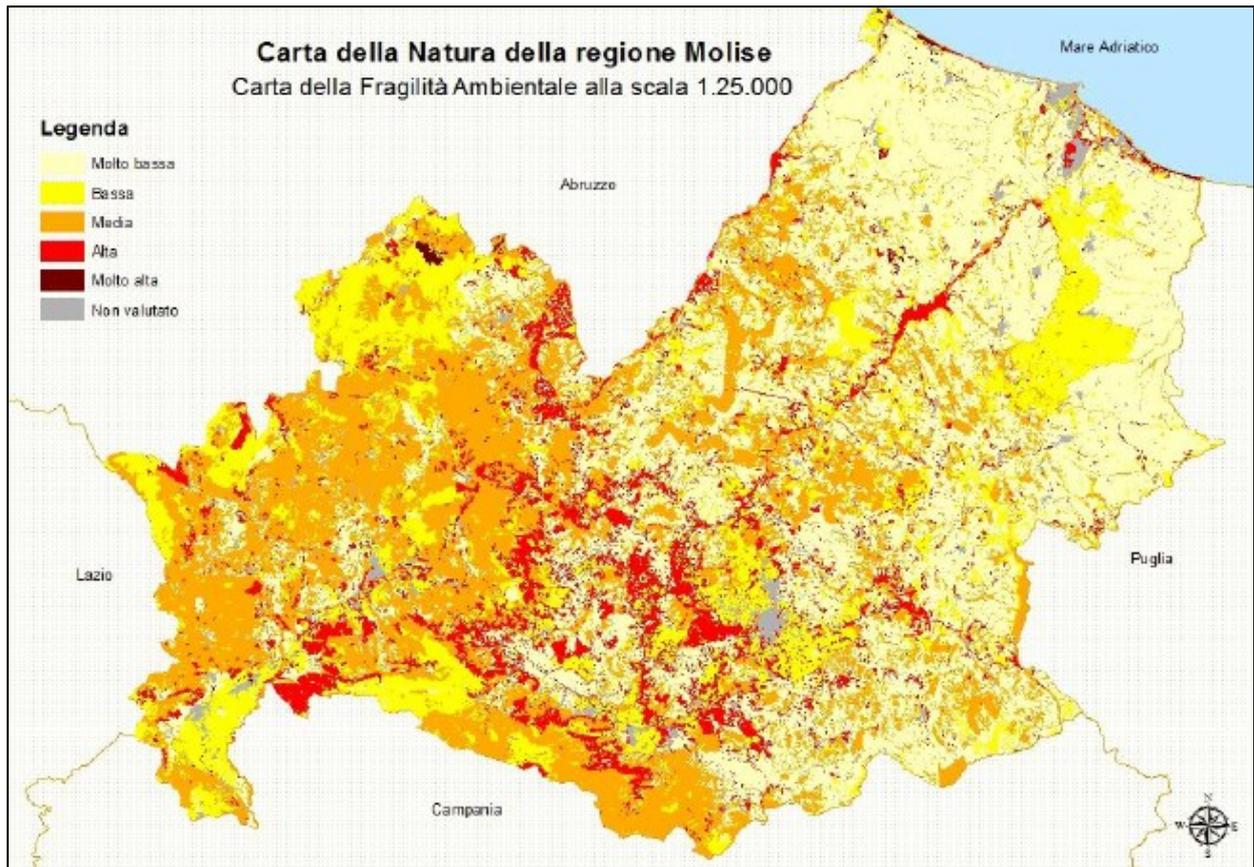


Figura 35 - Carta della Fragilità Ambientale e localizzazione area di progetto (fonte: ISPRA)

Dalla carta della fragilità ambientale sopra riportata si evince che la maggior parte del territorio regionale molisano presenta una fragilità molto bassa; l'area di progetto (sito area impianto di generazione e opere di connessione in parte ricadenti nel vicino comune di Cercemaggiore) non fa eccezione in quanto vede un alternarsi zone con una fragilità che va da molto bassa a media.

Dal punto di vista vegetazionale il Molise, per via della sua estrema variabilità in termini di territorio, risulta essere particolarmente complesso nonostante la non eccessiva estensione. Presenta un ambiente che manifesta la propria eterogeneità attraverso una flora variegata e un grado fitocenotico complesso. Tali condizioni sono dovute in gran parte alla coesistenza tre principali macrobioclimi (Paresi et al., 2017) che caratterizzano la regione ovvero:

- **Temperato:** aree montane al di sopra dei 1800 m al confine con Abruzzo e Campania;
- **Temperato (submediterraneo):** aree collinari e submontane al di sopra dei 600 m s.l.m.;
- **Mediterraneo:** aree con quote al di sotto dei 600 m s.l.m.

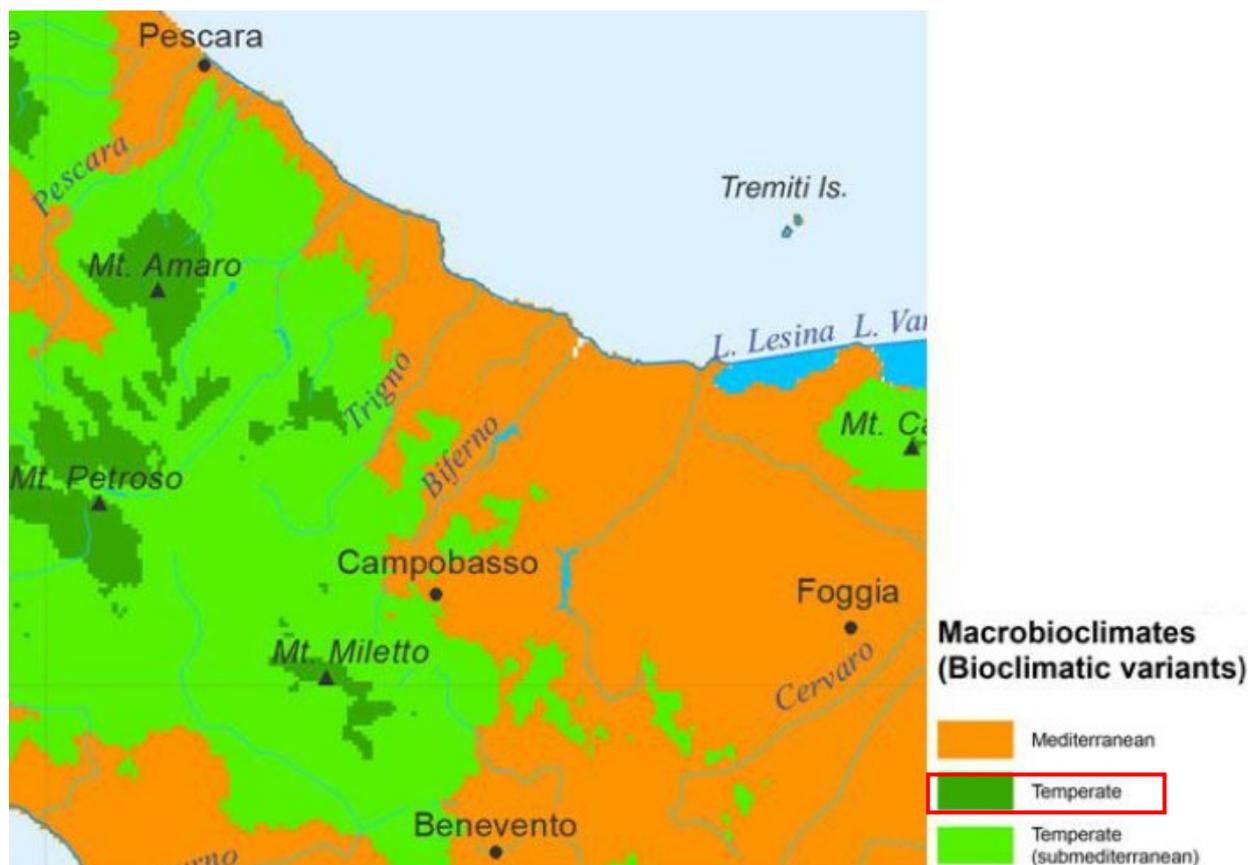


Figura 36 - Stralcio carta bioclimatica d'Italia (Pesaresi et al., 2017)

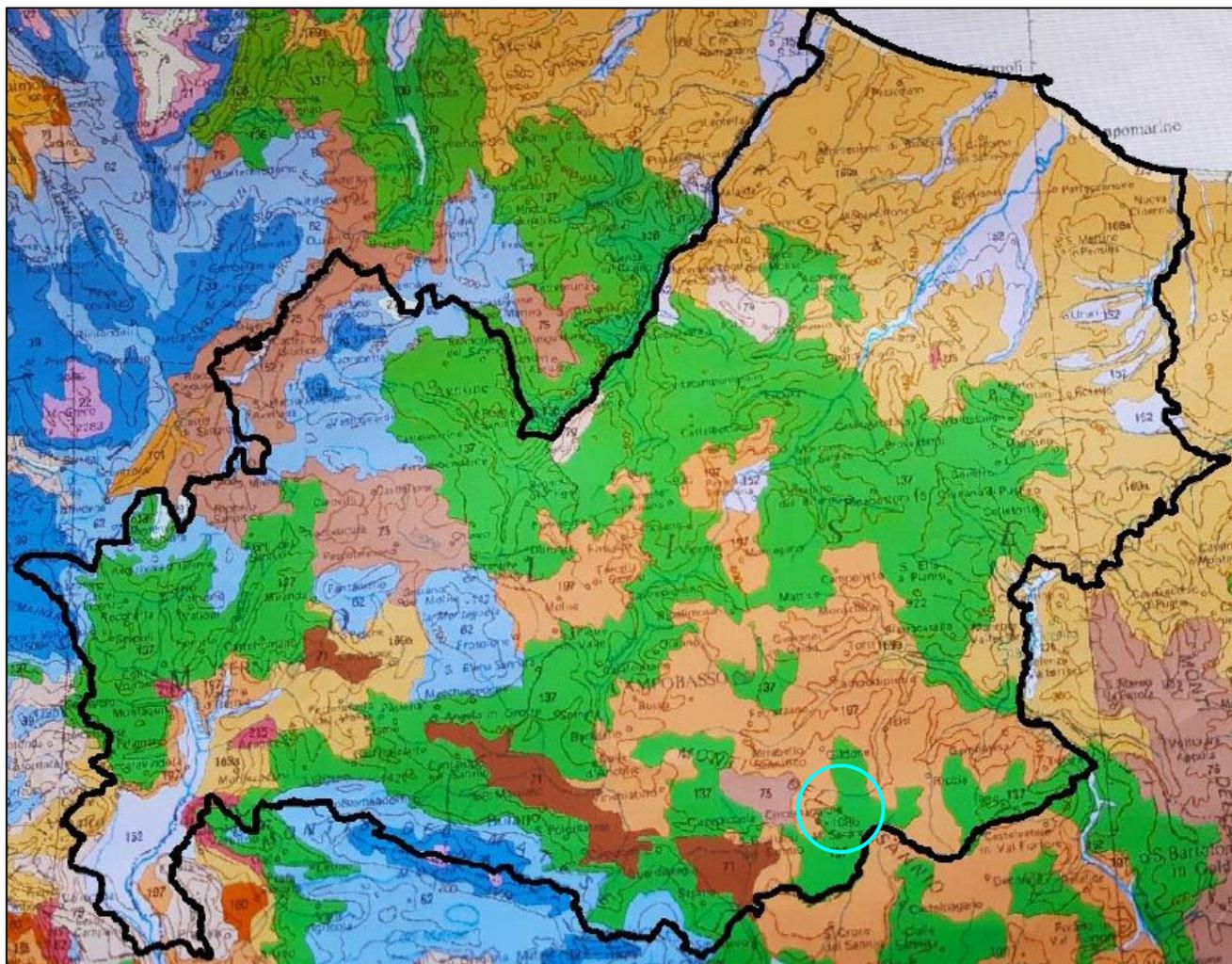


Figura 37 - Serie di vegetazione della regione Molise (Paura et al., 2010) e localizzazione area di progetto

REGIONE BIOCLIMATICA TEMPERATA	
22	Serie appenninica centro-meridionale neutrobasi-fila degli arbusteti a ginepro nano (<i>Daphno oleoidis-juniperion nanae</i>)
39	Serie appenninica centrale neutrobasi-fila del faggio (<i>Cardamino kitaibelii-Fago sylvaticae sigmetum</i>)
59	Serie appenninica centrale neutrobasi-fila del faggio (<i>Lathyro veneti-Fago sylvaticae sigmetum</i>)
62	Serie appenninica meridionale neutrobasi-fila del faggio (<i>Anemone apenninae-Fago sylvaticae sigmetum</i>)
71	Serie appenninica centro-meridionale subacidofila della farnia e del carpino bianco (<i>Pulmonario apenninae-Carpinenion betuli</i>)
75	Serie appenninica centro-meridionale silicicola del cerro (<i>Aremonio agrimonoidis-Quercu cerridis sigmetum</i>)
79	Serie appenninica centrale tirrenica neutrobasi-fila del carpino nero (<i>Melittio melissophylli-Ostryo carpinifoliae sigmetum</i>)
101	Geosigmento appenninico centrale delle conche intermontane (<i>Pulmonario-Carpinenion, Teucro siculi-Quercion cerridis, Salicion eleagni, Salicion cinereae, Alnion incanae</i>)
136	Serie preappenninica tirrenica centrale subacidofila del cerro (<i>Coronillo emeri-Quercu cerridis sigmetum</i>)
137	Serie adriatica neutrobasi-fila del cerro e della roverella (<i>Daphno laureolae-Quercu cerridis sigmetum</i>)

Tabella 18 - Legenda serie di vegetazione regione Molise (Paura et al., 2010)

Il sito di intervento ricade all'interno della nella regione bioclimatica temperata e nello specifico nella serie n. 137. Tale serie è caratterizzata dalla presenza di foreste temperate a dominanza di Cerro (*Quercus cerris*) roverella (*Quercus pubescens*). Nello strato arboreo è dominante il Cerro a cui si associano in subordine la roverella, il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) Acero d'Ungheria (*Acer opalus* subsp. *Obtusatum*). Per quanto riguarda lo strato arbustivo sottostante sono di norma presenti: dafne laurella (*Daphne laureola*) e pungitopo (*Ruscus aculeatus* L). Infine, la parte erbacea del sottobosco è generalmente costituita in prevalenza da: cicerchia veneta (*Lathyrus venetus*), agrimonia delle faggete (*Agrimonia agrimonioides*), paleo silvestre (*Brachypodium sylvaticum*), cariofillata comune (*Geum urbanum*), (Filesi et al., 2010).

Sulle aree condotte a seminativo la coltura prevalentemente presente nelle vicinanze dell'area di progetto è quella del grano (*Triticum aestivum*). Tra le principali specie di flora spontanea (meglio conosciute col nome di "erbe infestanti") legate ai campi di grano vi sono: Agrostide (*Agrostis spica-venti*), Coda di volpe (*Alopecurus myosuroides*), Avena selvatica (*Avena sterilis*, *A. fatua*), Falaride (*Phalaris spp.*), Borsa del pastore (*Capsella bursa-pastoris*), Stoppione (*Cirsium arvense*), falsa Camomilla (*Matricaria camomilla*), Centocchio (*Stellaria media*), Papavero (*Papaver rhoeas*).

La flora spontanea legata alle coltivazioni agrarie, usualmente indicata come flora infestante, e rappresentata da un considerevole numero di specie erbacee, di cui si ricordano alcune: agrostide (*Agrostis spica-venti*), coda di volpe (*Alopecurus myosuroides*), avena selvatica (*Avena sterilis*, *A. fatua*), falaride (*Phalaris paradoxa*), borsa del pastore (*Capsella bursa-pastoris*), stoppione (*Cirsium arvense*), falsa camomilla (*Matricaria camomilla*), centocchio (*Stellaria media*), papavero (*Papaver rhoeas*), vilucchio (*Convolvulus arvensis*), farinaccio (*Chenopodium album*).

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 *Quercus pubescens* 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 ed intercalati ai coltivi. Di conseguenza assumono la fisionomia di boscaglie il cui corredo floristico è dato da specie nemorali e da specie di margine e/o prative. Le cerrete (*Quercus cerris*), altresì, rappresentano senz'altro la tipologia boschiva maggiormente estesa in tutta la regione. 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, l'area nella quale si insedierà il centro bufalino e occupata dalle cerrete, che vegetano su suoli marnoso-argillosi e inclini ad una certa ritenzione d'acqua.

A ridosso delle aree boscate sono presenti nuclei arbustivi che rivestono un interesse fondamentale nella conservazione e nell'espansione delle comunità boschive in quanto costituiscono una fase di transizione nella loro ricostituzione. Tuttavia, a fronte della loro importanza, l'estensione di questa tipologia vegetazionale è stata fortemente ridotta. Si rinvengono due tipi di arbusteti, con la prevalenza dell'uno o dell'altro a seconda delle specifiche condizioni pedologiche. In alcuni arbusteti prevalgono rosacee come il Biancospino (*Crataegus monogyna*), il Prugnolo (*Prunus spinosa*), la Rosa canina (*Rosa canina*), il Rovo comune (*Rubus ulmifolius*), oltre al Ligustro (*Ligustrum vulgare*), alla Sanguinella (*Cornus sanguinea*) e a piccoli esemplari di Acero campestre (*Acer campestre*). Nelle stazioni aride la dominanza è data dalla ginestra odorosa (*Spartium junceum*), dal Prugnolo (*Prunus spinosa*), da alberelli di Roverella (*Quercus pubescens*) e dalla clematide (*Clematis vitalba*).

Come già detto l'area di progetto comprende usi del suolo che vedono un'alternanza di boschi di latifoglie e piccoli sistemi colturali con seminativi in aree non irrigue con prevalenza di quest'ultimi. Si riportano di seguito le principali caratteristiche delle specie forestali costituenti le formazioni boschive rilevate nei pressi dell'area di progetto:

6.2 Aree protette limitrofe

L'analisi ambientale in raggio di 5 km ha portato all'individuazione delle seguenti aree appartenenti alla Rete Natura 2000:

- 1) **SIC-ZSC - IT7222109 "Monte Saraceno"**, distante 2,03 km dall'area di impianto di generazione;
- 2) **SIC-ZSC - IT7222110 "S. Maria delle Grazie"**, distante 3,2 km dall'area di impianto di generazione;
- 3) **ZSC - IT7222103 "Bosco di Cercemaggiore e Castelpagano"**, distante circa 3,2 km dall'impianto di generazione;
- 4) **ZSC - IT8020014 "Bosco di Castelpagano e Torrente Tammarecchia"** distante circa 3,2 km dall'impianto di generazione;
- 5) **ZSC - IT7222130 "Lago Calcarelle"**, distante oltre 3,8 Km dall'area di generazione.



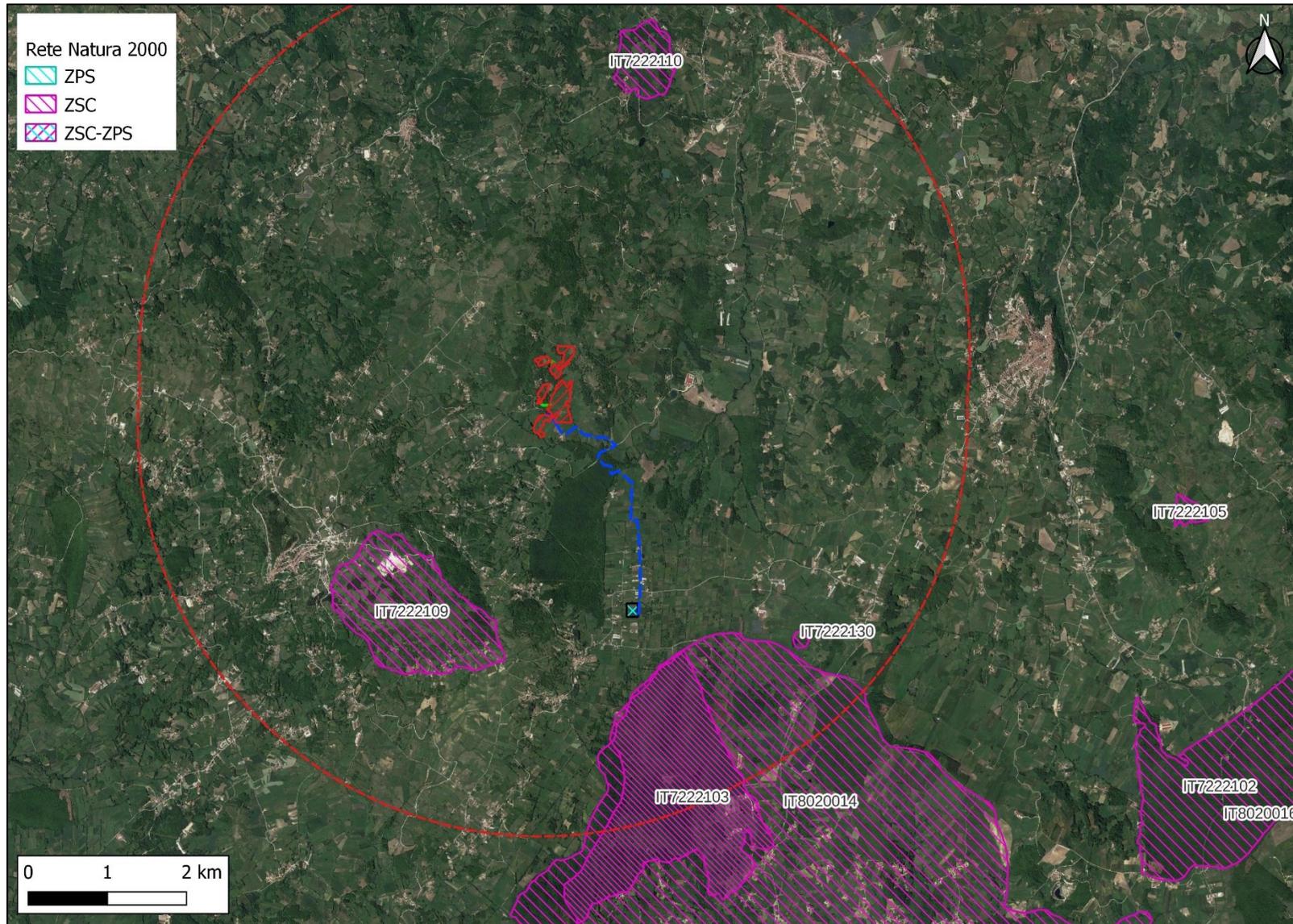
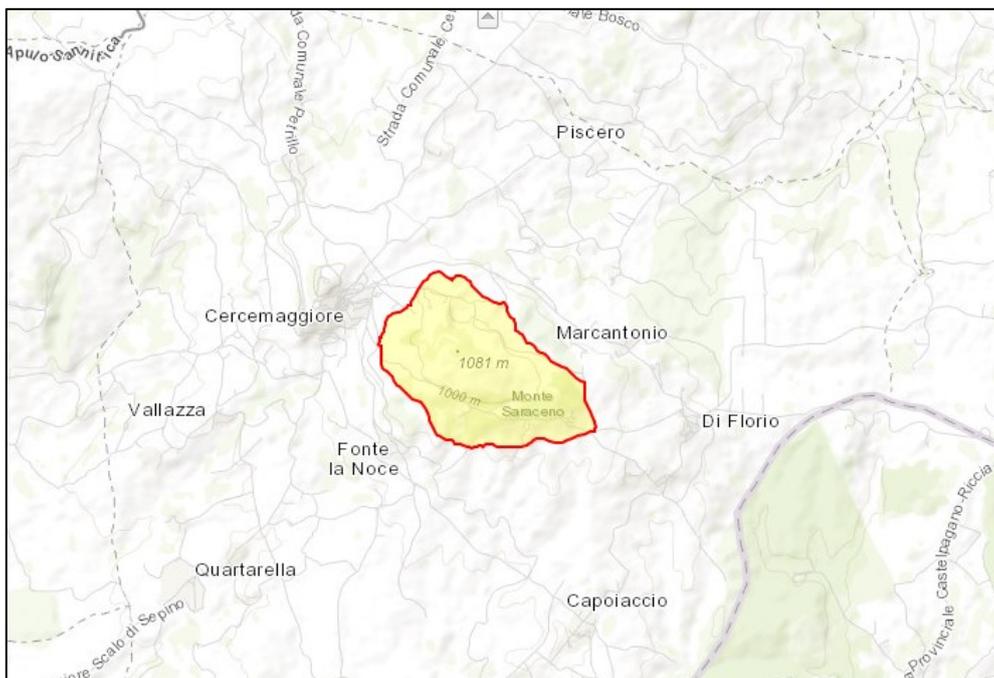


Figura 38 - Aree protette limitrofe

SIC-ZSC - IT7222109 “Monte Saraceno”

Si estende per 241 ettari, la sua geologia è caratterizzata da brecce e breccie calcaree monogeniche rupestri; calcari bianchi sub-cristallini. La presenza di diverse tipologie di habitat prioritari in buono stato di conservazione denotano la qualità ambientale del sito e la sua importanza. Sulla base della diversità floristica e delle caratteristiche strutturali riscontrate, si può affermare che l'habitat 9210 si presenta in uno stato di conservazione soddisfacente. All'ottenimento di tale status hanno di certo influito le scelte di un governo forestale che preserva bene l'ambiente fagetale. L'habitat 6210 “Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo” si osserva diffusamente nell'area SIC con un'elevata diversità floristica che tranquillizza sul buono stato di conservazione generale. Le praterie dell'Habitat 6210, tranne alcuni sporadici casi, sono habitat tipicamente secondari, il cui mantenimento è subordinato alle attività di sfalcio o di pascolamento del bestiame, garantite dalla persistenza delle tradizionali attività agro-pastorali. In assenza di tale sistema di gestione, i naturali processi dinamici della vegetazione favoriscono l'insediamento nelle praterie di specie di orlo ed arbustive e lo sviluppo di comunità riferibili rispettivamente alle classi *Trifolio-Geranietea sanguinei* e *Rhamno-Prunetea spinosae*; quest'ultima può talora essere rappresentata dalle ‘Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli’ dell'Habitat 5130. All'interno delle piccole radure e discontinuità del cotico erboso, soprattutto negli ambienti più aridi, rupestri e poveri di suolo, è possibile la presenza delle cenosi effimere della classe *Helianthemetea guttati* riferibili all'Habitat 6220* ‘Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea’ o anche delle comunità xerofile a dominanza di specie del genere *Sedum*, riferibili all'Habitat 6110 ‘Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'*Alyso-Sedion albi*’. Può verificarsi anche lo sviluppo di situazioni di mosaico con aspetti marcatamente xerofili a dominanza di camefite riferibili agli habitat delle garighe e nano-garighe appenniniche submediterranee (classi *Rosmarinetea officinalis*, *Cisto-Micromerietea*).

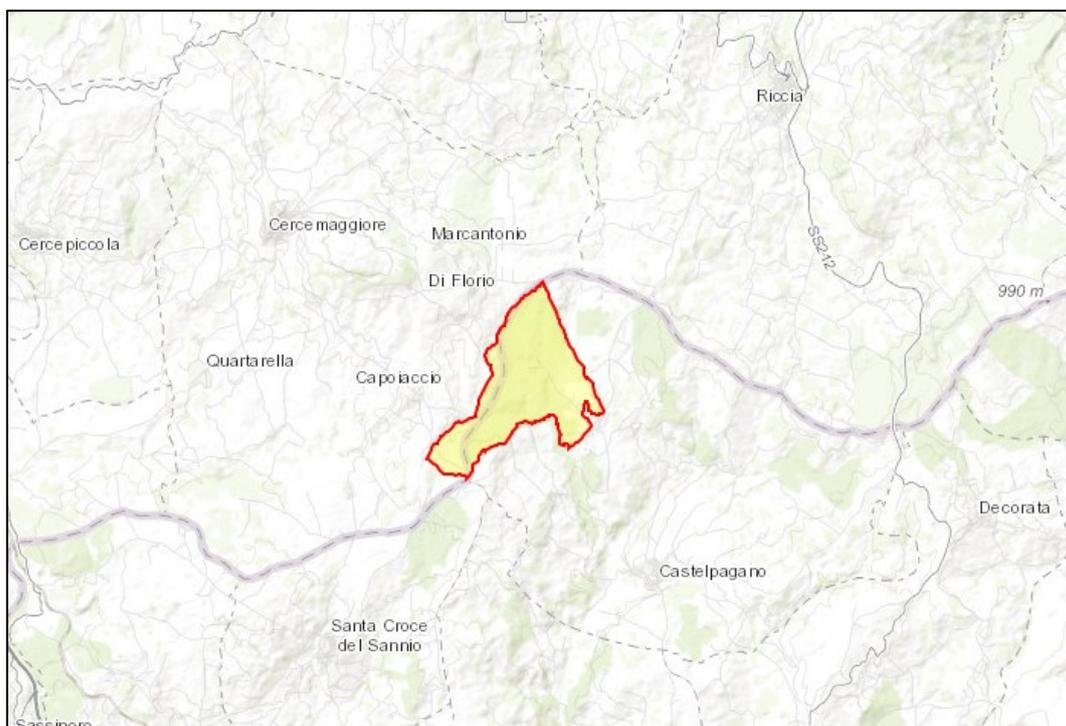
Dal punto di vista del paesaggio vegetale, i brometi sono tipicamente inseriti nel contesto delle formazioni forestali caducifoglie collinari e montane a dominanza di *Fagus sylvatica* (Habitat 9110

all'habitat formano dei mosaici con la vegetazione dei pascoli emicriptofitici e camefitici e con le formazioni di gariga.

Gli aspetti annuali sono caratterizzati da Trachynia distachya, Hypochaeris achyrophorus, Tuberaria guttata, Briza maxima, Trifolium scabrum, alle quali si associano altre specie, quali Ammoides pusilla, Arenaria leptoclados, Astragalus sesameus, Cerastium semidecandrum, Coronilla scorpioides, Euphorbia exigua, Galium parisiense, Hippocrepis biflora, Linum strictum, Lotus ornithopodioides, Ornithopus compressus, Polygala monspeliaca, Saxifraga trydactylites, Trifolium arvense, T. glomeratum, T. lucanicum, T. striatum e T. subterraneum..

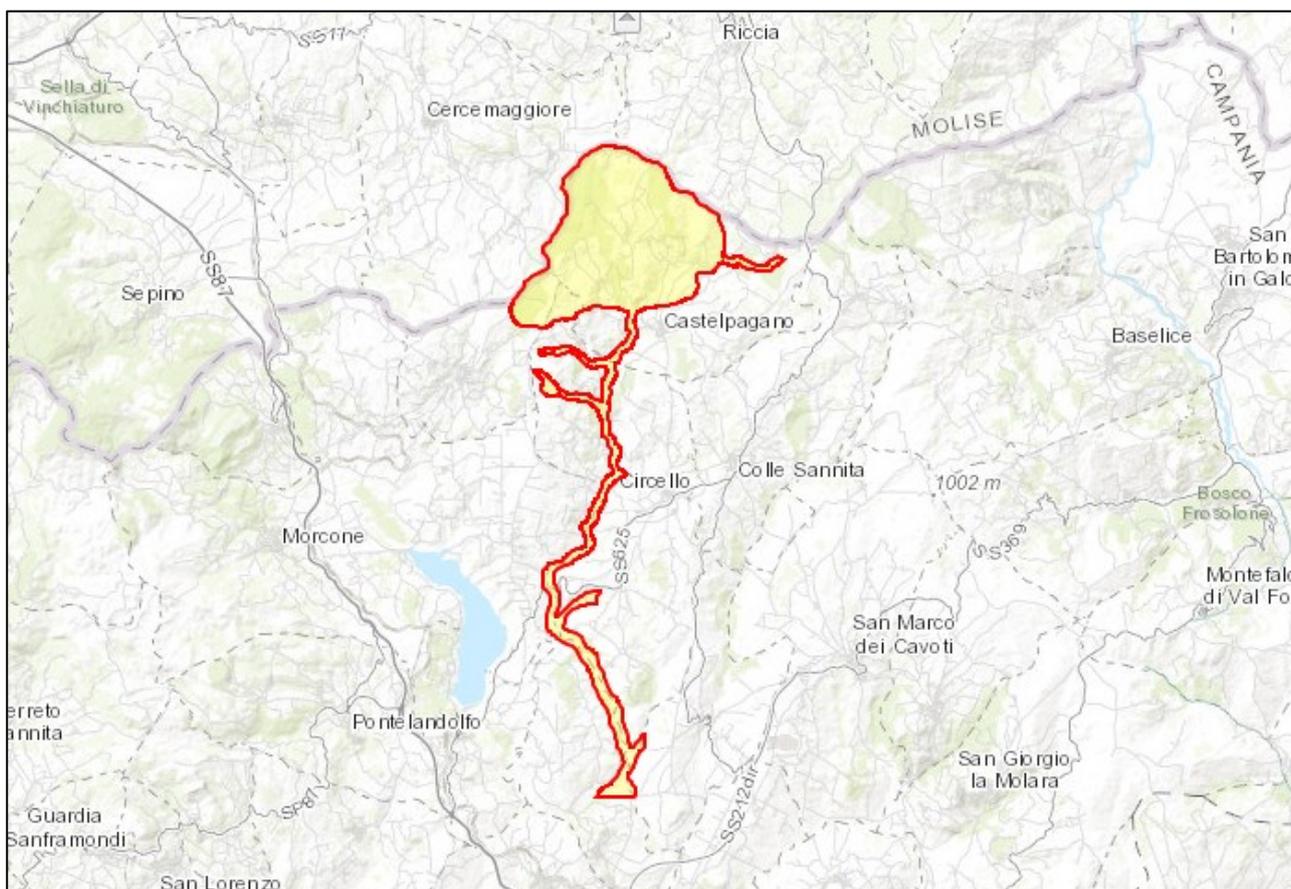
“91M0 - Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere”: L'habitat comprende Boschi decidui a dominanza di cerro (*Quercus cerris*), farnetto (*Q. frainetto*) o rovere (*Q. petraea*), tendenzialmente silicicoli e subacidofili, da termofili a mesofili, pluristratificati, dei settori centrali e meridionali della penisola italiana, con distribuzione prevalente nei territori interni e subcostieri del versante tirrenico. Le specie caratteristiche sono generalmente il cerro (*Quercus cerris*), il farnetto (*Q. frainetto*) e/o la rovere (*Q. petraea*). Sono specie frequenti e talora caratterizzanti per questo Habitat in Italia: *Quercus dalechampii*, *Q. virgiliana*, *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, *Ligustrum vulgare*, *Euonymus europaeus*, *Festuca heterophylla*, *Poa nemoralis*, *Potentilla micrantha*, *Campanula persicifolia*, *Vicia cassubica*, *Achillea nobilis*, *Silene nutans*, *Silene viridiflora*, *Hieracium racemosum*, *H. sabaudum*, *Lathyrus niger*, *Veratrum nigrum*, *Peucedanum oreoselinum*, *Helleborus odoratus*, *Luzula forsteri*, *Carex praecox*, *Melittis melissophyllum*, *Glechoma hirsuta*, *Geum urbanum*, *Genista tinctoria*, *Buglossoides purpureocaerulea*, *Calluna vulgaris*, *Nectaroscordum siculum* (= *Allium siculum*).

ZSC - IT7222103 “Bosco di Cercemaggiore e Castelpagano”



Si estende per 500 ettari, Il bosco di Cercemaggiore-Castelpagano, a dominanza di querce (*Quercus cerris* e *Quercus pubescens*), costituisce un unico corpo forestale che si estende però quasi interamente in territorio campano. La parte ricadente in Molise coincide perfettamente con i confini del SIC. SUOLI: mollisuoli colcixerolls, mollisuoli naploxeolls. a discreta maturità cenologica riscontrata nell'habitat 91M0 lascia presupporre una corretta gestione delle risorse forestali. L'habitat riscontrato è il 91M0, non risulta un piano di gestione.

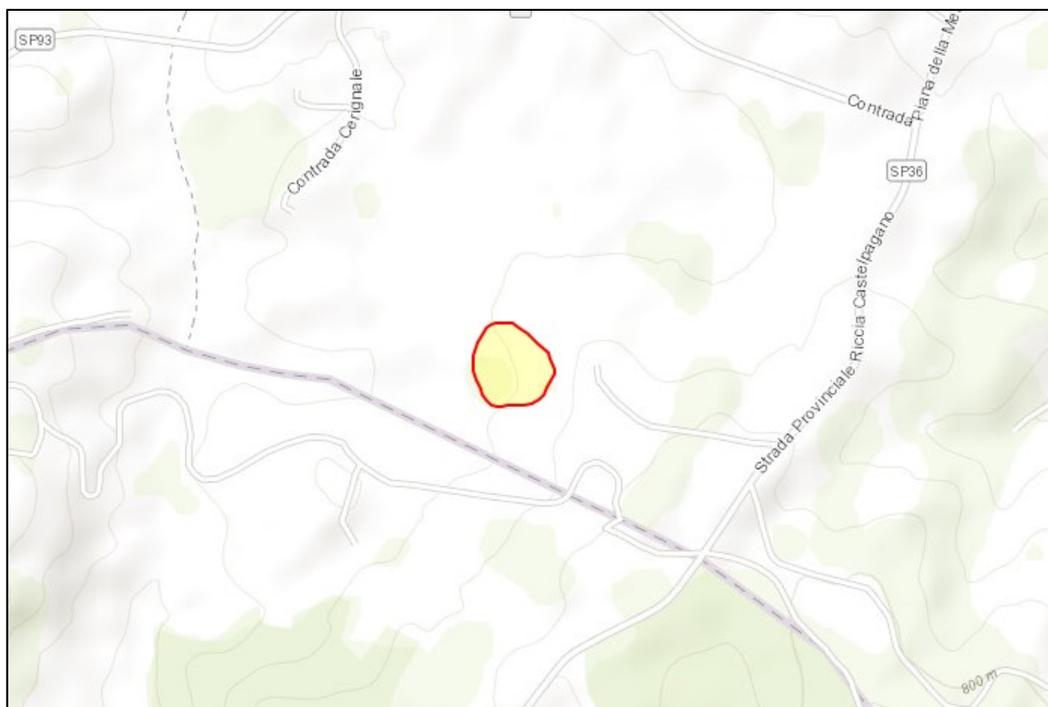
ZSC – IT8020014 “Bosco di Castelpagano e Torrente Tammarecchia”



Si estende per 500 ettari, l'ambiente risulta collinare e di media montagna di natura prevalentemente argilloso-marnosa, attraversato dal Torrente “Tammarecchia” affluente del fiume Tammaro. Vegetazione prevalentemente formata da boschi misti con lunghi tratti a vegetazione tipica dei corsi d'acqua. Interessante ittio ed avifauna. Importante comunità di chiroterteri. Gli habitat rilevabili sono il **“6220 - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue”** ed il **“3250 - Fiumi mediterranei a flusso permanente con *Glaucium flavum*”**: L'habitat è costituito da comunità erbacee pioniere su alvei ghiaiosi o ciottolosi poco consolidati di impronta submediterranea con formazioni del *Glaucium flavi*. Le stazioni si caratterizzano per l'alternanza di fasi di inondazione e di aridità estiva marcata. In Italia l'habitat comprende anche le formazioni a dominanza di camefite degli alvei ghiaiosi dei corsi d'acqua intermittenti del Mediterraneo centrale (che corrispondono al codice Corine Biotopes 32.4A1) presenti in particolare in Toscana, Calabria, Sicilia settentrionale e Sardegna. In queste regioni la natura friabile delle rocce ed il particolare regime pluviometrico determinano ingenti trasporti solidi da parte dei corsi d'acqua che hanno in genere regimi torrentizi. Si formano così corsi d'acqua con ampi greti ciottolosi (braided) denominati in Calabria e Sicilia "Fiumare". Questi greti

ciottolosi, interessati solo eccezionalmente dalle piene del corso d'acqua, costituiscono degli ambienti permanentemente pionieri, la cui vegetazione è caratterizzata da specie *del genere Helichrysum (H. italicum, H. stoechas), Santolina (S. insularis, S. etrusca), Artemisia (A. campestris, A. variabilis), ecc.*

ZSC - IT7222130 “Lago Calcarelle”



Si estende per soli 2,93 ha; Si tratta di un piccolo corpo d'acqua, verosimilmente originato per sbarramento di deflusso di acque provenienti dalla vicina sorgente Calcarelle. Il bacino è circondato sull'intero perimetro da campi agricoli, che preservano dal disturbo una fascia spondale di pochi metri in cui si attestano le preziose specie caratterizzanti gli habitat. Clima: Termotipo collinare superiore, Ombrotipo subumido superiore. Il sito si caratterizza per il grado di rappresentatività e conservazione degli habitat segnalati e per aspetti vegetazionali peculiari. Le tipologie di habitat presenti sono **“6430 - Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile”**: Si tratta di un Habitat piuttosto vario ed eterogeneo, rappresentato in generale da comunità di alte erbe a foglie grandi (megaforbie) a carattere igrofilo e nitrofilo, che si sviluppano lungo le sponde dei corpi idrici o in contatto con il margine di boschi igro-mesofili, ad altitudini variabili. Le specie vegetali potenzialmente presenti sono: *Galanthus nivalis*, *L. Gentiana lutea*, *L. Himantoglossum adriaticum* *H. Baumann*. **“92A0 : Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba”**: I boschi ripariali sono per loro natura formazioni azonali e lungamente durevoli essendo condizionati dal livello della falda e dagli episodi ciclici di morbida e di magra. Generalmente sono cenosi stabili fino a quando non mutano le condizioni idrologiche delle stazioni sulle quali si sviluppano; in caso di allagamenti più frequenti con permanenze durature di acqua affiorante, tendono a regredire verso formazioni erbacee; in caso di allagamenti sempre meno frequenti, tendono ad evolvere verso cenosi mesofile più stabili. Verso l'interno dell'alveo i saliceti arborei si rinvengono frequentemente a contatto con la vegetazione pioniera di salici arbustivi (habitat 3240 “Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a *Salix elaeagnos*”), con le comunità idrofile di alte erbe (habitat 6430 “Bordure planiziali, montane

e alpine di megaforbie idrofile”) e in genere con la vegetazione di greto dei corsi d’acqua corrente (trattata nei tipi 3250 “Fiumi mediterranei a flusso permanente con *Glaucium flavum*”, 3260 “Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculon fluitantis* e *Callitricho-Batrachion*”, 3270 “Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodion rubri* p.p. e *Bidention* p.p.”, 3280 “Fiumi mediterranei a flusso permanente con il *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*” e 3290 “Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il *Paspalo-Agrostidion*”). Lungo le sponde lacustri o nei tratti fluviali, dove minore è la velocità della corrente, i contatti catenali si esprimono con la vegetazione di tipo palustre trattata nei tipi 3120 “Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale su terreni generalmente sabbiosi del Mediterraneo occidentale con *Isoetes* spp.”, 3130 “Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoeto-Nanojuncetea*”, 3140 “Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di *Chara* spp.”, 3150 “Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*”, 3160 “Laghi e stagni distrofici naturali” e 3170 “Stagni temporanei mediterranei”. I saliceti ed i pioppeti sono in collegamento catenale tra loro, occupando zone ecologicamente diverse: i saliceti si localizzano sui terrazzi più bassi raggiunti periodicamente dalle piene ordinarie del fiume, mentre i pioppeti colonizzano i terrazzi superiori e più esterni rispetto all’alveo del fiume, raggiunti sporadicamente dalle piene straordinarie. I boschi dell’habitat 92A0 possono entrare in contatto catenale con le ontanete riparali dell’habitat 91E0* “Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)”, con i boschi igro-termofili a *Fraxinus oxycarpa* (habitat 91B0 “Frassineti termofili a *Fraxinus angustifolia*”) e con le foreste miste riparie a *Quercus robur* dell’habitat 91F0 “Foreste miste riparie di grandi fiumi a *Quercus robur*, *Ulmus laevis* e *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* o *Fraxinus angustifolia* (*Ulmenion minoris*)”.

6.3 Contesto ecosistemico-vegetazionale

Essendo che buona parte delle aree interessate dalle opere di progetto ricade in seminativi non irrigui si è ritenuto opportuno riassumere le principali caratteristiche del contesto agricolo molisano.

Sulla base dei risultati del sesto Censimento generale dell’Agricoltura la superficie agricola utilizzata (SAU) in Molise è pari, nel 2010, a circa 197.517 ettari mentre la superficie agricola totale (SAT) è di 252.322 ettari. Al livello regionale il 28 % della SAU è destinata ai seminativi. Nella provincia di Campobasso il seminativo rappresenta l’82% dell’uso totale mentre nella provincia di Isernia è più diffuso l’utilizzo di colture legnose agrarie (alberi da frutto) con il 57% dell’uso totale.



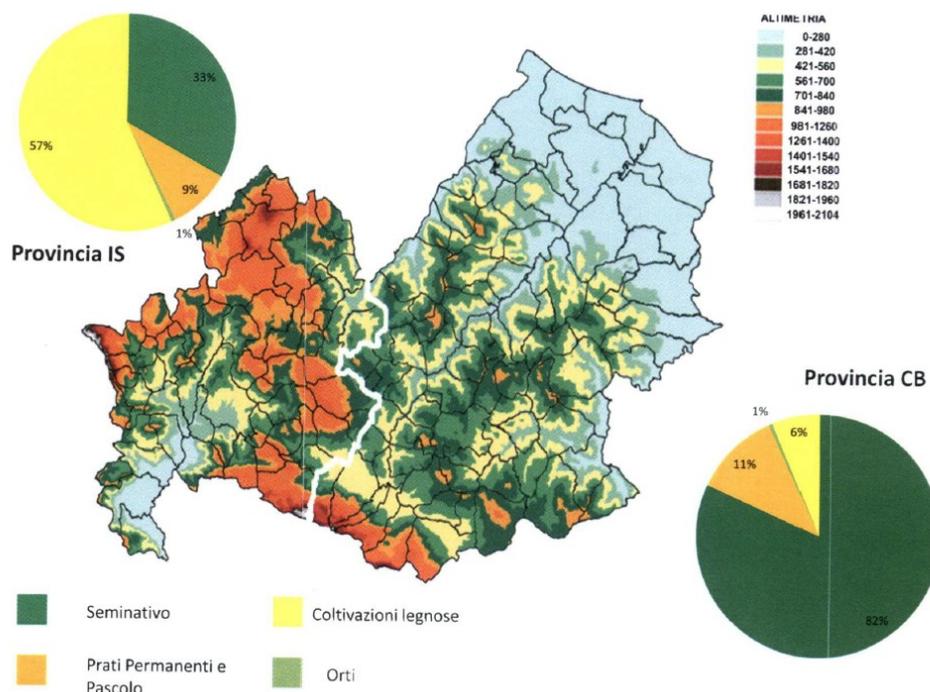


Figura 39 - Distribuzione delle macrocolture (fonte: Regione Molise)

In Molise la ripartizione di queste macrocolture è ovviamente influenzata dalla geomorfologia del territorio in quanto la provincia di Campobasso è caratterizzata da pianure e colline e si presta meglio alla coltivazione di seminativi mentre quella di Isernia essendo più di carattere montuoso si presta meglio alle coltivazioni legnose ad uso agricolo.

Nella provincia di Campobasso, gran parte della SAU (82%) è condotta a seminativi, l'11% da prati da pascolo, il 6% a coltivazioni legnose e l'1% da orti familiari.

La provincia di Isernia ha il 57% utilizzato a coltivazioni legnose, il 33% condotto a seminativi, il 9% da prati da pascolo e l'1% da orti familiari. Rispetto alla situazione nazionale ci sono leggere differenze in quanto in Italia al 2010 si aveva che: il 54% della SAU composta da seminativi, 18,4 % da coltivazioni legnose, il 26,9 % da prati e pascoli e solo 0,2 % di orti familiari.

Per quanto riguarda la SAT (superficie agricola totale) del Molise è caratterizzata come segue: 56.3% seminativo, 8.6% coltivazioni legnose agrarie, 13 % prati e pascoli, 0.4% orti familiari, 21.7% altre superfici. Di seguito un grafico esplicativo.

La principale differenza tra SAU (superficie agricola utilizzata) e SAT (superficie agricola totale) è che la prima rappresenta la superficie delle aziende agricole occupata da categorie quali: seminativi, orti familiari, arboreti e colture permanenti, prati e pascoli mentre la seconda è comprensiva di superfici produttive ed improduttive (boschi, strade, canali, etc.).

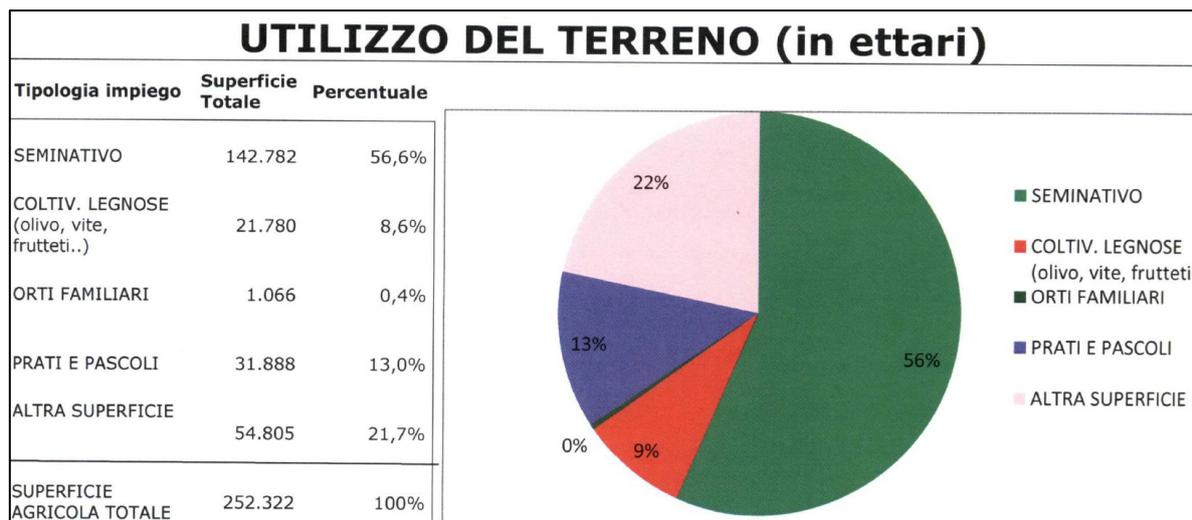


Tabella 19 - Uso del suolo SAT regione Molise (fonte: Regione Molise)

Le aziende agricole molisane

L'agricoltura molisana è sostanzialmente ancora composta da numerose ma piccole aziende a conduzione familiare. Si riportano di seguito tabelle esplicative circa i dati delle aziende per i principali usi.

Numero di aziende	COLTIVAZIONI LEGNOSE			Ettari		
	2010	2000	Variazioni %	2010	2000	Variazioni %
Molise	20.832	24.702	-15,7	21.780	21.174	2,9
Campobasso	16.357	18.784	-12,9	18.194	17.283	5,3
Isernia	4.475	5.918	-24,4	3.586	3.446	4,1
Mezzogiorno	815.261	1.126.178	-27,6	1.539.298	1.551.650	-0,8
Italia	1.192.081	1.758.334	-32,2	2.380.769	2.444.082	-2,6

Tabella 20 - Numero aziende con coltivazioni legnose

Fra i comuni molisani nei quali si registrano le maggiori superfici investite a coltivazioni legnose troviamo Campomarino (ha 2.685.91), San Martino in Pensilis (ha 1.418.9) e Larino (ha 1.257.76)

Numero di aziende	VITE			Ettari		
	2010	2000	Variazioni %	2010	2000	Variazioni %
Molise	6.186	12.417	-50,2	5.178	5.883	-12,0
Campobasso	4.419	8.453	-47,7	4.738	5.154	-8,1
Isernia	1.767	3.964	-55,4	440	729	-39,6
Mezzogiorno	198.321	395.493	-49,9	317.270	352.002	-9,9
Italia	388.881	791.091	-50,8	664.296	717.334	-7,4

Tabella 21 - Numero aziende con coltivazioni di vite

Fra i comuni molisani nei quali si registrano le maggiori superfici investite a coltivazioni di vite troviamo Campomarino (ha 2.685.91) e San Martino in Pensilis (ha 1.418.9). Circa il 50% della superficie vitata è concentrata in questi due comuni.

Numero di aziende FAMILIARI	ORTI			Ettari		
	2010	2000	Variazioni %	2010	2000	Variazioni %
Molise	10.278	13.668	-24,8	1.066	1.023	4,2
Campobasso	7.405	9.379	-21,0	821	752	9,2
Isernia	2.873	4.289	-33,0	245	271	-9,6
Mezzogiorno	166.607	250.346	-33,4	17.028	19.811	-14,0
Italia	387.237	634.422	-39,0	31.896	39.304	-18,8

Tabella 22 - Numero aziende con orti familiari

I comuni interessati dalle maggiori superfici destinate a prati e pascoli permanenti sono, in provincia di Isernia: Agnone (ha 2.077.63), Vastogirardi (ha 2.038.48), Frosolone (ha 1.553.71); nella provincia di Campobasso, invece, è il comune di San Marino con ha 1.345.04.

Numero di aziende PASCOLI	PRATI PERMANENTI E			Ettari		
	2010	2000	Variazioni %	2010	2000	Variazioni %
Molise	3.827	7.117	-46,2	31.888	37.864	-15,8
Campobasso	2.122	4.000	-47,0	10.008	12.012	-16,7
Isernia	1.705	3.117	-45,3	21.880	25.852	-15,4
Mezzogiorno	115.925	179.847	-35,5	1.752.387	1.456.948	20,3
Italia	274.486	501.883	-45,3	3.434.073	3.414.592	0,6

Tabella 23 - Numero aziende con prati e pascoli

Numero di aziende SEMINATIVI				Ettari		
	2010	2000	Variazioni %	2010	2000	Variazioni %
Molise	19.199	24.846	-22,7	142.782	154.540	-7,6
Campobasso	16.257	19.938	-18,5	130.082	139.282	-6,6
Isernia	2.942	4.908	-40,1	12.700	15.258	-16,8
Mezzogiorno	426.327	657.179	-35,1	2.786.848	2.842.769	-2,0
Italia	828.390	1.269.934	-34,8	7.009.311	7.283.882	-3,8

Tabella 24 - Numero aziende con seminativi

6.4 Progetto Agrivoltaico

Dal sopralluogo effettuato e dalla disamina delle condizioni territoriali climatiche, pedologiche, economiche e sociali, dell'area, nonché da quelle tecniche, dettate dalle caratteristiche dell'impianto, non si hanno ampie scelte sui possibili indirizzi colturali, da poter abbinare a un impianto agrivoltaico.

Si ripete nella circostanza, che la zona è priva di acqua per irrigazione, l'attività agricola svolta è confinata soprattutto in essenze da foraggio, coltivate in asciutto, dove i terreni presentano caratteristiche migliori, trovano spazio seminativi a cereali, dai quali hanno origine produzioni per Ha molto scarse, ci si trova di fronte a un'agricoltura marginale di sopravvivenza.

Prendendo in considerazione le caratteristiche dell'impianto, quali; esposizione, altezza minima dei moduli, larghezza tra gli stessi, si può definire la coltivazione più idonea da abbinare. Le misure dei tracker, ci forniscono un'altezza minima da terra, del pannello solare di 2,1 m. Le misure anzidette ci impongono la scelta in altezza delle macchine agricole, così pure l'interasse tra i moduli pari a 6m.

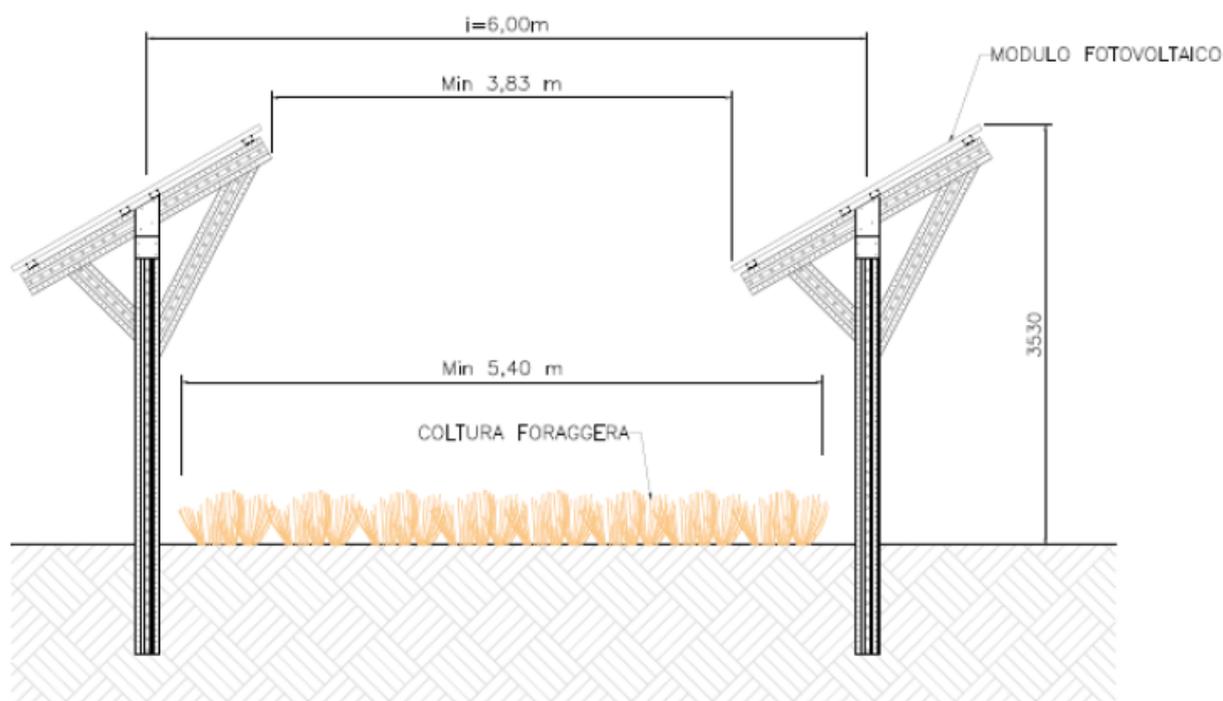


Figura 40 - Particolare struttura fissa

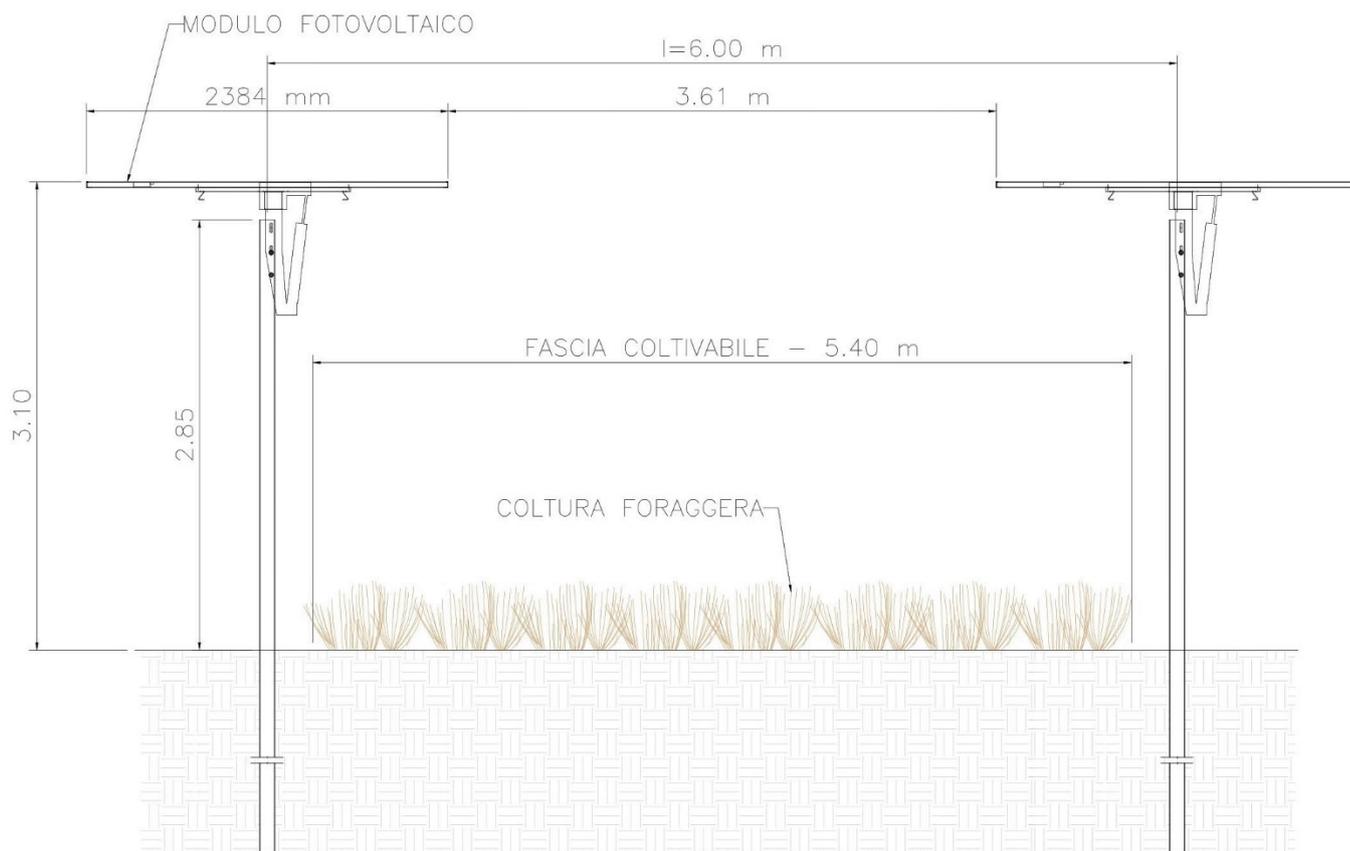


Figura 41 - Particolare struttura ad inseguimento solare (tracker)

6.4.1 Attività colturale

La scelta della coltivazione agricola, da praticare sotto i moduli fotovoltaici, ricade in colture foraggere, che siano esse leguminose o graminacee. Al fine di preservare la fertilità del terreno e asseverare quanto riportato al punto 2.2 requisito E delle linee guida, la scelta ricade nella coltivazione dell'erba medica (*Medicago sativa L.*).



Figura 42 - Strutture fiorali Medicago sativa L



Figura 43 - Esempio di coltivazione estensiva di Medicago sativa L

L'Erba Medica o Medicago Sativa, foraggera di eccellenza, costituisce una coltura che ben si addice alla zona in esame.

È una delle essenze foraggere, molto ricercata dal comparto zootecnico, seppur non presente in loco, trova facile sbocco commerciale nel comprensorio della provincia di Caserta.

Caratterizzata da una fibra nobile digeribile e da un alto contenuto proteico, essa costituisce parte fondamentale nella razione alimentare di bovini, ovini e caprini sia da latte che da carne.

Si adatta molto bene a clima freddo e ad ambienti siccitosi, grazie al suo apparato radicale fittonante che può arrivare fino a 2-metri di profondità, dopo 6 anni, essa consente un ottimo arieggiamento del terreno, apporta azoto grazie all'azoto-fissazione dall'aria e rilascia come residui colturali grandi quantità di sostanza organica nel sottosuolo. Non tollera terreni a reazione acida, ma questo non ci preoccupa, perché l'area di nostro interesse ha reazione decisamente alcalina con pH che supera la soglia di 8.0.

E' una coltura foraggera pluriennale, in quanto una volta seminata ha un periodo di piena produzione che va dai 4 ai 6. La coltura è una miglioratrice per i terreni dove è impiantata.

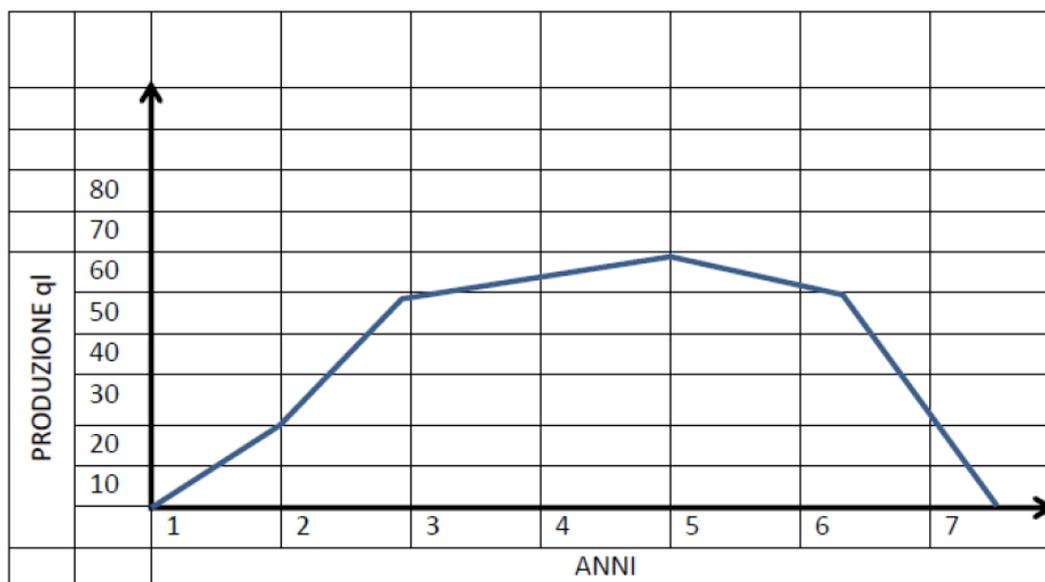


Figura 44 - Produzione in quintali in funzione di un ciclo pluriennale

Semina

Una buona preparazione di un letto di semina, prevede una dose di seme che va dai 35 ai 45 kg/ettaro, il quale deve essere messo a dimora non oltre i 2 cm di profondità, con una rullatura fondamentale dopo la semina.

Il terreno va preparato con un'aratura, erpicatura e livellamento per evitare ristagni idrici durante l'inverno, quando la coltura entra in fase di dormienza perché questo potrebbe causare la morte irreversibile delle piante per asfissia radicale. Prima della semina operare uno spietramento e livellamento, perché la superficie rimane tal quale per tutto il ciclo colturale.

Concimazione

La concimazione di fondo si fa con concimi fosfatici o ternari con la prevalenza di fosforo solubile in acqua, le dosi si possono considerare sufficienti con un apporto di 80-100 kg/Ha di potassio. Una volta in produzione la coltura va avanti da sola senza apporti di fertilizzanti.

Epoca di semina

Si può seminare sia in autunno sia in primavera, essendo le stagioni più utili alla germinazione, favorita solitamente dal clima temperato. Per l'area in esame il miglior periodo di semina va da inizio marzo fino alla fine. La semina autunnale ha il rischio delle gelate, ma il vantaggio di anticipare l'annata dell'anno successivo, in quanto l'impianto sarà subito in piena produzione nella stagione estiva.

Nella semina primaverile, aumentando la dose di seme per ettaro, si ha una diminuzione sostanziale delle infestanti possibili, soprattutto graminacee e dicotiledoni.

La quantità di seme per ettaro varia dai 35 ai 45 Kg, aumentando la quantità di seme si ha la possibilità di controllare meglio le erbe infestanti.

La modalità di semina può avvenire a spaglio, oppure mediante utilizzo di seminatrici, facendo attenzione di non porre troppo in profondità il seme, il quale essendo piccolo, non riesce a emergere. La profondità ideale è tra 1 e 2 cm, dopo la semina è preferibile operare una rullatura.

Sfalcio

Per ottimizzare qualità e rese, l'epoca migliore per lo sfalcio è quando la pianta si trova con l'abbozzo fiorale verde e un 20/30% di fioritura per ottenere un foraggio al massimo del contenuto proteico. Ogni annata ci consente, tempo permettendo, 5/6 sfalci, nel territorio del progetto, solo in annate particolarmente favorevoli con caduta di pioggia, si possono fare 4 tagli, altrimenti ci si ferma a 2 o al massimo 3.

Produzione

La produzione può raggiungere anche i 110-120 ql di foraggio secco per Ha, ma le produzioni medie della zona non superano i 60 -70 ql, considerando i diversi tagli.

Irrigazione

Nelle zone più calde e aride, è opportuno eseguire delle irrigazioni regolari per ottenere una produzione costante ed elevata, ma la zona del progetto, al momento non dispone di risorse idriche.



Costi d'impianto

<i>Operazione</i>	<i>Costo unitario €</i>	<i>quantità</i>	<i>Unita di misura</i>	<i>Superficie Ha</i>	<i>Totale costo €</i>
<i>aratura</i>	<i>120</i>	<i>-</i>	<i>ha</i>	<i>15:74:00</i>	<i>1.888,8</i>
<i>erpicoltura</i>	<i>60</i>	<i>-</i>	<i>ha</i>	<i>15:74:00</i>	<i>944,4</i>
<i>concimazione</i>	<i>65</i>	<i>2</i>	<i>ql</i>	<i>15:74:00</i>	<i>2.041,0</i>
<i>seme</i>	<i>400</i>	<i>0.4</i>	<i>ql</i>	<i>15:74:00</i>	<i>2.518,4</i>
<i>semina</i>	<i>50</i>	<i>-</i>	<i>ha</i>	<i>15:74:00</i>	<i>787,0</i>
<i>rullatura</i>	<i>40</i>	<i>-</i>	<i>ha</i>	<i>15:74:00</i>	<i>629,6</i>
<i>TOTALE COSTI D'IMPIANTO €</i>					<i>8.809,2</i>

Costi di raccolta

<i>Operazione</i>	<i>Costo unitario €</i>	<i>quantità</i>	<i>Unita di misura</i>	<i>Superficie Ha</i>	<i>Totale costo €</i>
<i>Falciatura</i>	<i>60</i>	<i>-</i>	<i>ha</i>	<i>15:74:00</i>	<i>944,4</i>
<i>ranghinatura</i>	<i>40</i>	<i>-</i>	<i>ha</i>	<i>15:74:00</i>	<i>629,6</i>
<i>imballaggio</i>	<i>3</i>	<i>65</i>	<i>ql</i>	<i>15:74:00</i>	<i>3.069,0</i>
<i>Carico e trasporto</i>	<i>1</i>	<i>65</i>	<i>ql</i>	<i>15:74:00</i>	<i>1.023,1</i>
<i>TOTALE COSTI PER LA RACCOLTA €</i>					<i>5.666,1</i>

PLV

<i>Prodotto</i>	<i>Costo unitario €</i>	<i>quantità</i>	<i>Unita di misura</i>	<i>Superficie Ha</i>	<i>Totale PLV €</i>
<i>Foraggio secco</i>	<i>13</i>	<i>65</i>	<i>ql/ha</i>	<i>15:74:00</i>	<i>13.300,3</i>
<i>TOTALE PLV €</i>					<i>13.300,3</i>

6.4.2 Allevamento apistico stazionario

Il progetto prevede anche l'introduzione di un allevamento di api, costituito da n° 35 arnie. L'apicoltura è considerata a tutti gli effetti attività imprenditoriale agricola, anche se non correlata necessariamente alla gestione del terreno. L'essenza foraggera inserita nel progetto ben si allinea con il settore apistico.

L'apicoltura a livello nazionale è normata dalla Legge n° 313 del 24/12/2004. Mentre a livello regionale vige la L. R. n. 42 del 24 dicembre 2002. L'art. 9 della L.R. disciplina le distanze dai confini sia degli alveari che degli apiari, specificando distanze di 10 metri nella direzione di sortita delle api e a non meno di 5 metri nelle altre direzioni rispetto:

- a) alle strade di pubblico transito;
- b) ai confini di proprietà.

L'apicoltura contribuisce alla conservazione dell'ambiente ed è considerata utile e indispensabile elemento per l'impollinazione incrociata per il miglioramento qualitativo e quantitativo delle produzioni agricole e forestali che da essa ne conseguono. I prodotti che si possono ottenere dall'allevamento apistico sono: miele, polline, cera d'api, pappa reale, propoli, veleno.

Si riportano il costo parziale e totale per acquistare le api e le arnie

prodotto	Costo per singola unità	Numero di arnie	Costo €
Arnie	150,00	35	5.250,00
colonia	80	35	2800,00
regina	20	35	700,00
Cavalletti per l'appoggio a terra	12	35	420
Costo totale €			9.170,00

A fronte dei costi da sostenere ci sono le entrate rappresentate dalla PLV.

Prodotto	Produzione per singolo alveare Kg	n° di alveari	Prezzo € / Kg	Totale €
miele	20	35	12	8.400,00
Pappa reale	0,08	35	600	1.680,00
cera	0,15	35	14.5	76,12
Totale €				10.156,12

Le arnie dovranno essere poste nella zona di valle, dove le correnti sono attenuate, inoltre la posizione permette più facile accesso delle api alle fronti di acqua, costituita da rigagnoli e fontanili presenti in zona.

Sono riportati i costi di produzione del miele al fine di ottenere il reddito netto. rirttiitirilillfiittrilritt.

Per ottenere il reddito netto (**Rn**) si sottraggono dalla **PLV** le spese effettivamente sostenute dall'apicoltore cioè le **Sv** e le **Q**, per cui:

$$Rn = PLV - (Q + Sv)$$

voci	PLV €	Inciden % sulla PLV	Costo x arnia €	n° di arnie	Costo €
Spese varie Sv	7.000,00	7	14	35	490,00
Quote (Q)	7.000,00	14	28	35	980,00
Spese €					1.470,00

Riepilogo dei costi e dei ricavi:

PRODOTTO	COSTI €	RICAVI (PLV) €
<i>Foraggio (erba Medica)</i>	<i>5.666,00</i>	<i>13.300,3</i>
<i>miele</i>	<i>1.470,00</i>	<i>7.000,00</i>
<i>Totale costi/ricavi</i>	<i>7.136,00</i>	<i>20.300,30</i>
Risultato netto €		13.164,30

Dall'analisi finanziaria di un sistema agricolo integrato, da progetto si evince la sua redditività è pari a 13.164,30 euro annui, così come illustrato dal conto economico.

Dato che le spese, così pure i ricavi, si possono considerare proporzionalmente costanti negli anni, si può affermare che la redditività annua sia di € 13.164,30.

6.4.3 Caratteristiche e verifica requisiti dell'impianto proposto

Il progetto proposto riguarda la realizzazione di un impianto agro- fotovoltaico e delle relative opere di connessione e infrastrutture indispensabili, da realizzarsi alla Località "Golla" del Comune di Gildone e Cercemaggiore (CB).

Più nello specifico, il progetto riguarda la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, con potenza complessiva pari a 14,33 MW. Le caratteristiche principali dell'impianto sono:

<i>Estensione (ha)</i>	<i>Potenza (MW)</i>	<i>Rapporto ha / MW</i>	<i>Ubicazione NCT</i>
<i>21,41</i>	<i>14,33</i>	<i>1,50</i>	<i>Fogli 27 e 30 (Gildone CB)</i>

Si riporta di seguito un riepilogo dei dati che dettagliano l'impianto proposto, e quindi della presente iniziativa, in applicazione delle definizioni (art 1.1 pag 4) dettate dalle linee guida:

- L'attività agricola si svolge mediante la produzione di foraggio di erba medica, su una superficie di 157.000 metri quadrati di terreno, mentre l'apicoltura è costituita da n° 35 arnie;
- Impianto fotovoltaico costituito da 21.231 pannelli, occupa una superficie di 58.788 metri quadrati;
- L'Impianto agrivoltaico proposto adotta sistemi volti a preservare e a migliorare la **continuità agricola** sul sito d'installazione,
- L'Impianto agrivoltaico proposto adotta sistemi di monitoraggio che consentono di monitorare, la produttività, la continuità, il recupero della fertilità, il microclima, la resistenza ai cambiamenti climatici seguendo le tecniche di agricoltura 4.0 cap 3.3 delle linee guida. Non va monitorato il risparmio idrico, poiché non presente nessun tipo d'irrigazione;
- Produzione elettrica specifica dell'impianto fotovoltaico 1.569 GWh/ha/anno;
- SAU (superficie agricola utilizzata) 15:74:00 ha;
- SANU (superficie agricola non utilizzata (21:41:44 ha -15:74:00 ha = 5:67:44 ha);
- RICA, l'impresa agricola aderirà alla rete d'informazione di contabilità agraria;
- PAC, insieme delle regole dettate dall'Unione Europea in materia di aiuti agricoli in modifica dal 01 gennaio 2023;

- LAOR, 5:67:44 ha / 21:41:44 ha = 0,2649 = **26,49%**
- SIGRIAN, l'azienda adotterà sistemi di agricoltura 4.0 che consentirà di fornire i dati e le informazioni necessarie richieste dal webgis specifico;
- SIAN, l'azienda mediante il proprio fascicolo aziendale aderirà al Sian nazionale fornendo tutte le informazioni richieste annualmente;
- Buone pratiche agricole (BPA), l'azienda applicherà tecniche di coltivazione in linea con la regolamentazione specifica comunitaria, nazionale e regionale

6.4.4 Produttività ante e post

Si riportano di seguito i dati del confronto della resa ante e post operam dell'attività attualmente condotte rispetto a quelle previste dal progetto:

Calcolo delle unità lavorative uomo (ULU) dell'azienda anno 2022 ante				
Localizzazione superficie	Superf. totale Ha	numero di arnie	giornate/Ha	giornate
prato permanente (superficie a monte)	10,7072		10	107,07
seminativo grano (Superficie a valle)	10,7072		10	107,07
Allevamento apistico	0	0	0	0
Totale delle giornate di lavoro dell'azienda ante				214,14
Totale ULU (214,14/250)				0,857

Tabella 25 - Calcolo ULU situazione ante

Calcolo delle unità lavorative uomo (ULU) dell'azienda anno a regime post				
Localizzazione superficie	Superf. totale Ha	numero di arnie	giorni per Ha/arnie	giorni
erba medica (monte e a valle)	15,74	-	12	188,88
Allevamento apistico (stanziale)	0	35	1,5	52,50
Totale delle giornate di lavoro dell'azienda a regime				241,38
Totale ULU (241,38/250)				0,966

Tabella 26 - Calcolo ULU situazione post

6.4.5 Strumenti di agricoltura 4.0

Il progetto in essere, che abbina l'impianto per la produzione di energia elettrica a quello agricolo, ben si presta per l'applicazione di un'agricoltura di precisione 4.0, anche se i luoghi non permettono il realizzarsi di colture redditizie e di elevate esigenze agronomiche. La scelta progettuale di integrare l'impianto fotovoltaico alla coltivazione di una foraggera (erba medica), abbinata a un allevamento apistico, rappresenta una soluzione alla problematica legata alla sottrazione del suolo destinato a uso agricolo. Il progetto agrivoltaico prevede una disposizione dei pannelli con un interasse pari a 6 m, tale distanza e tale da restituire al suolo un'intensità luminosa sia diretta che diffusa, tale da ridurre a minimo gli effetti derivati, tuttavia, nonostante quanto rappresentato e inevitabile che si verificano fenomeni di variazioni sia climatiche, pedologiche, biotiche ecc. È facile il verificarsi che al di sotto del modulo fotovoltaico, si generano temperature più calde d'inverno e più fresche d'estate, così pure il gradiente di umidità nel suolo, quest'ultima variabile incide sulla variazione biotica presente sia nello strato pedologico, che in quello aereo. In virtù di possibili mutamenti e a supporto del sistema agricolo in essere dovranno essere installate delle centraline per il controllo sia dei fenomeni climatici sia pedologici, per cui devono avere la seguente strumentazione e software specifici:

- **Pluviometro** (intensità e cumulato di pioggia);
- **Anemometro** (intensità e direzione del vento);
- **Temperatura e umidità relativa dell'aria**, punto di rugiada, rischio gelata;
- **Bagnatura fogliare** (intensità di bagnatura pagina superiore e inferiore);
- **Umidità, temperatura e conducibilità del suolo**;
- **Radiazione solare** (visibile, PAR, UV);
- **Pressione atmosferica**;
- **Modelli previsionali che ottimizzano l'impiego degli input (acqua, fertilizzanti, fitofarmaci)**, previa elaborazione di dati ambientali, e consentono l'attuazione d'interventi mirati, riducendo l'impatto ambientale ed incrementando la produttività e la qualità del prodotto (agricoltura di precisione).





Figura 45 - Centralina DSS per agricoltura 4.0

6.4.6 Fascia arborea perimetrale

Di seguito sono descritte le opere di mitigazione che si prevedono per la schermatura dell'impianto agrivoltaico e da realizzarsi. Gli impatti potenzialmente correlati alla costruzione, all'esercizio e alla dismissione dell'impianto agrivoltaico in oggetto, saranno, infatti, moderati da adeguate opere di mitigazione, costituite da una fascia perimetrale di piante, che andranno a compensare e a ridurre il più possibile, gli eventuali effetti negativi potenzialmente generati. Per la scelta delle essenze, vanno considerati alcuni fattori importanti, in primis le caratteristiche climatiche e pedologiche della zona, la funzione da svolgere rispetto al fenotipo dell'essenza, la presenza di patogeni, la resistenza ai venti dominanti, ecc.. Inoltre, data la particolarità del progetto, dovuta all'inserimento all'interno del ciclo colturale di un allevamento apistico, va data priorità a quelle essenze già presenti nell'areale e che fiorendo d'estate, sopperiscono alla mancanza di fiori di erba medica che vengono meno dopo lo sfalcio. In particolare, le opere di mitigazione saranno costituite dalle seguenti essenze:

- **Ginestra dei carbonai**, *Cytisus scoparius*;
- **Biancospino** *Crataegus oxyacantha*;
- **Olivastro** *Olea europea var. sylvestris*;
- **Lentisco** *Pistacia lentiscus L*;
- **Ippocastano** *Aesculus hippocastanum*;
- **Susino-Ciliegio o Mirabolano** *Prunus cerasifera*;

- **Melo selvatico** *Malus sylvestris*;
- **Ciliegio selvatico**, *Prunus avium*;
- **Sorbo domestico** *Cornus domestica*;
- **Berretto del prete**. *Euonymus europaeus*.

Le essenze menzionate sono tutte autoctone, anche se alcune di esse sono presenti solo con pochissimi esemplari, ma ciò è la conferma di un areale possibile alla loro vegetazione. L'utilizzo delle essenze, e la loro posizione nella fascia di mitigazione dell'impianto, va fatta soprattutto nel rispetto della loro altezza finale. Al fine di evitare la formazione di zone d'ombra, generate dalla chioma della pianta, in piena età, sia sull'impianto solare sia sulle coltivazioni agricole, si devono disporre sulla perimetrazione lato Nord, le piante di alto fusto quali: ippocastano, ciliegio selvatico e sorbo. Nessuna prescrizione di posizione per le altre essenze, le quali possono anche abbinarsi a quelle di alto fusto. Si suggerisce di fare massiccio utilizzo della ginestra, poiché pianta molto rustica e ricca di fiori. Al fine di perseguire non solo l'obiettivo di mitigazione dell'impatto visivo dell'impianto, ma di perseguire anche quello produttivo dell'attività apistica, si suggerisce di inserire tutte le essenze, in modo di avere fioriture scalari, e permettere alle api anche di bottinare anche quando l'erba medica non è presente. In tutto la fascia perimetrale, al fine di garantire un ulteriore effetto schermante e rendere tale contesto il più naturale possibile, e di una migliona sotto il profilo ambientale, saranno messe a dimora, in modo casuale tra di loro, tutte le essenze di taglia bassa. La piantumazione deve avvenire previa realizzazione di buche delle dimensioni di 40 x 40 x 40 cm., il periodo migliore della messa a dimora è quello che coincide con le stagioni, autunno e inverno. Le piante messe a dimora per formare la schermatura perimetrale vanno assistite con interventi d'irrigazione, potatura, ed eventuali concimazioni nei primi anni.

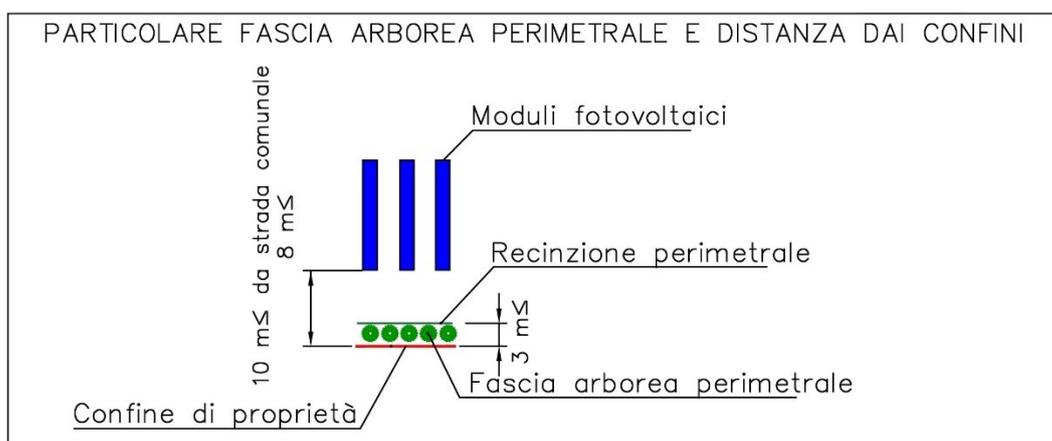


Figura 46 - Particolare fascia arborea perimetrale

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione Pedoagronomica allegata alla documentazione di progetto

7 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

7.1 Analisi del contesto (baseline)

7.2 Popolazione

Dati demografici

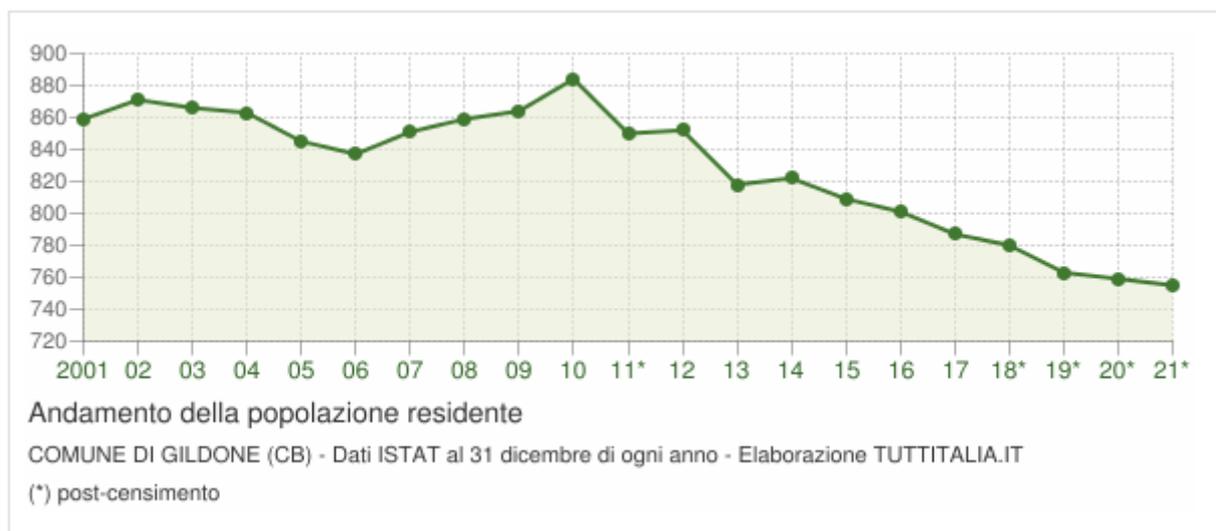


Figura 47 - Andamento popolazione comunale riferito al periodo 2001-2021

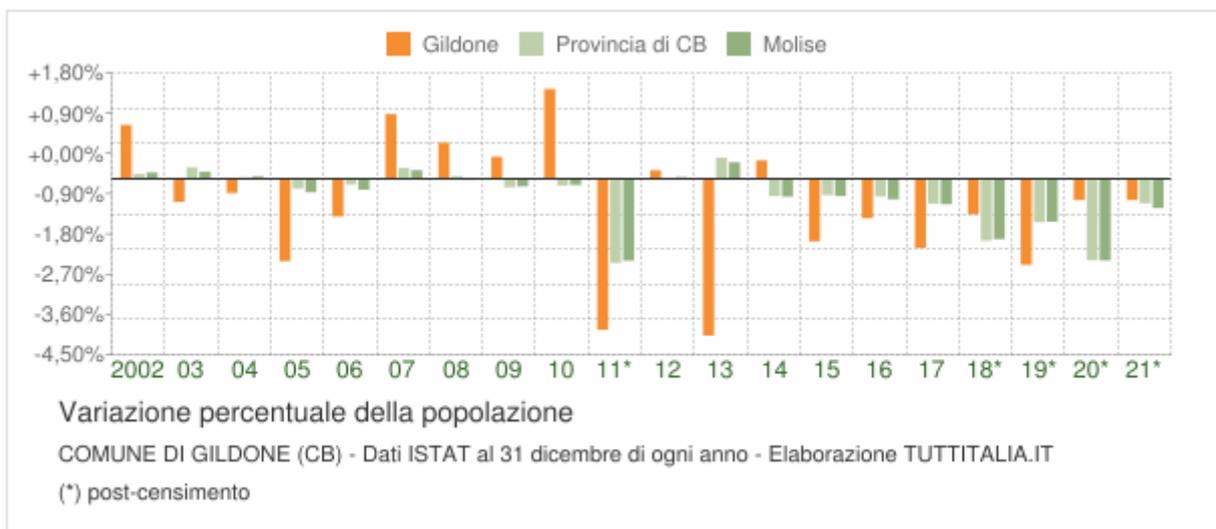


Figura 48 - Variazione percentuale della popolazione comunale con raffronto regionale e provinciale

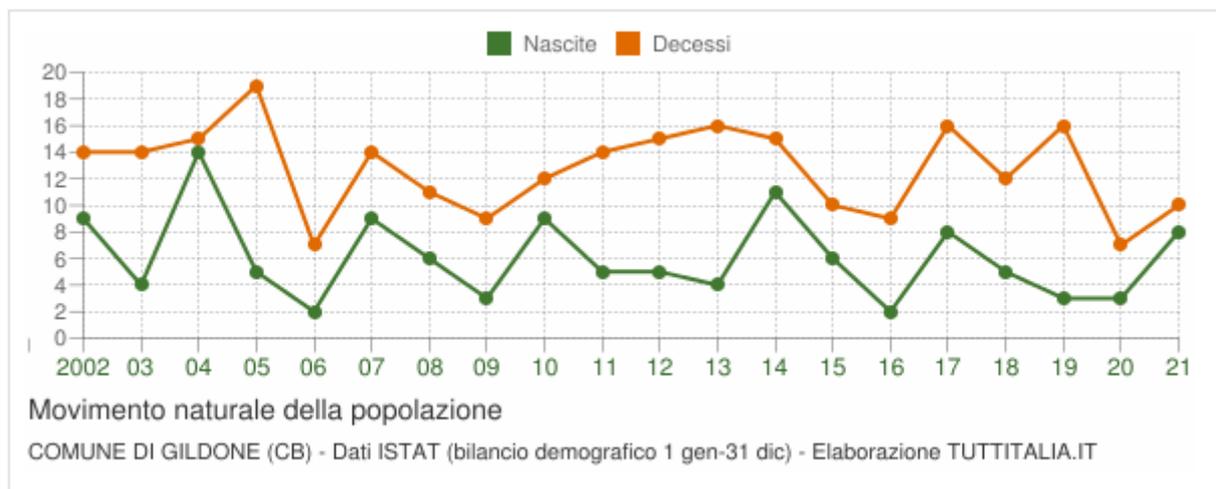


Figura 49 - Variazione parametri nascite-decessi riferita al periodo: 2002-2021

7.3 Contesto socioeconomico

In Molise, alla fine del III trimestre 2020 risultano registrate 35.344 sedi di impresa. Rispetto alle 35.240 di fine II trimestre 2020, fanno rilevare una variazione positiva dello stock e, a fronte di 360 iscrizioni e 263 cessazioni (al netto delle cessazioni d'ufficio), il saldo che si rileva in Molise è positivo per 97 unità. Il sistema delle imprese, dunque, nel terzo trimestre dell'anno, sembra tornare alla "normalità" rispetto ai primi due trimestri del 2020, in cui il flusso delle nuove aperture e delle chiusure era stato segnato dall'emergenza sanitaria: nel trimestre estivo, infatti, il saldo complessivo risulta, come detto, pari a +97 imprese, in linea con le +88 imprese dello stesso trimestre di un anno fa.

Nel complesso, il bilancio fra imprese nate (360) e quelle che hanno cessato l'attività (263), ha portato ad un tasso di crescita nel periodo dello 0,28%: era pari allo 0,25% quello del terzo trimestre 2019. Su base provinciale, le imprese registrate sono localizzate in 73,6 casi su 100 nella provincia di Campobasso, nei restanti 26,4 in provincia di Isernia; in termini assoluti, rispettivamente si tratta di 26.004 e 9.330 unità imprenditoriali, stock di imprese in entrambi i casi in leggero aumento nel terzo trimestre dell'anno.

Ma se nella provincia di Campobasso, nel trimestre in esame, si registra un tasso di crescita pari a +0,23%, nella provincia di Isernia il tasso di crescita risulta pari a +0,40%, un valore simile a quello nazionale (+0,39%). A livello settoriale, le risorse per l'efficientamento energetico e la messa in sicurezza del patrimonio immobiliare (superbonus) sembrano aver inciso sulla vitalità del settore delle costruzioni, che tra luglio e settembre, registrano un incremento di +15 imprese, rispetto alle +4 di un anno fa.

L'adattamento al nuovo scenario legato alla convivenza con il Covid-19 sta interessando anche il commercio, le cui difficoltà complessive sono attenuate, almeno in parte, dall'aumento delle iscrizioni di nuove imprese che operano nella vendita di prodotti via internet (+7,2% il tasso di crescita rispetto allo stesso periodo di un anno fa).

A fine settembre il saldo totale del settore è pari a solo -4 unità, quando nello stesso periodo di un anno fa si registrava -33 imprese. Oltre alle performance di costruzioni e commercio, va segnalato l'andamento positivo dei settori delle attività professionali, scientifiche e tecniche (+13 unità) e dei servizi di informazione e comunicazione (+6 unità). Al contrario dinamiche negative si registrano ancora nell'agricoltura (-27 unità) e, nonostante il trimestre estivo, va evidenziato una variazione negativa nel settore dei servizi di alloggio e ristorazione (-19 unità).

7.3.1 Economia locale

Anche in un contesto fortemente segnato dalla crisi economica si possono individuare alcuni dei più significativi punti di forza o potenziali punti di forza del sistema economico molisano che costituiscono dei fattori di competitività del territorio.

- **Settore agroalimentare** = poco impattato finanziariamente dall'emergenza Covid-19, non avendo mai subito una battuta d'arresto durante il periodo del lockdown, il settore agroalimentare, che in Molise costituisce uno dei principali punti di forza del sistema produttivo regionale, potrà diventare uno dei settori trainanti per la ripartenza dell'economia regionale, potendo beneficiare di tassi di consumo stabili;
- **Turismo** = senza dubbio questo è stato il settore maggiormente colpito dalla crisi economica legata al nuovo coronavirus, ma la ripartenza che ci attende costituirà anche un'importante occasione di sviluppo del settore. A seguito del Covid-19 è probabile che vi sia un maggiore interesse per la natura, le attività all'aperto e il turismo regionale; diventa necessario aumentare i servizi e l'attenzione verso il mercato locale e di prossimità. Se la salute e la sicurezza sono e saranno le preoccupazioni principali per i viaggiatori, grandi saranno le potenzialità delle piccole destinazioni e dell'under-tourism, inteso come un turismo lontano dalla folla alla ricerca di nuove destinazioni. A ben vedere sono tutte caratteristiche che la nostra regione presenta già nella sua offerta turistica: si tratta, quindi, di saperle sfruttare, ora più che mai, al meglio;
- **Green Economy** = è indubbia la sensibilità dell'imprenditoria locale al tema della sostenibilità ambientale, testimoniata dal dinamismo delle iniziative in questo campo. Il Molise, con una percentuale di circa il 27% di imprese attente alle componenti ambientali nella loro attività si pone al di sopra della media nazionale pari al 22%. Elevata è poi la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili: il Molise in questa speciale classifica si pone al 5 posto con l'85,5% del consumo interno lordo di energia elettrica coperto da fonti rinnovabili. (Fonte: Unioncamere - Ministero del Lavoro, Sistema Informativo Excelsior).

7.3.2 Contesto socio-ambientale provinciale

- **Popolazione residente** in Molise (al 01/01/2019) = pari a 305.617 abitanti (150.580 maschi e 155.037 femmine), 2.876 unità in meno rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente, per un valore percentuale di -0,9%.
- **Densità demografica della regione** = pari a 68,51 abitanti per kmq. Il Molise conta 136 comuni, 84 in provincia di Campobasso e 52 in quella di Isernia.

- **Popolazione iscritta in anagrafe per fascia d'età e genere** = il 38,7% della popolazione appartiene alla fascia d'età che va dai 0 ai 39 anni; coloro che hanno un'età compresa tra i 0 e i 19 anni rappresentano, invece, il 15,9% del totale. Coloro che hanno più di 40 anni sono il 61,3%: il 29,8% del totale ricade nella fascia di età 40-59 anni e il 31,5% ha più di 60 anni.
- **Movimento naturale della popolazione** = Nell'ultimo anno a fronte di 1.895 nascite (225 in meno rispetto all'anno precedente) si sono registrati 3.703 decessi per un saldo naturale negativo pari a -1.808 unità.
- **Flusso migratorio della popolazione** = la differenza tra iscrizioni e cancellazioni anagrafiche per trasferimenti di residenza e ad altri movimenti anagrafici in regione nell'ultimo anno è positiva e pari a +1.400 unità grazie alla componente estera; diventa negativa e pari a -1.068 unità se si aggiungono anche i trasferimenti da e per altri comuni;
- **Grado d'invecchiamento** = l'indice d'invecchiamento regionale (ultrasessantacinquenni ogni 100 abitanti di età inferiore a 15 anni), che al 01.01.2019 è pari a 217,5 ha avuto negli ultimi 20 anni un lieve, ma costante incremento. Indice di dipendenza strutturale (popolazione con età superiore a 65 anni e inferiore a 15 ogni 100 abitanti in età produttiva, 15-64) = rimane pressoché costante nel tempo (56,2 a gennaio 2019), con la diminuzione della popolazione in età pediatrica compensata dall'aumento della popolazione anziana.
- **Popolazione straniera** = Gli stranieri residenti nel Molise al 1° gennaio 2019 sono 13.900 e rappresentano il 4,5% della popolazione residente. La comunità straniera più numerosa è quella proveniente dalla Romania con il 29,4% di tutti gli stranieri presenti sul territorio, seguita da quelli provenienti dal Marocco (10,1%) e dalla Nigeria (6,6%).



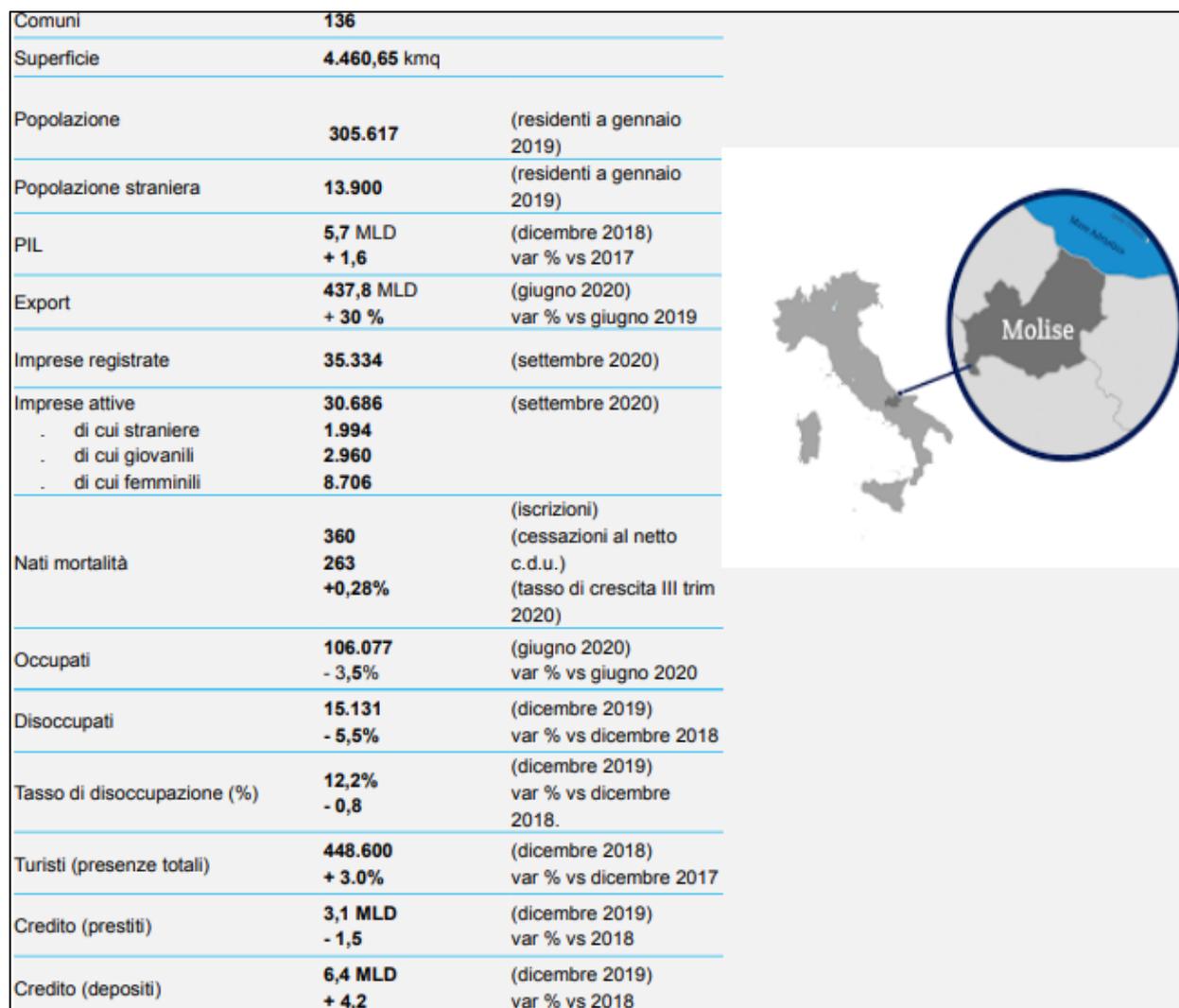


Figura 50 - Scenario socioeconomico regionale

7.3.3 Salute umana

Nel 2018 il finanziamento effettivo della spesa sanitaria della regione Molise ha raggiunto 618 milioni di euro pari allo 0,5 per cento del totale dei trasferimenti nazionali spettanti alle Regioni. L'andamento dei livelli di spesa sanitaria nel triennio 2016-2018 risente degli effetti delle misure di contenimento del debito delle Regioni attuata a livello centrale. In Molise si osserva una diminuzione del finanziamento della spesa pari a -1,7 per cento nel 2017 e del -3,3 per cento nel 2018. Il finanziamento pro capite regionale decresce nel corso del periodo osservato, attestandosi a 2.012 euro nell'anno 2018. Rispetto alla media nazionale in Molise si ha un finanziamento pro capite più alto di 99 euro, un differenziale più che dimezzato rispetto a quello che si registrava nel 2016 (223 euro pro capite).

Nel 2018 i posti letto ordinari in strutture pubbliche o private accreditate per le specialità Malattie infettive e tropicali, Pneumologia e Terapia intensiva, in Molise sono 48, lo 0,4 per cento dei posti totali disponibili in Italia con le stesse caratteristiche. In linea con le politiche di contenimento della spesa sanitaria, orientate al raggiungimento di maggiori livelli di efficienza organizzativa territoriale attraverso l'aumento dell'appropriatezza dell'assistenza, il numero dei posti letto si è ridotto rispetto al 2010 di 9 unità. Considerando l'insieme delle tre specializzazioni, quasi i due terzi dei posti letto (31 unità) è dedicato alla Terapia intensiva (64,6 per cento), i restanti 17 alle Malattie infettive e tropicali (35,4 per cento), nessuno alla Pneumologia.

Rispetto alla distribuzione osservata a livello nazionale, emerge un'eccedenza di 20 punti percentuali nella disponibilità di posti letto in Terapia intensiva e di 10 punti percentuali in Malattie infettive e tropicali. L'andamento in serie storica 2010-2018 evidenzia, a livello regionale, dapprima una dinamica fortemente decrescente, sostituita da un andamento inverso fino al 2015 mentre nell'ultimo biennio in esame è ripresa la decrescita. A livello nazionale il numero dei posti letto mostra un andamento decrescente a partire dal 2011.

L'attuale assetto delle risorse umane del Servizio Sanitario Nazionale (SSN) è in parte condizionato dall'applicazione delle recenti politiche che hanno portato ad un blocco del turn over nelle Regioni sotto piano di rientro dal disavanzo economico e finanziario⁴ cui si sono aggiunte politiche di contenimento delle assunzioni. Nel 2017 il personale dipendente del SSN è di 2.790 unità, di cui il 45,4 per cento (1.266) è rappresentato da personale infermieristico e il 15,3 per cento (428) da personale medico. Nel suo insieme il personale dipendente del SSN nella regione rappresenta lo 0,5 per cento del totale nazionale, incidenza leggermente inferiore (0,4 per cento) se riferita al solo insieme di medici e odontoiatri.

Rispetto alla popolazione residente nella regione, il personale dipendente del SSN è di 90,2 unità ogni 10 mila residenti, valore inferiore di 9,5 unità rispetto al dato medio nazionale (99,7). Il divario è più evidente nella dotazione di personale medico (13,8 unità ogni 10 mila residenti contro 16,7 in Italia) mentre è più contenuto in ordine al personale infermieristico (40,9 a fronte di 41,9 in Italia). Per quanto concerne la dotazione di personale medico addetto alle cure primarie, nel 2018, il Molise dispone di 8,7 Medici di Medicina Generale (MMG) e 7,6 Medici di continuità assistenziale ogni 10 mila residenti; a questi si aggiungono 10,6 Pediatri di libera scelta (PLS) ogni 10 mila residenti con meno di 15 anni. Per ciascun indicatore il dato molisano risulta essere superiore a quello nazionale, il confronto è particolarmente favorevole nel caso di Medici di continuità assistenziale.



7.4 Studio di impatto elettromagnetico

Il presente capitolo descrive il calcolo preventivo delle emissioni elettromagnetiche non ionizzanti determinate dalle installazioni elettriche previste dal progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare della potenza di 14,33 MW, integrato con la conduzione dell'attività agricola prevista fra i filari dell'impianto fotovoltaico.

Le opere di progetto sono finalizzate a consentire la produzione di energia elettrica da sorgente solare, nel rispetto delle condizioni per la sicurezza delle apparecchiature e delle persone. Lo studio di impatto elettromagnetico si rende necessario al fine di una valutazione del campo elettrico e magnetico nei riguardi della popolazione. In particolare, verrà determinata "la fascia di rispetto" di cui al DM 29/05/2008. Al calcolo della fascia di rispetto segue la verifica dell'assenza di ricettori sensibili all'interno di tale fascia, se presenti.

7.4.1 Riferimenti normativi

I principali riferimenti normativi per la stesura del presente documento sono i seguenti:

- D.M. del 29 maggio 2008;
- Linee Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato A al DM 29.05.08;
- Norma CEI 106-11 (Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del D.P.C.M. 8 luglio 2003 (art.6));
- D.P.C.M. del 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- Legge n.36 del 22 febbraio 2001;
- Decreto Interministeriale del 21 marzo 1988 n.449;
- Norme CEI:
 - CEI 211-7 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz – 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana";
 - CEI 106-11 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo;
 - CEI 106-12 "Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche MT/BT".

Per il calcolo dell'induzione magnetica e la determinazione delle fasce si terrà conto delle indicazioni tecniche previste nel decreto del 29 maggio 2008 e nelle Norme CEI 106-11 e CEI 106-12 nelle quali viene ripreso il modello di calcolo normalizzato della Norma CEI 211-4 e vengono proposte, in

aggiunta, delle formule analitiche approssimate che permettono il calcolo immediato dell'induzione magnetica ad una data di stanza dal centro geometrico della linea elettrica.

7.4.2 Valori Limite Esposizione Umana

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

- nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di $100 \mu T$ per l'induzione magnetica e $5 kV/m$ per il campo elettrico, intesi come valori efficaci (art.3 comma 1);
- a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di $10 \mu T$, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio (art.3 comma 2);
- Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a *permanenze non inferiori a quattro ore* e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di $3 \mu T$ per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio (Art.4 comma 1);
- Lo stesso DPCM, all'art 6, fissa i parametri per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, per le quali si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità ($B=3\mu T$) di cui all'art. 4 sopra richiamato ed alla portata della corrente in servizio normale. L'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Metodologie di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti) definisce quale fascia di rispetto lo spazio circostante l'elettrodotto, che comprende tutti i punti al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità;
- Ai fini del calcolo della fascia di rispetto si omettono verifiche del campo elettrico, in quanto nella pratica questo determinerebbe una fascia (basata sul limite di esposizione, nonché valore di attenzione pari a $5kV/m$) che è sempre inferiore a quella fornita dal calcolo dell'induzione magnetica;

Alla luce delle soprarichiamate disposizioni, nei paragrafi successivi sarà condotta la verifica ed il calcolo delle fasce di rispetto dagli elettrodotti del progetto in esame, facendo riferimento al limite di qualità di $3 \mu T$.



Frequenza 50 Hz	Intensità di Campo Elettrico E (kV/m)	Induzione Magnetica B (μ T)
Limiti di esposizione	5	100
Valore di attenzione	-	10
Obiettivo di qualità	-	3

Tabella 27 - Valori limite di esposizione di cui all'art. 3 del D.P.C.M. 8 luglio 2003

Con il Decreto del 29 maggio 2008 (G.U. n. 153 del 2 Luglio 2008 e Supplemento Ordinario n. 160 alla G.U. 5 Luglio n. 156) "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica", si stabilivano le metodologie di misura dell'induzione magnetica secondo la norma CEI 211-6 del 2001-01 e s.m.i., in particolare prevedendo che "Nel caso di campo magnetico uniforme nello spazio, tipicamente quello generato da linee elettriche aeree, per una accurata caratterizzazione possono essere sufficienti rilievi ad un'altezza compresa tra 100 e 150cm dal piano di calpestio; nel caso di campo fortemente non omogeneo, tipicamente quello generato dalle cabine elettriche, dovrà essere eseguita una serie di rilievi anche a quote differenti".

In particolare, per quanto riguarda il calcolo dell'induzione magnetica e la determinazione delle fasce di rispetto si è tenuto conto delle indicazioni tecniche previste nel decreto del 29 maggio 2008 e nelle Norme CEI 106-11 e CEI 106-12, nelle quali viene ripreso il modello di calcolo normalizzato della Norma CEI 211-4 e vengono proposte, in aggiunta, delle formule analitiche approssimate che permettono il calcolo immediato dell'induzione magnetica ad una data di stanza dal centro geometrico della linea elettrica.

7.4.3 Fonti di emissione analizzate

Facendo riferimento a quanto descritto nei paragrafi precedenti, si è proceduto ad individuare le sezioni maggiormente critiche, ovvero quelle in cui le correnti complessive di esercizio possono ritenersi massime, per condurvi un'analisi previsionale del campo magnetico indotto.

Le apparecchiature elettriche previste nella realizzazione dell'impianto in oggetto generano normalmente, durante il loro funzionamento, campi elettromagnetici con radiazioni non ionizzanti.

In particolare, sono da considerarsi come sorgenti di campo elettromagnetico le seguenti componenti del parco fotovoltaico:

- **Gli Elettrodotti:**
 - **La rete di cavidotti interni in MT di collegamento dei sottocampi alla Cabina di Raccolta:** collegamento in MT a 36 kV tra gli Shelter e la Cabina di Raccolta (in configurazione a stella);

- La **linea MT in cavo interrato**, per il trasporto dell'energia dalla Cabina di Raccolta all'impianto di accumulo e da questa sino alla Sottostazione Elettrica Utente (SSE) 36/150 kV.
- **Le cabine di trasformazione BT/MT presenti nell'area di generazione;**
- **La Sottostazione Elettrica Utente:**
 - Trasformatore di tensione (36/150 kV)
 - Stazione con Sbarre AT di raccolta.

L'impianto di accumulo elettrochimico limitrofo all'area dell'impianto di generazione

7.4.3.1 Elettrodotti

I cavidotti media tensione interni all'impianto di generazione verranno interrati ad una profondità di circa 1,20 m. Essi sono raggruppati nello stesso scavo che conterrà più terne di cavi. Ciascuna cabina di trasformazione sarà collegata all'impianto di accumulo elettrochimico ed al locale utente dal quale partirà il cavo di consegna alla relativa cabina Enel. I cavi unipolari impiegati saranno di tipo RG7H1R – Umax 36 kV; Di seguito sono riportate le principali caratteristiche tecniche dei singoli conduttori:

ID	Potenza [kW]	Corrente - Ib [A]	Lunghezza linea [m]	Sezione cavo [mmq]	Portata cavo interrato [A]	Reattanza di fase a 50 Hz [omega/km]	Resistenza apparente a 90°C e 50 Hz [omega/km]	Ktot	Portata ridotta - Iz [A]	VERIFICA Ib<Iz
TR_01	2031,75	33,25	1268,00	3x1x70	255	0,15	0,342	0,70	178,50	VERIFICATO
TR_02	2041,20	33,40	1098,00	3x1x70	255	0,15	0,342	0,70	178,50	VERIFICATO
TR_03	2145,15	35,10	750,00	3x1x70	255	0,15	0,342	0,70	178,50	VERIFICATO
TR_04	2145,15	35,10	563,00	3x1x70	256	0,15	0,342	0,70	179,20	VERIFICATO
TR_05	2145,15	35,10	545,00	3x1x70	257	0,15	0,342	0,70	179,90	VERIFICATO
TR_06	2130,98	34,87	302,00	3x1x70	258	0,15	0,342	0,70	180,60	VERIFICATO
TR_07	1691,55	27,68	265,00	3x1x70	259	0,15	0,342	0,70	181,30	VERIFICATO
CC - STORAGE	14330,93	234,52	270,00	3x1x240	510	0,12	0,0985	0,85	433,50	VERIFICATO
STORAGE- CONSEGNA	18.331	299,98	3864,00	3x1x240	510	0,12	0,0985	0,85	433,50	VERIFICATO

Tabella 28 - Dimensionamento linee Media tensione

La portata indicata in tabella per il singolo cavo è relativa alle condizioni di posa adottate, di seguito riportate:

- temperatura del terreno stimata: 25°C;
- distanza tra i circuiti (in numero pari a 4): 0,20 m;
- profondità di posa: 1,2 m;
- condizioni di posa: terreno asciutto;
- resistività del terreno ipotizzata: 2 km/W
- posa in tubi protettivi.

7.4.3.2 Cabina di trasformazione MT/BT

Il sistema elettrico è costituito da un trasformatore BT/MT alloggiato all'interno di una cabina. Riguardo i trasformatori MT/BT il valore dell'induzione magnetica decresce rapidamente al crescere della distanza dal trasformatore. Per distanze comprese tra 1 m e 20 m da un trasformatore in resina si può calcolare il valore del campo magnetico con la seguente formula:

$$B = 5 \frac{u_{cc}}{6} \sqrt{\frac{S_r}{630}} \left(\frac{3}{a}\right)^{2,8}$$

Dove

- **U_{cc}** è la tensione percentuale di cortocircuito;
- **S_r** è la potenza nominale del trasformatore (kVA);
- **a** è la distanza dal trasformatore.

La figura seguente mostra i valori dell'induzione magnetica della distanza dal trasformatore di potenza 2500 kVA. Pertanto, un valore di DPA pari a 7 m attorno al trasformatore garantisce valori di campo magnetico inferiori al limite consentito dalla legge.

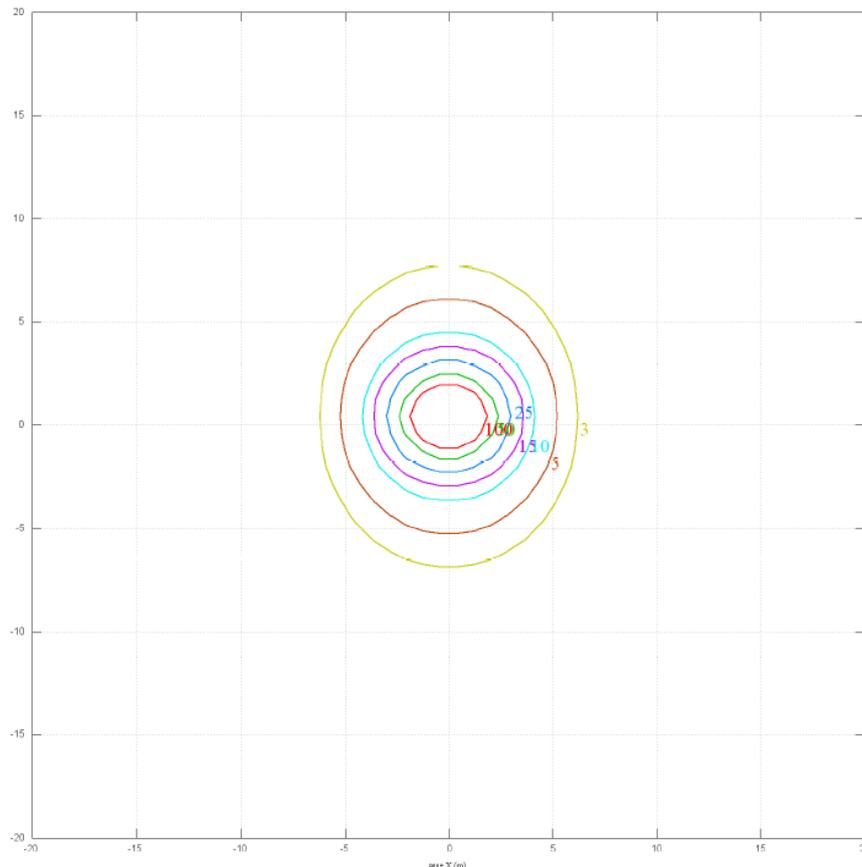


Figura 3 - valori dell'induzione magnetica

7.4.3.3 Stazione elettrica TERNA

L'impianto fotovoltaico di progetto sarà connesso alla RTN per il tramite di una stazione di trasformazione che consentirà di elevare la tensione dell'impianto di produzione dalla Media (MT-36 kV) all'Alta (AT - 150 kV) Tensione. Nella fattispecie, l'energia proveniente dall'Impianto Fotovoltaico, raggiungerà la futura Stazione elettrica Terna alla tensione di 36 kv. L'innalzamento alla tensione di rete (150 kV) avverrà tramite trasformatore interno alla Stazione. All'interno della stazione sarà presente un edificio adibito a locali tecnici, in cui saranno allocati gli scomparti MT, i quadri BT, il locale comando controllo. Il gruppo elettrogeno, invece, sarà installato in apposito alloggio esterno, con copertura in lamiera. È inoltre prevista un'area sbarre AT a 150 kV completa di apparecchiature AT per la connessione. Per quanto concerne la determinazione della fascia di rispetto, la SSE è del tutto assimilabile ad una Cabina Primaria, per la quale la fascia di rispetto rientra nei confini dell'area di pertinenza dell'impianto (area recintata). Ciò in conformità a quanto riportato al paragrafo 5.2.2 dell'Allegato al Decreto 29 maggio 2008 che afferma che *per questa tipologia di impianti, la DPA e, quindi, la fascia di rispetto, rientrano generalmente nei confini dell'area di pertinenza dell'impianto stesso*. L'impatto elettromagnetico nella SSE è essenzialmente prodotto:

- dall'utilizzo dei trasformatori MT/AT;
- dalla realizzazione delle linee/sbarre di connessione tra i trafo e le apparecchiature elettromeccaniche.

L'impatto generato dalle linee/sbarre AT è di gran lunga quello più significativo e, pertanto, si propone il calcolo della fascia di rispetto dalle linee/sbarre AT.

7.4.3.4 Raccordi aerei AT 150 kV

Per eseguire il collegamento in entra-esce sulla linea RTN 150 kV "Campobasso CP - Castelpagano", verrà interrotto l'elettrodotto esistente inserendo due sostegni di transizione e realizzando due collegamenti aerei a 150 kV alla nuova SE Terna.

7.4.4 Recettori

Sono stati mappati i recettori compresi in un buffer di 200 m dal perimetro dell'impianto e dalla futura SE Terna; All'interno delle DPA calcolate non è presente nessun recettore.

Da quanto sinora esposto, si può concludere che non si riscontrano problematiche particolari. La determinazione delle fasce di rispetto è stata effettuata in accordo al D.M. del 29/05/2008 riportando per ogni opera elettrica la summenzionata DPA.

All'interno delle aree summenzionate delimitate dalle DPA non risultano 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.

Durante la fase di esercizio dell'impianto non è prevista la permanenza dei lavoratori all'interno dell'area d'impianto.

Si può quindi concludere che la realizzazione delle opere elettriche relative alla realizzazione di un impianto fotovoltaico con potenza complessiva pari a 14,33 MW, sito nel Comune di Gildone e delle opere connesse in comune di Cercemaggiore (CB), rispettano la normativa vigente

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione di Impatto Elettromagnetico allegata alla documentazione di progetto.

8 PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGIO

L'inserimento di qualunque manufatto nel paesaggio modifica le caratteristiche originarie di un determinato luogo; tuttavia, non sempre tali trasformazioni costituiscono un degrado dell'ambiente; ciò dipende non solo dal tipo di opera e dalla sua funzione, ma anche, dall'attenzione che è stata posta durante le fasi relative alla sua progettazione e alla realizzazione.

L'effetto visivo è da considerarsi un fattore che incide non solo sulla percezione sensoriale, ma anche sul complesso di valori associati ai luoghi, derivanti dall'interrelazione tra fattori naturali e antropici nella costruzione del paesaggio: morfologia del territorio, valenze simboliche, caratteri della vegetazione, struttura del costruito, ecc.

Le letture preliminari dei luoghi necessitano di studi che mettano in evidenza sia la sfera naturale, sia quella antropica del paesaggio, le cui interrelazioni determinano le caratteristiche del sito: dall'idrografia, alla morfologia, alla vegetazione, agli usi del suolo, all'urbanizzazione, alla presenza di siti protetti naturali, di beni storici e paesaggistici, di punti e percorsi panoramici, di sistemi paesaggistici caratterizzanti, di zone di spiccata tranquillità o naturalità o carichi di significati simbolici.

Il paesaggio costituisce l'elemento ambientale più difficile da definire e valutare, a causa delle caratteristiche intrinseche di soggettività che il giudizio di ogni osservatore possiede.

Ciò giustifica il tentativo degli "addetti ai lavori" di limitarsi ad aspetti che meglio si adeguino al loro ambito professionale e, soprattutto, a canoni unici di assimilazione e a regole valide per la maggior parte della collettività. Queste regole sono state studiate sufficientemente nella psico-percezione paesaggistica e non costituiscono un elemento soggettivo di valutazione, bensì principi ampiamente accettati.

Per chiarire il termine si deve fare riferimento a tre dei concetti principali esistenti su questo tema:

- il paesaggio estetico, che fa riferimento alle armonie di combinazioni tra forme e colori del territorio;
- il paesaggio come fatto culturale, l'uomo come agente modellatore dell'ambiente che lo circonda;
- il paesaggio come un elemento ecologico e geografico, intendendo lo studio dei sistemi naturali che lo compongono.

Inoltre, in un paesaggio si possono distinguere tre componenti: lo spazio visivo, costituito da una porzione di suolo, la percezione del territorio da parte dell'uomo e l'interpretazione che questi ha di

detta percezione. Il territorio è una componente del paesaggio in costante evoluzione, tanto nello spazio quanto nel tempo. La percezione è il processo per il quale l'organismo umano avverte questi cambiamenti e li interpreta dando loro un giudizio.

La realtà fisica può essere considerata, pertanto, unica, ma i paesaggi sono innumerevoli, poiché, nonostante esistano visioni comuni, ogni territorio è diverso a seconda degli occhi di chi lo osserva. Comunque, pur riconoscendo l'importanza della componente soggettiva che pervade tutta la percezione, è possibile descrivere un paesaggio in termini oggettivi, se lo si intende come l'espressione spaziale e visiva dell'ambiente.

Il paesaggio sarà dunque inteso come risorsa oggettiva valutabile attraverso valori estetici e ambientali. L'installazione di un parco agrivoltaico all'interno di una zona naturale più o meno antropizzata richiede analisi sulla qualità e soprattutto, sulla vulnerabilità degli elementi che costituiscono il paesaggio di fronte all'attuazione del progetto.

L'analisi dell'impatto visivo del futuro impianto costituisce un aspetto di particolare importanza all'interno dello studio paesaggistico a partire dalla qualità dell'ambiente e dalla fragilità intrinseca del paesaggio.

Allo stesso modo, l'analisi dell'impatto visivo del progetto dovrà tener conto dell'equilibrio proprio del paesaggio in cui si colloca l'impianto e dei possibili degradi o alterazioni del panorama in relazione ai diversi ambiti visivi.

8.1 Il Paesaggio e la Tutela Paesaggistica

Il paesaggio, inteso nel senso più ampio del termine, quale insieme di bellezze naturali e di elementi del patrimonio storico ed artistico, risultato di continue evoluzioni ad opera di azioni naturali ed antropiche, scenario di vicende storiche, è un "bene" di particolare importanza nazionale. In quanto risultato di continue evoluzioni, il paesaggio non si presenta come un elemento "statico" ma come materia "in continuo divenire". La prima legge nazionale che si è posta l'obiettivo di tutelare porzioni di paesaggio attraverso la protezione di bellezze naturali è la legge n.1497 del 1939 (Norme sulla protezione delle bellezze naturali), che, discendendo da una concezione formale e storicizzata dell'oggetto paesaggistico, riguarda singoli beni, o bellezze d'insieme, che sono tutelati in quanto rappresentativi di un concetto di paesaggio legato esclusivamente al valore estetico.

Il paesaggio non è quindi l'insieme del visibile, ma di esso solo quello che emerge per "bellezza" e che per tanto deve essere tutelato. Ed è proprio la legge 1497/39 che ha introdotto lo strumento del Piano Paesistico Territoriale, anticipando la legge 1150/42, per regolamentare l'utilizzo delle zone di interesse ambientale, per proteggere le bellezze naturali e per difendere particolari aspetti del paesaggio. Negli anni a seguire ed in particolar modo negli anni '70 il concetto di paesaggio si evolve facendo spazio ad una nuova considerazione per l'ambiente all'interno dei processi di pianificazione e trasformazione del territorio.

Successivamente la legge 431 dell'8 agosto 1985, conosciuta come "Legge Galasso", varata per bilanciare la controriforma dell'urbanistica e il rilancio della cementificazione del territorio nazionale, rispose a questa nuova esigenza di pianificazione ambientale, dichiarando meritevoli di tutela intere categorie di beni, alle quali fu così riconosciuto un valore primario rispetto a qualsiasi scelta di



trasformazione edilizia e urbanistica. La “Legge Galasso” introdusse una sostanziale novità nella concezione di paesaggio e dell’oggetto di tutela. Diventano meritevoli di attenzione e di tutela intere categorie di beni territoriali, individuati in base ai loro caratteri oggettivi, in quanto elementi strutturanti la natura del paesaggio. In altre parole, viene meno il concetto di paesaggio inteso solo come insieme degli elementi “visibili” che emergono per “bellezza naturale” divenendo oggetto di tutela le suddette categorie. Ne deriva pertanto un nuovo concetto di paesaggio: esso non va più ad identificarsi solo con il “bel paesaggio”, selezionando alcune componenti rispetto alle restanti, ma insieme di quei caratteri complessi che consentono di apprezzarlo come “paesaggio nella sua totalità”.

Di fatto viene introdotta un concetto più “complesso” di paesaggio: i caratteri che lo costituiscono e lo definiscono sono determinati da un complesso sistema di relazioni che si sono venute consolidando nel tempo tra gli “oggetti” che costituiscono il paesaggio e le attività dell’uomo e degli stessi cicli naturali. Il paesaggio, pertanto, non è solo un elemento da vedere ma anche da studiare per averne una profonda e completa conoscenza.

Con la legge 431/85, alle Regioni fu dato obbligo di predisporre ed adottare un proprio piano paesistico tramite il quale garantire un’efficace disciplina di tutela e valorizzazione e fornita l’occasione per costruire una cultura del territorio. La finalità era quella di arrivare alla definizione di uno strumento di pianificazione che gestisse il paesaggio in maniera programmatica e non episodica o casuale.

In data 8 ottobre del 1997, fu emanata la Legge n. 352 che il Governo della Repubblica ad emanare, entro un anno dalla data di entrata in vigore della stessa, un decreto legislativo recante un testo unico nel quale fossero riunite e coordinate tutte le disposizioni legislative vigenti in materia di beni culturali e ambientali.

In ossequio alla citata legge seguì il D. Lgs 29 ottobre 1999, n. 490, “Testo Unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali”. Il documento si propose come un vero e proprio strumento normativo unico di salvaguardia e tutela dell’intero patrimonio storico-artistico che naturale- paesaggistico. In particolare, al Titolo II venivano elencati tutti i beni paesaggistici e ambientali da sottoporre a tutela oltre agli interventi che, ai fini della loro realizzazione, richiedevano il preventivo rilascio del giudizio di compatibilità paesaggistica. Ancora una volta, il Testo Unico sottolineava la necessità dell’adozione di un piano paesistico tramite il quali le Regioni potessero sottoporre a tutela il proprio paesaggio.

L’ultima legge in tema di tutela ambientale è il D. Lgs 21 gennaio 2004 n. 42 (codice dei beni culturali e del paesaggio) con il quale è stata nuovamente disciplinata la materia ambientale, prevedendo anche sanzioni sia amministrative che penali. I beni ambientali sono definiti come “la testimonianza significativa dell’ambiente nei suoi valori naturali e culturali” e il paesaggio come “una parte omogenea del territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana e dalle reciproche interrelazioni”. Tra i beni ambientali soggetti a tutela sono ricompresi: le ville, i giardini, i parchi; le bellezze panoramiche; i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 dalla linea di battigia, i fiumi, i torrenti, i corsi d’acqua, i ghiacciai, i parchi e le riserve nazionali o regionali e i territori di protezione esterna dei parchi; i territori coperti da foreste e boschi, le zone di interesse archeologico, le montagne, la catena alpina, la catena appenninica, e i vulcani. In tali aree



è vietata la distruzione e l'alterazione delle bellezze naturali, anche se vi è possibilità di intervento ottenendo una autorizzazione da parte dell'ente a cui è demandata la tutela del vincolo. Le Regioni assicurano che il paesaggio sia adeguatamente tutelato e valorizzato.

A tal fine sottopongono a specifica normativa d'uso il territorio, approvando piani paesaggistici ovvero piano urbanistico-territoriali con specifica considerazione dei valori paesaggistici, concernenti l'intero territorio regionale, entrambi di seguito denominati "piani paesaggistici". Alle Regioni che hanno già adottato un Piano Paesaggistico ai sensi del D. Lgs 490/99 o in data precedente, il Testo Unico ne richiede l'adeguamento entro 4 anni dalla sua entrata in vigore in ossequio ai nuovi indirizzi di tutela introdotti dallo stesso. Il nuovo Codice articola il procedimento di autorizzazione paesaggistica cui devono essere sottoposti gli interventi ricadenti negli ambiti di tutela prevedendo, per le Regioni che non avranno adottato il piano paesistico o non l'avranno adeguato alle nuove disposizioni di tutela, un "inter in via transitoria". Con l'entrata in vigore del Codice n.42/2004 è stato stabilito, altresì, in 6 mesi il termine entro il quale, con decreto del Presidente del Consiglio dei ministri, d'intesa con la Conferenza Stato-Regioni, fosse individuata la documentazione necessaria alla verifica di compatibilità paesaggistica degli interventi proposti (comma 3 dell'art. 146).

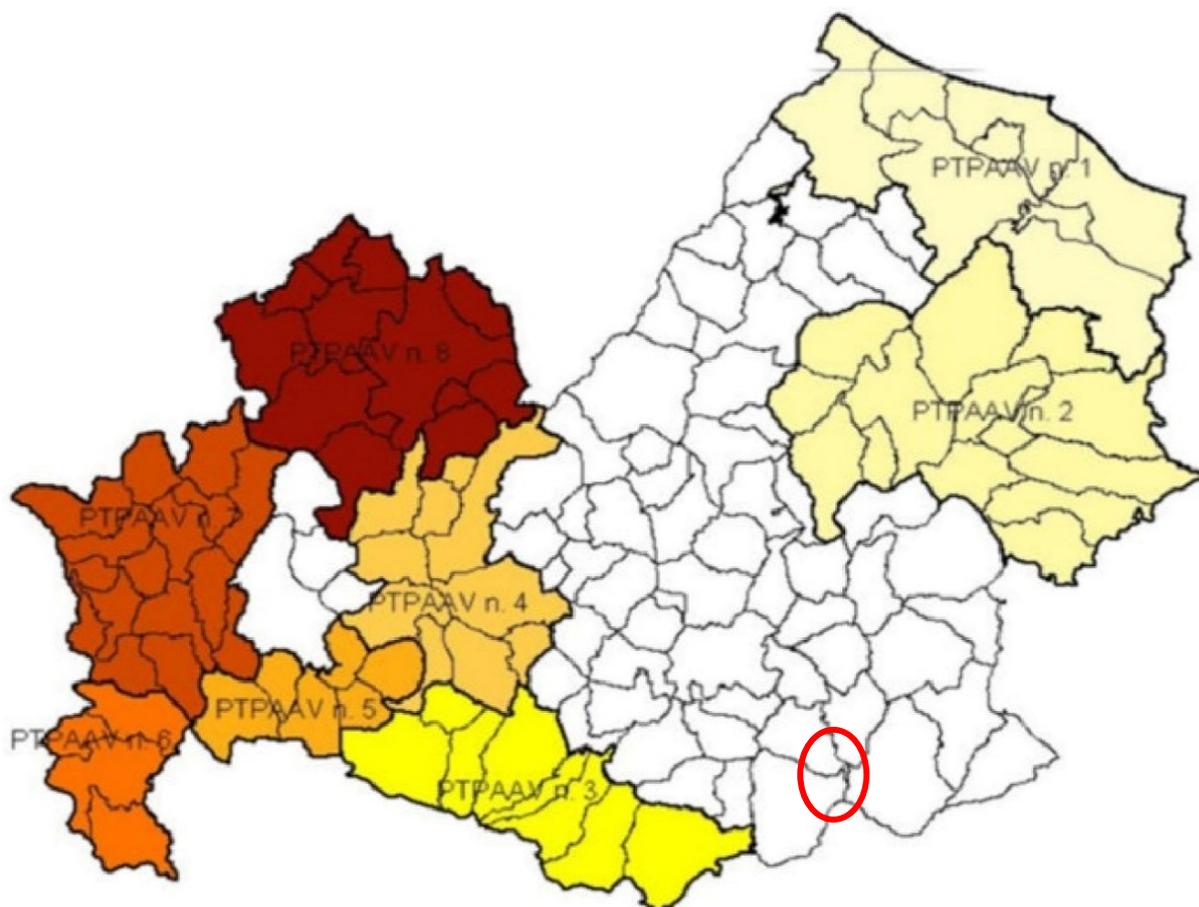


Figura 51 - Quadro d'unione dei Piani Paesistico Ambientali di area vasta (PTPAAV) e localizzazione area progetto

Come è possibile osservare in figura sopra riportata, l'area di progetto, così come l'intero comune di Gildone, non sono compresi in nessuno degli otto PTPAAV e di conseguenza non soggetti a qualunque vincolo di tutela ai sensi del piano stesso. Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione Paesaggistica allegata alla documentazione di progetto.

8.2 Contesto Archeologico

8.2.1 Caratteri storico-ambientali

Nell'area oggetto di studio la viabilità ha condizionato in larga parte la diffusione dei modelli insediativi. Già in epoca preistorica e protostorica, alcuni siti si collocano in rapporto con percorsi che, successivamente, saranno ricalcati dai Regi Tratturi, e che consentono l'attraversamento della valle. Dalla seconda metà del V sec. a.C. e nel corso del IV sec. il territorio in esame vive un nuovo fervore insediativo che si fa coincidere con la strutturazione politica dei popoli sanniti. La forma d'insediamento che si diffonde in questo periodo appartiene al modello "paganico-vicano". Le tipologie insediative perdurano fino al II secolo: occupazione di aree pianeggianti poste in settori pedemontani o d'altura, nei pressi di vie di comunicazioni o di percorsi tratturali.

Queste scelte riflettono l'affermarsi di un'economia agricolo-pastorale e della pratica della transumanza. A partire dalla metà del IV secolo a.C., le vicende storiche contemporanee, che vedono l'inizio degli scontri tra Roma e i popoli sanniti, determinano una maggiore esigenza di controllo del territorio da parte dei Sanniti. Questa tendenza si riflette nell'organizzazione territoriale con l'aumento del numero dei siti, in modo da creare una maglia di controllo più capillare, e la comparsa delle cinte fortificate, che divengono un elemento caratterizzante del processo di antropizzazione che coinvolge il Sannio preromano.

Le cinte fortificate in opera poligonale erano funzionali al controllo delle vie d'accesso al territorio sannita, e probabilmente formavano più ampi sistemi difensivi, dove la visibilità reciproca agevolava le comunicazioni. Nell'area molisana sono attestati recinti di forma pseudo-circolare, di dimensioni ridotte, atti al controllo e all'avvistamento: Monte Crocella di Bojano, a Monteverde di Mirabello Sannitico, a La Montagna di Gildone, le tre Torrette e la Civitella. Circuiti più ampi con insediamenti proto-urbani sono documentati dalle strutture di Alfedena, Monte Vairano, Castelromano a Isernia, Monte Saraceno a Cercemaggiore, Monte Ferrante a Carovilli, La Rocca di Oratino.

Nel settore più a sud dei Monti del Matese, nell'area di Sepino, troviamo la fortificazione di Terravecchia (m s.l.m. 953) che domina la media Valle del Tammaro e guarda alle montagne a est, e quello di Monte Saraceno (Cercemaggiore mt. s.l.m. 1086); queste a loro volta sono in stretta relazione di intervisibilità con le cinte fortificate di più piccola entità strutturale, come quelle ubicate sulla collina di Colle Grosso a S. Giuliano del Sannio (m s.l.m. 626) e quella di Monteverde di Mirabello Sannitico (m s.l.m. 926).

Il ruolo di alcune fortificazioni sembrerebbe essere strettamente connesso al controllo di percorsi transappenninici, come risulta dall'analisi del loro rapporto con la viabilità e con le zone di valico e di comunicazione: i siti fortificati sono disposti lungo i tratturi di Castel di Sangro-Lucera e il Pescasseroli- Candela e i diversi diverticoli interni.

Nel corso del processo di romanizzazione del Sannio, la maggior parte delle fortificazioni sannitiche fu abbandonata. Molte furono rioccupate secoli più tardi: ciò dimostra il ruolo strategico ancora rivestito durante il Medioevo. Il processo di "romanizzazione" determina una riorganizzazione del tessuto insediativo locale che vede la concentrazione della popolazione in centri di dimensioni maggiori, che puntellano le principali vie di comunicazione, tra cui i tratturi.

Nel I secolo a.C. si assiste a una nuova riorganizzazione del territorio del Sannio, in cui il sistema economico agro-pastorale, che aveva portato alla fondazione di piccoli insediamenti sparsi, si rivela essere poco adatto al nuovo modello insediativo romano, che prediligeva i grandi insediamenti.

È in questo periodo che prende avvio il processo di municipalizzazione, e i municipia divengono il fulcro delle attività economiche e amministrative. L'area esaminata si colloca infatti nell'area di pertinenza del municipium di Saepinum, che ricade in parte nel territorio della alta valle del Tammaro e buona parte della valle del Tappino. Il territorio municipale di Saepinum orograficamente sarebbe limitato dal Matese ad ovest, dalla montagna di Monteverde a nord, dalle cime di Cercemaggiore e di Gildone a sud e ad est da monte Serrazasilla (922 s.l.m.), posto alle spalle di Monacilioni.

La conformazione del territorio, l'assetto viario del municipio di Saepinum, la presenza della tribù Voltinia nelle iscrizioni rinvenute in questo territorio il riferimento nelle iscrizioni alla gens Neratia di Saepinum (Cercepiccola, Jelsi e Ferrazzano), farebbero propendere per un'assegnazione della valle del Tammaro e della valle superiore del Tappino al municipio di Saepinum. Un netto cambiamento si ha alla fine del II sec. d.C. quando alcuni stanziamenti abitativi vengono abbandonati. Tra la fine dell'età Tardo-Antica e l'inizio del Medioevo si registra una sostanziale involuzione. Le trasformazioni del territorio determinarono l'arroccamento e la fortificazione di alcuni villaggi sulle sommità di monti (castella e casalia, fenomeno dell'incastellamento).

I territori in esame sono 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). Poco più avanti di Castel Magno, superato il fiume Fortore, si ritrova il percorso di un tratturo che andava verso Castelvetero, biforcandosi da quel punto per dirigersi da un lato verso Riccia e dal lato opposto verso Decorata e Colle Sannita. Nella Tabula Peuntigeriana, è riportata una strada che da Allifae saliva, valicando il Matese, attraversava, a valle, la città romana di Saepinum sul cardo maximus e risalendo verso la zona collinare, continuava nel territorio del comune di San Giuliano del Sannio e quello del comune di Vinchiaturò in prossimità del Quadrivio, tra la così detta Rua Jelsi, compresa tra la montagna di Monteverde di Vinchiaturò e quella di Cercemaggiore e di qui poi discendeva verso la valle del Tappino proseguendo verso Aece, l'antica Troia (De Benedittis 2005, pp. 27-29).

Una testimonianza archeologica che avvalorerebbe la reale presenza di una strada che discenderebbe dai monti del Matese per proseguire in direzione della valle del Tappino, raggiungendo Troia, è il ritrovamento del ponte di Tufara utilizzato per tutta la fase imperiale e oltre (De Benedittis 2010, p. 67).

Tale asse viario potrebbe essere stato una delle principali arterie che trovavano nel centro dell'antico abitato di Saepinum il loro punto d'incontro e che costituiva un'importanza cruciale per le comunicazioni con l'area a sud della valle del Tammaro (De Benedittis 2010). 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, di proprietà di senatori e curiales, 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.

Con il passaggio al sistema coloniale e curtense la villa rustica romana perde il suo valore e un nuovo popolamento della campagna, secoli dopo, fu opera, soprattutto, dei monaci benedettini. Intorno ai centri monastici si verificò un rilevante fenomeno di aggregazione abitativa. A questo si aggiunse il sempre maggiore ricorso alle colture a seccagno, l'estendersi della struttura feudale, laica e religiosa, che eresse a simbolo e sede del potere i castelli e le domus cultae fortificate con alte mura e torri.

Le dominazioni longobarde e normanne videro la fioritura dei castra fortificati. Il sistema feudale normanno cercò di rompere l'economia curtense, per favorire il ritorno alla terra dei coloni, attraverso insediamenti rurali e bonifiche che garantirono una certa ripresa dell'agricoltura. Almeno fino al XV secolo e 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. Con il tempo si andò sviluppando un'elaborazione individuale del paesaggio connessa ad una struttura economica legata ai "mansi", sui quali si insediarono famiglie coloniche autosufficienti. Così, con i primi casali fuori le mura, la regolamentazione delle attività attraverso gli statuti, la sistemazione obbligatoria del suolo collinare mediante scoli, i primi terrazzamenti a macere, le siepi e i filari d'alberi lungo i confini, il paesaggio cominciò ad essere disegnato a "lenze" irregolari.

L'inizio dell'Ottocento è segnato dal sorgere di piccoli borghi, come riportato dalla carta del Rizzi Zannoni, in prossimità delle prime strade carrozzabili, lungo i tratturi, intorno alle taverne e ai servizi di posta. Con la legge eversiva della feudalità vennero quotizzati e assegnati ai ceti popolari immensi boschi demaniali o feudali da mettere a coltura. La casa rurale diviene protagonista dell'insediamento sparso nel paesaggio. La parcellizzazione dei terreni, datata da Patterson a età moderna, potrebbe ricalcare quelle forme e geometrie del paesaggio medievale (Musmeci 2020).



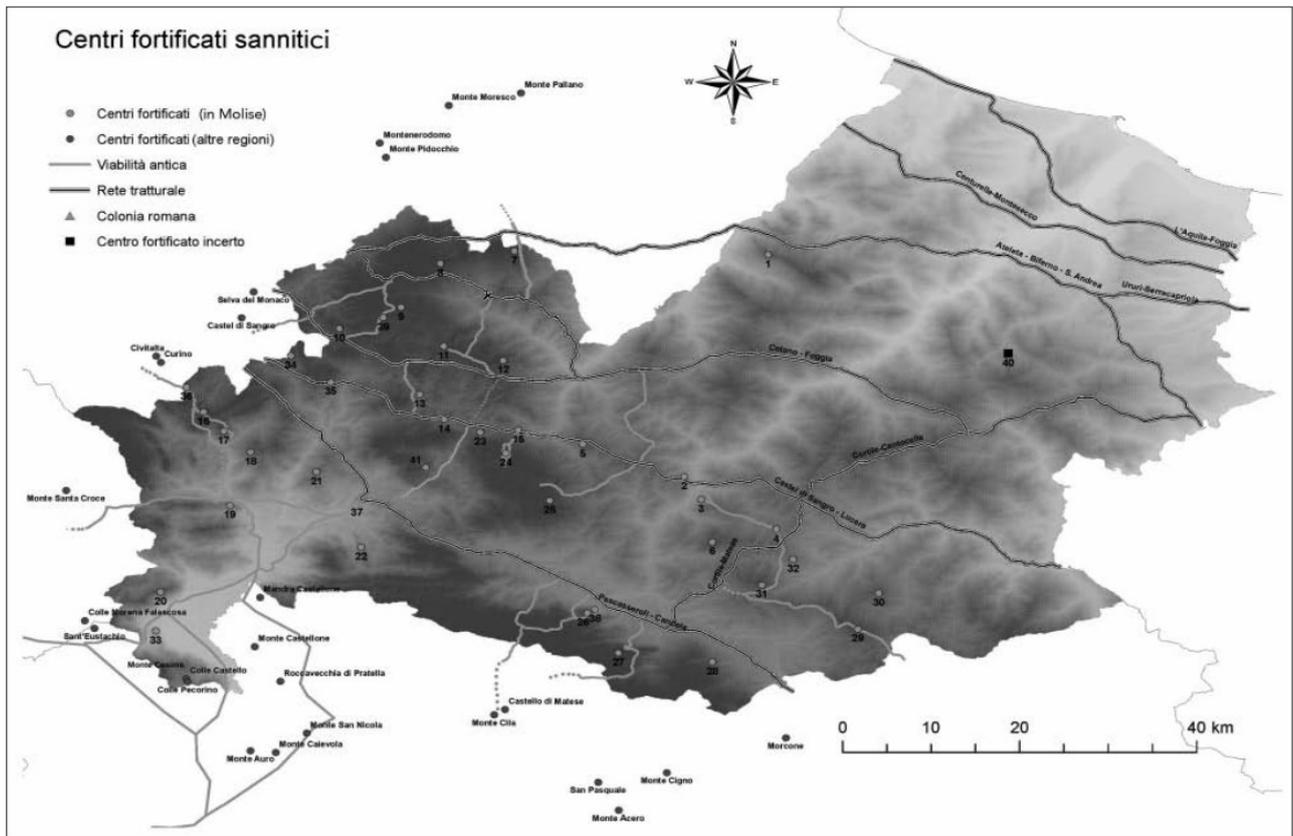


Figura 52 - Centri fortificati sannitici in relazione alla rete tratturale (Sardella-Fasolo 2018)

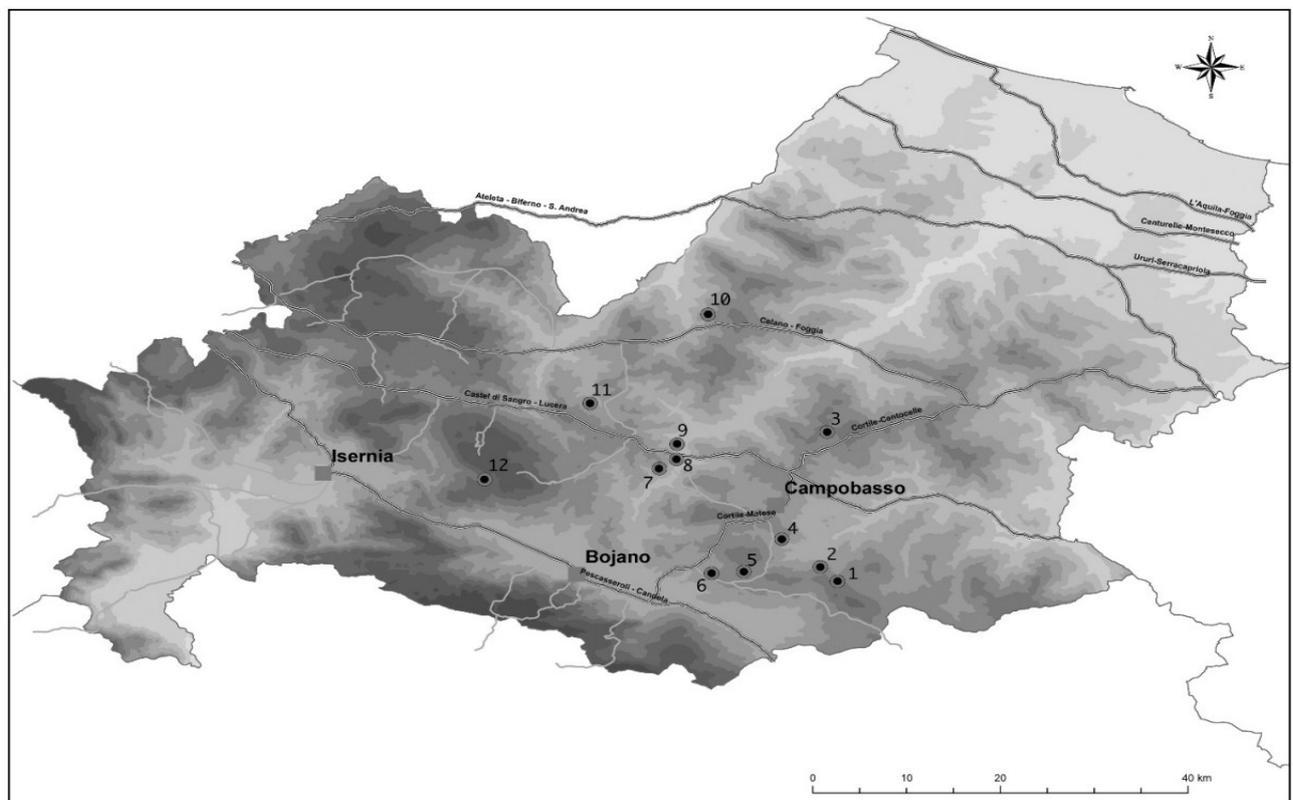


Figura 53 - Carta della distribuzione delle fattorie sannitiche (Sardella-D'Alessandro 2019)

8.2.2 Caratteri storico-archeologici

L'area interessata dalla realizzazione delle opere in progetto si sviluppa tra i comuni di Gildone e di Cercemaggiore, in provincia di Campobasso. La documentazione archeologica mostra come il territorio indagato fosse popolato già in epoca preistorica. Durante il Neolitico gli insediamenti stabili sorgono in aree poste in posizione elevata, in prossimità ai siti di stanziamento, ai percorsi di accesso, ai punti di approvvigionamento di materie prime e di acqua e vicino alla rete tratturale. Le attestazioni riferibili a questo periodo sono costituite da reperti litici, conservati in collezioni museali e private. Nel territorio di Riccia una lista di rinvenimenti di utensili e armi in selce è pubblicata dell'Amorosa, e precedentemente dallo storico locale Lupo (Amorosa 1903), provenienti dalle località: Paolina, Lauri, Mazzocca, Scaraiazzo, Vicenne, Montagna, Torre Madama, Piano d'Amelia, Toppo delle Tiglie e Chianeri. Punte di freccia o giavellotti di età neolitica sono stati rinvenuti sul Monte Saraceno e nell'abitato di Cercemaggiore (Amorosa 1903). Alla prima età dei metalli si data un'ascia in rame, proveniente dalla località Montagna, nel territorio di Riccia (Amorosa 1903). Dalla frazione Santa Maria del Monte di Cercemaggiore, provengono 13 punte e 2 lame dell'età del Rame (Varricchio 2006). Nel comune di Jelsi, in località Colle di Civitavecchia, sono attestate fosse granarie di epoca eneolitica.

Nel comune di Gildone, in località Montagna, n'area di spargimento di materiali potrebbe indiziare la presenza di una necropoli protostorica, nella stessa area in cui successivamente, in età ellenistica, sarà impiantato un insediamento (Tesse: fld 3428, nome TAP08). All'età del Bronzo si ascrive un deposito in grotta, forse di natura culturale, identificato in località Pescomorello, Cercemaggiore (Sopr. Beni Arch. Mol. - Ricerche archeologiche preventive metanodotto Riccia - Campochiaro (2006). Fld 1241-nome CRM11). Tra il VI e il II sec. a.C. sono attestati insediamenti, luoghi di culto, fortificazioni e necropoli pertinenti a genti umbro-sabelliche (De Benedittis 2008, p. 49). Dal IV sec. a.C., si definisce l'assetto delle popolazioni sannitiche, che nel V sec. a.C. vive il suo pieno sviluppo. Nel territorio di Riccia sono stati individuati diversi siti occupati tra il III/II sec. a.C e l'età tardoantica: loc. Colle della Macchia (Cappozzi 2008, pp. 24-26); Campo San Pietro (una villa rustica di età romana; un luogo di culto dedicato a San Pietro di epoca medievale) (Cappozzi 2008, pp. 37-39); le località Cerignano, Piana della Melia e Iana (una villa rustica del II sec. a.C. sino al V/VI sec. d.C.).

Di particolare interesse si presenta la tipologia insediativa delle fattorie su terrazzamenti in opera poligonale di epoca sannitica (Sardella-D'Alessandro, 2019, pp. 169-181). La fattoria su platea nel comune di Cercemaggiore, in località Pesco Morello, ha evidenziato due fasi costruttive del IV sec. a.C. e del II sec. a.C. Nell'agro di Cercemaggiore aree di dispersione di materiali fittili ascrivibili ad epoca sannitica sono state riscontrate nelle località di: Croce Santa Lucia, Fonte Casale, Sterpara del Piano, Masseria Nardoia, Masseria Guado dei Muli e Cicco di Toro. Nello stesso comune, in località Fonte Liscella è stata rinvenuta una necropoli di età sannitica. Nel comune di Gildone, in località Morgia della Chiusa, una necropoli sannitica è documentata da ventitré tombe a fossa. Nello stesso comprensorio, nelle località di Montagna e Fontanelle, la presenza di frammenti fittili documenta una frequentazione dell'area in età sannitica. A partire dalla metà del IV secolo a.C., gli scontri tra Roma e i popoli sanniti determinano una maggiore esigenza di controllo del territorio: compaiono le cinte fortificate in opera poligonale funzionali al controllo delle vie d'accesso al territorio, che probabilmente formavano più ampi sistemi difensivi, dove la visibilità reciproca agevolava le comunicazioni. Presso Monte Saraceno di Cercemaggiore, che si erge tra la valle del Tappino e la Valle del Tamaro, l'insediamento presenta una seconda cinta, minore e

verosimilmente più antica, posta a recinzione dell'arx, all'interno della quale è stata ipotizzata l'esistenza di un'area di culto.

Nel circuito maggiore sono documentate le strutture della porta occidentale e un tratto di strada lastricata nei pressi della porta orientale. Il sito è frequentato dal IV sec. a.C. al I sec. d.C. Un tracciato viario secondario che convergeva verso il braccio tratturale Cortile- Matese, da Vinchiature (CB) si dirigeva a sud/est in direzione della fortificazione di Monte Saraceno per proseguire verso la Campania (Sardella-Fasolo 2018, p. 79). La fortificazione di epoca sannitica di Località Montagna, nel comune di Gildone, occupa la sommità del colle e racchiude un'area non molto scoscesa protesa sulla valle del torrente Carapelle fino al fiume Tappino da una parte e la Piana di Boiano dall'altra. I centri di fortificati sono da mettere in relazione con l'affermarsi del modello agro-pastorale (Rainini 2000, p. 242), data la loro ubicazione lungo il tratturo Castel di Sangro-Lucera e il Pescasseroli-Candela. Nel corso del processo di romanizzazione del Sannio, la maggior parte delle fortificazioni sannitiche fu abbandonata; alcune furono rioccupate nel Medioevo per il controllo del territorio e delle direttrici viarie. Il processo di "romanizzazione" coincise con il progressivo abbandono di siti occupati già nel corso del III sec. a. C., e con la nascita di nuovi siti, occupati dal III-II sec. a.C. fino a età imperiale e oltre.

Due insediamenti rinvenuti a Cercemaggiore sono in relazione alle vie di comunicazione e ai siti fortificati. Il sito in loc. San Nicola si colloca sulle pendici sud-occidentali di Monte Saraceno, a ovest del braccio tratturale Cortile – Matese e a nord del Regio Tratturo Pescasseroli-Candela. Sono documentate tre fasi occupazionali: in età repubblicana un insediamento rurale, ampliato in età tardo repubblicana-augustea; al XVI sec. si ascrive un edificio cristiano (MIBACT -Campobasso, D. n. 44/2014.). Nei pressi della strada comunale Pozzo, tra le località Puzzo e Monti, è stato individuato un sito ubicato nei pressi del tratturo Pescasseroli-Candela. L'insediamento è frequentato in epoca tardo repubblicana, II sec. a.C. (MIBACT-Campobasso, D.n. 43/2014). Nel territorio riccese, sono attestate aree di frequentazione datate dal III sec. a.C. sino al V/VI sec. d.C. (Capozzi 2008, pp. 14-61): il sito di loc. Colle della Macchia; contrada Celara; località Pesco del Tesoro con frammenti ceramici databili tra il II sec a.C. e il V-VI sec. d.C. La presenza di un luogo di culto probabilmente è attestata in loc. Rio Secco. Una continuità occupazionale si registra nell'area di Campo San Pietro, dal III-II sec. a.C. al V/VI sec. d.C.

La stessa situazione si registra nel settore indagato tra le contrade Cerignano, Piana della Melia e Iana, dove due edifici di datano dal II sec. a.C. al V/VI sec. d.C. Nel I secolo a.C. si assiste a una nuova riorganizzazione del territorio e prende avvio il processo di municipalizzazione. Lo sviluppo del popolamento raggiunge l'apice in età augustea, e già a partire dall'età alto imperiale si registra una battuta d'arresto nella nascita dei nuovi insediamenti. Un netto cambiamento si ha alla fine del II sec. d.C. quando alcuni stanziamenti abitativi vengono abbandonati, come la fattoria sannitica di Pesco Morelli a Cercemaggiore; altri invece mostrano una continuità fino al periodo tardo antico, come alcuni siti di Riccia. Il momento di regressione culmina con la creazione della provincia del Samnium, nata dopo il terremoto del 346 d.C. Il territorio di Saepinum risulta depauperato degli insediamenti rurali. Nel territorio di Riccia, scompare la villa in loc. Cerignano-Piana della Melia-Iana; sopravvivono il piccolo insediamento e i sepolcreti in località Piano dell'Asino-Campo S. Pietro e l'insediamento di Pesco del Tesoro (Finocchietti 2012, p. 25). Tra la fine dell'età Tardo-Antica e l'inizio del Medioevo si registra una sostanziale involuzione caratterizzata dallo stanziamento degli invasori gotici e dai diversi conflitti che devastarono il meridione della penisola italiana, in particolare dalla guerra greco-gotica (535-554) e dalla guerra longobarda (568-602). In questa fase, la dinamica



insediativa subisce notevoli cambiamenti determinati dapprima dalle incursioni saracene con le devastazioni del tardo IX sec. e l'invasione dei Normanni (1015). Questi eventi determinano l'arroccamento e la fortificazione di alcuni villaggi sulle sommità di monti (Barker 2001). La fase dell'incastellamento si data al X-XI sec. Di particolare interesse si presenta il ritrovamento di un campo di stoccaggio medievale presso Toppo Castellana, nel comune di Riccia, dove sono state individuate 235 fosse-siloi ipogei per derrate, probabilmente coperte da lastre di calcaree.

All'interno delle fosse è stato rinvenuto abbondante materiale ceramico datato dalla metà del X alla metà del XIV sec.; non mancano frammenti databili tra l'VIII e il XIII sec. La presenza di ossa animali al loro interno è da correlare al loro utilizzo di fosse di scarico, una volta dismesse. Probabilmente l'area di stoccaggio era connessa a un insediamento vicino di età basso medievale, cui probabilmente è da mettere in relazione un edificio a pianta rettangolare individuato più a monte (MIBACT Direzione Regionale per i beni culturali e paesaggistici del Molise (Campobasso), Decreto n. 95/2017).

La scomparsa del vecchio sistema è documentata, infine, anche dalle trasformazioni dei toponimi: ai vecchi appellativi formati con il nome dei proprietari romani, si sostituiscono ora riferimenti a boschi e a pascoli; allo stesso periodo si datano le prime citazioni e attestazioni scritte riferibili ai centri abitati.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione Archeologica allegata alla documentazione di progetto.



8.2.3 Carta del rischio

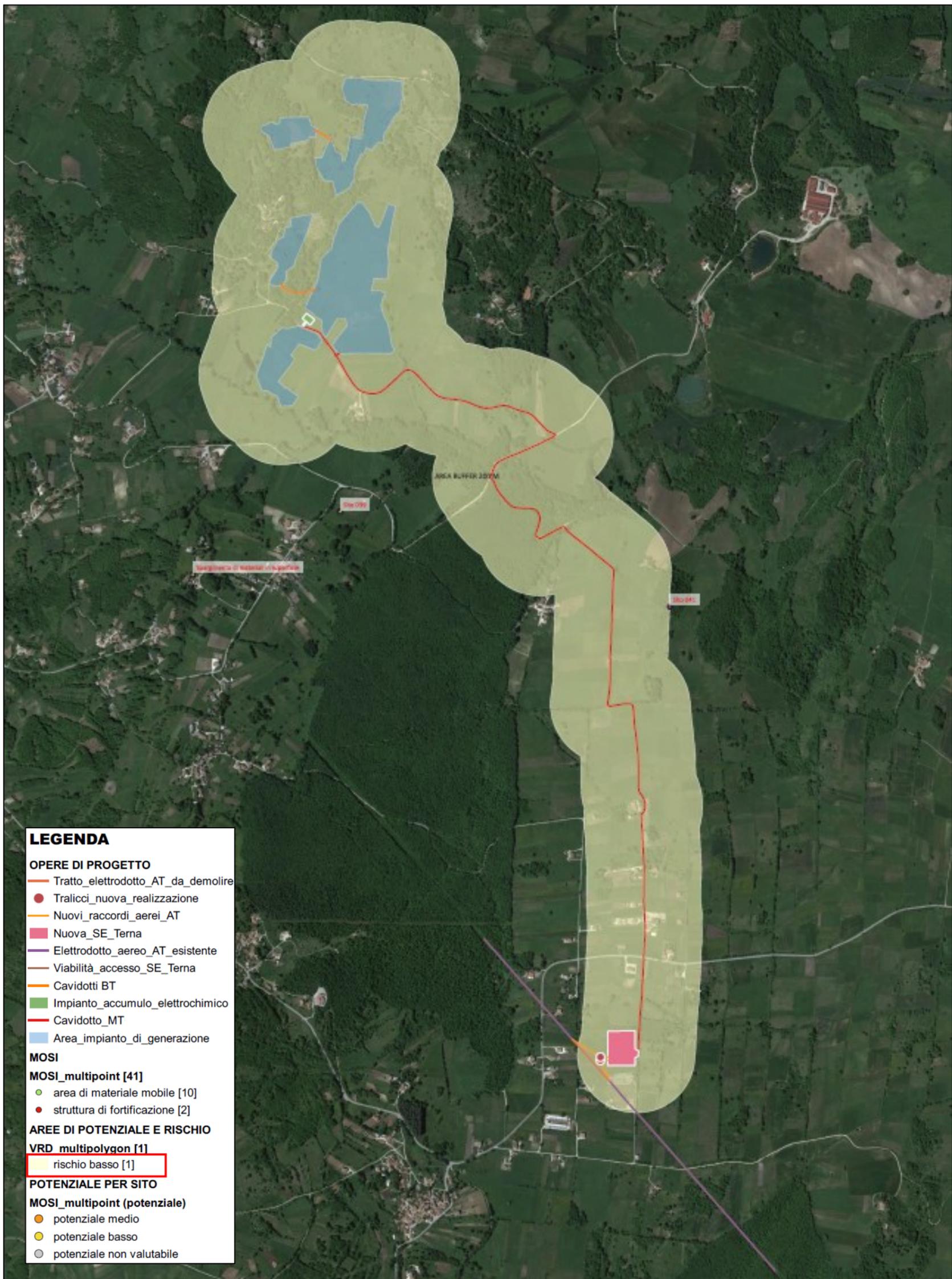


Figura 54 – stralcio carta del rischio archeologico

Dallo stralcio tavola si evince che tutte le opere ricadono in zone a rischio archeologico basso.

8.2.4 Carta del potenziale archeologico

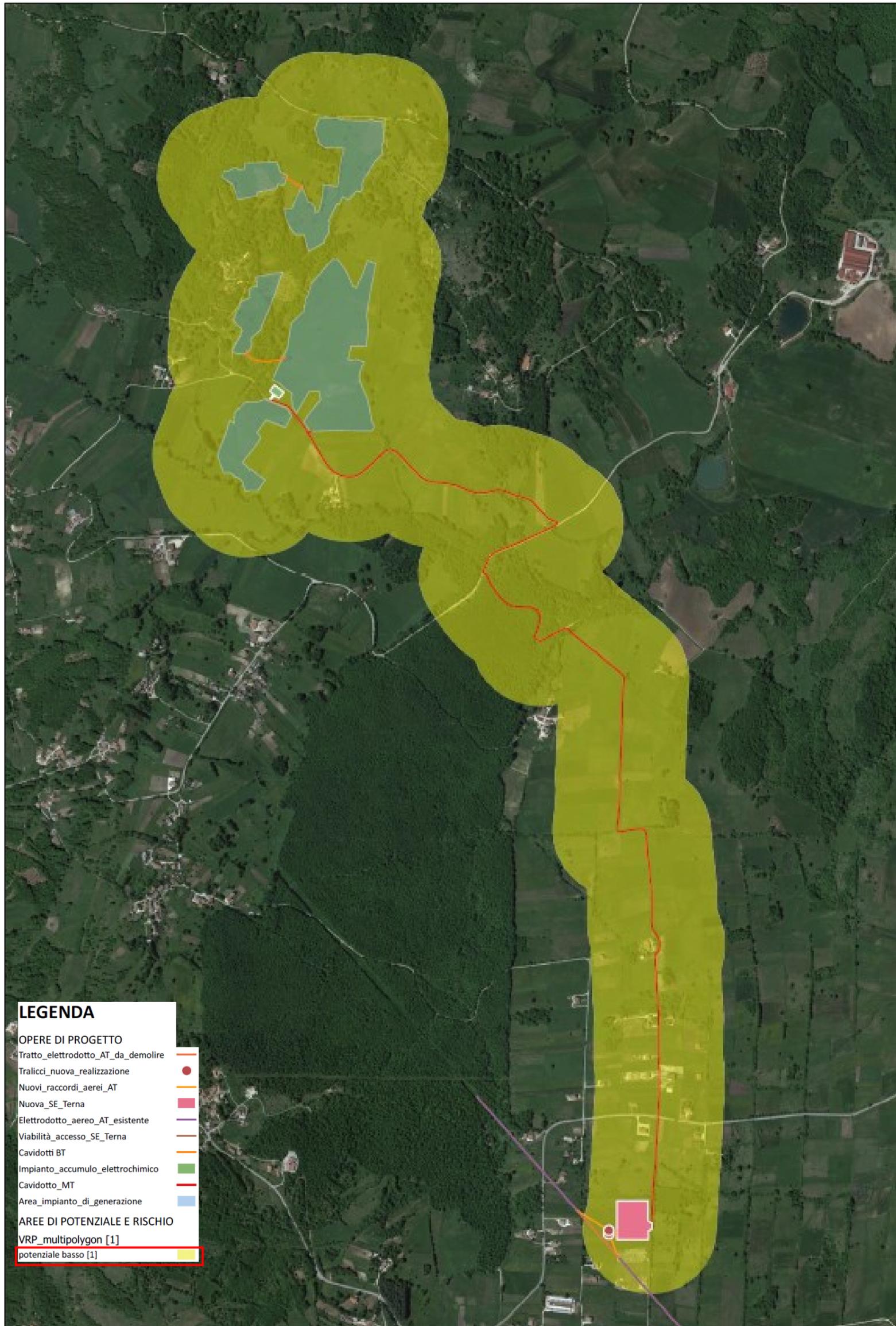


Figura 55 - stralcio carta del potenziale archeologico

Dallo stralcio tavola si evince che tutte le opere ricadono in zone a rischio archeologico basso.

8.3 La Mappa dell'Intervisibilità Teorica

L'analisi dell'Intervisibilità poc'anzi accennata è uno studio, condotto tramite software specifico, attraverso il quale vengono individuati degli areali con diverso grado di visibilità dell'impianto da realizzare, attraverso i quali condurre il conseguente studio della percezione visiva e paesaggistica.

Nello specifico, vengono prodotte le cosiddette "Mappe di Intervisibilità Teorica" (MIT) che permettono di evidenziare, in base alla morfologia del territorio, le aree dalle quali l'impianto può teoricamente essere visto; queste aree, denominate "Zona di Influenza Visiva" o "Area di Impatto Potenziale" vengono prodotte a partire da un centro coincidente con l'impianto da realizzare.

Le MIT sono state prodotte con l'ausilio del software GIS: mediante esse è, quindi, possibile individuare i punti di vista dai quali l'impianto è potenzialmente visibile, considerando le asperità del terreno. C'è da considerare, 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 danno contributo sia la risoluzione dell'occhio umano che la concentrazione dell'aria mano a mano che ci si allontana dal progetto in esame, oltre ad altri ostacoli quali la vegetazione, la presenza e la presenza di manufatti antropici: per questo motivo si parla di visibilità potenziale, e per questo motivo è necessario introdurre un limite al bacino di analisi, ovvero la succitata Area di Impatto Potenziale (AIP). Mentre un dato sicuro è invece quello che indica l'area da dove l'impianto risulta sicuramente non visibile, giacché legato all'analisi dell'orografia del terreno.

L'estensione dell'AIP dipende da diversi fattori quali, ad esempio, le dimensioni dell'elemento costituente l'impianto e il layout di impianto.

Per il caso in analisi, è stata impostata un AIP massima pari a 5 Km dal perimetro dell'area d'impianto.

Si riporta di seguito uno stralcio della mappa dell'Intervisibilità teorica nell'area interessata dal le opere di progetto

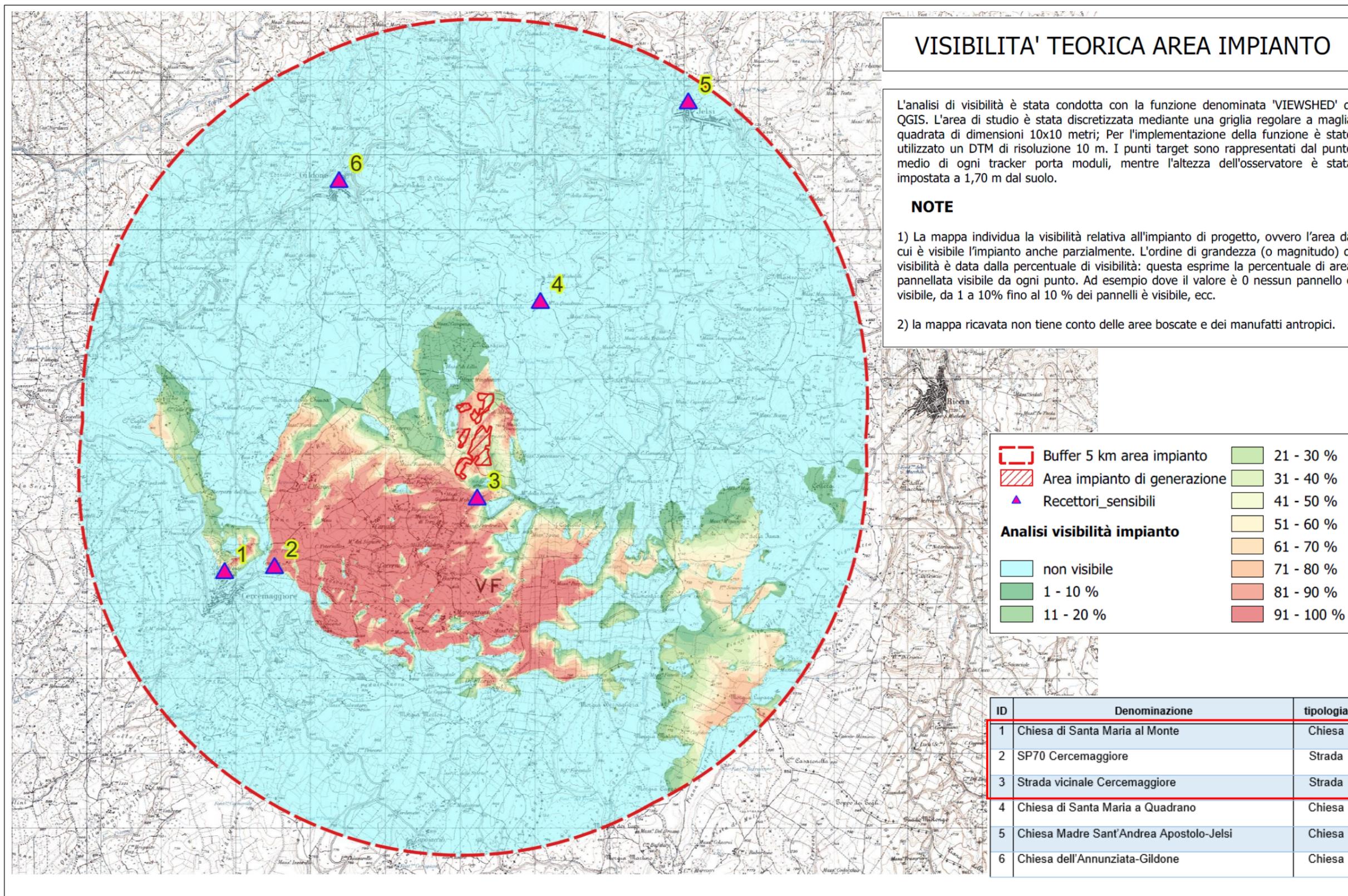


Figura 56 – Stralcio Mappa dell'Intervisibilità Teorica GILD_SIV.01, in evidenza i recettori sensibili secondo la mappa dell'intervisibilità

Come anticipato i risultati ottenuti dalla Mappa dell'Intervisibilità teorica, insieme con i caratteri paesaggistici del territorio interessato ricadenti, nell'areale di 10 km sono stati effettuati fotoinserimenti dai punti denominati *recettori sensibili*.

In merito alla **mappa dell'intervisibilità teorica** si ricorda che essa individua soltanto una visibilità potenziale, ovvero l'area da cui l'impianto potrebbe essere visibile anche parzialmente, senza dare alcun tipo di informazione relativamente all'ordine di grandezza (o magnitudo) e alla rilevanza dell'impatto visivo. Inoltre, essa **non tiene conto delle aree boscate, dei filari alberati e/o dei manufatti antropici presenti nel cono visuale, ovvero interposti fra il punto d'osservazione e l'impianto stesso, che potrebbe far risultare parziale la visibilità che viene invece teoricamente riportata.**

8.4 Analisi e Valore del Paesaggio (VP)

È ormai risaputo e dimostrato che la realizzazione e l'esercizio di impianti FER comporta benefici a livello globale in termini di riduzione delle emissioni di gas climalteranti e di altri inquinanti atmosferici, propri della produzione termoelettrica, ed in termini di opportunità occupazionali.

Tuttavia, a livello locale la presenza di tali opere non può non prescindere da attente valutazioni progettuali, ben inserite nel contesto ambientale che le ospita, in modo da scongiurare impatti ambientali negativi e/o significativi, determinati, ad esempio da scelte di localizzazioni e layout d'impianto non adeguati. Pertanto, è necessario che lo studio progettuale, sin dal concepimento attinga da tutte le sfere disciplinari coinvolte nella proposta progettuale stessa, in modo da ottimizzare la scelta del sito, la configurazione e la tipologia d'impianto, nonché di individuare le necessarie misure di mitigazione, compensazione e monitoraggio ambientale.

Questo ha portato ad ampliare, nel caso specifico, lo studio paesaggistico del contesto interessato, implementandolo con l'analisi e la valutazione di altre componenti ambientali oltre a quelle sinora trattate e valutate, ed arricchendolo di ulteriori indagini e studi specialistici adeguati alla produzione di un accurato ed esaustivo studio di impatto ambientale e paesaggistico.

Si espone di seguito lo studio effettuato al fine di ottenere quello che sarà definito **Valore del Paesaggio (VP)**, descrivendone la metodologia di analisi applicata.

8.4.1 Analisi del territorio interessato

L'analisi del territorio in cui si colloca la proposta progettuale è stata effettuata attraverso la ricognizione puntuale degli elementi caratterizzanti e qualificanti del paesaggio interessato, condotto a diverse scale di studio e rappresentazione (scala vasta, intermedia e di dettaglio), al fine di scongiurare trasformazioni degradanti del contesto in cui si inserisce ma, al contrario, in modo che il risultato finale risulti coerente con l'ambiente circostante.

L'area risulta libera da vincoli e/o tutele ambientali.

8.4.2 La valutazione dell'impatto visivo e paesaggistico

La stima e la valutazione dell'impatto è stato condotto secondo il seguente schema:

- Limiti spaziali dell'impatto: identificazione dell'area di impatto visivo, ovvero estensione della Zona di Visibilità Teorica (**ZTV**);
- Analisi generale dell'Area: inquadramento storico e paesaggistico dell'area, cui segue l'individuazione di punti chiave dai quali l'impianto può essere visto (punti sensibili);
- Analisi visibilità dell'impianto: identificazione delle aree da cui l'impianto è visibile all'interno della **ZTV**, con l'ausilio delle Mappe di intervistibilità Teorica;
- Analisi dell'Impatto: sempre all'interno della ZTV individuazione, tra i Punti Sensibili, di quelli maggiormente significativi e soggetti all'impatto visivo, dai quali proporre foto inserimenti allo scopo di verificare l'impatto.

Il primo passo nell'analisi di impatto visivo è quello di definire l'area di massima visibilità **del parco fotovoltaico: area di visibilità dell'impianto**.

Si tratta di un valore teorico che è caratterizzato da uno sviluppo orizzontale. L'*area di visibilità dell'impianto* è anche legata alle condizioni atmosferiche, all'orografia del territorio interessato ed all'altezza massima dell'impianto stesso, nonché dalla sensibilità dell'occhio umano. Da questa scaturisce la *Zona di Visibilità Teorica (ZTV)*, ovvero *l'area di impatto potenziale*. Tale zona, unitamente al buffer di 5 km dal perimetro dell'area d'impianto, è stata utilizzata per determinare i punti più sensibili all'impatto visivo dell'opera (centri abitati, chiese, strade panoramiche); per tali punti definiti "recettori sensibili" sono stati effettuate due tipi di analisi:

- calcolo puntuale del Valore del Paesaggio (VP);
- fotoinserti delle opere di progetto e di altre eventuali iniziative progettuali in autorizzazione.

I fotoinserti sono stati prodotti tramite il software WindPRO. Per il calcolo puntuale del Valore del Paesaggio (VP) a degli indici rappresentativi ritenuti significativi di seguito elencati:

- **Indice di naturalità** del paesaggio (N);
- **Indice di qualità** del paesaggio (Q);
- **Indice di Tutela V** (Vincolo di Tutela).

$$\mathbf{VP = N+Q+V}$$

8.4.2.1 I punti sensibili

Sul sito interessato all'intervento si è stabilito un areale di studio pari a 5 km dal perimetro dell'area dell'impianto di generazione e successivamente, al suo interno, sono stati individuati i recettori sensibili tenendo conto della carta dell'Intervistibilità prodotta ed alla natura dei luoghi; successivamente è stata effettuata l'analisi della valutazione percettiva.

I punti di vista individuati sono stati verificati con sopralluoghi in sito per accertare la presenza di ostacoli visivi come edifici, filari alberati (tipici del paesaggio locale), l'accessibilità e la fruibilità del sito, in grado di determinare una riduzione del livello di visibilità dell'impianto.

Il campo visivo, per ciascun cono ottico, è stato definito utilizzando angoli di ripresa verticali e orizzontali tali da riprodurre in modo realistico la visione dell'occhio umano in condizioni normali, come richiamato anche dalle Linee Guida nazionali.

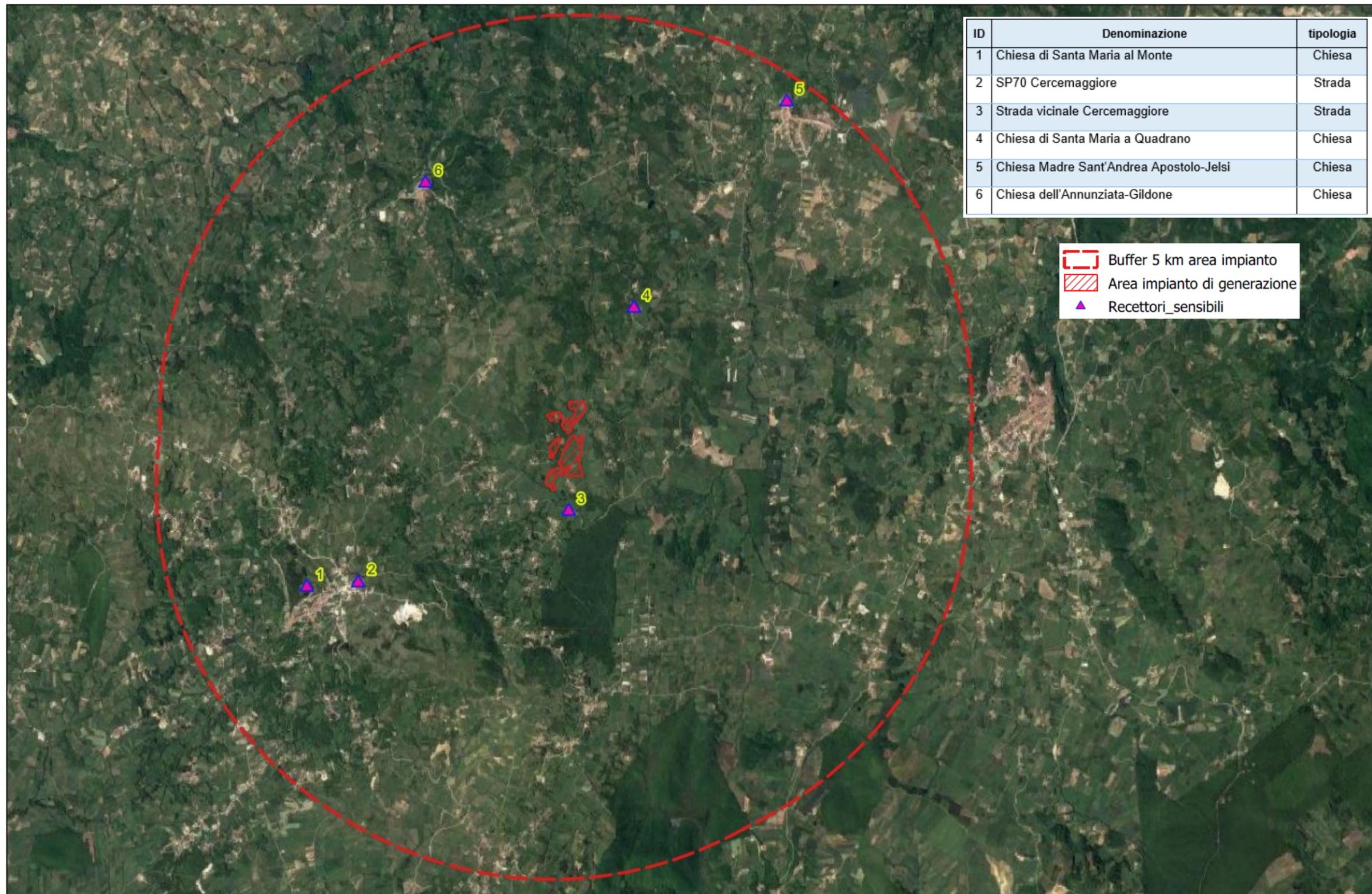


Figura 57 - Localizzazione Recettori sensibili e area d'impianto su ortofoto

8.4.2.2 Analisi dell'Intervisibilità

Le *Mappe di Intervisibilità Teorica* individuano, all'interno della ZTV, le aree da dove l'impianto oggetto di studio è teoricamente visibile, ma da cui potrebbe non essere visibile nella realtà a causa di schermi naturali o artificiali che non sono rilevati dal *DTM (Digital Terrain Model)*. Si tratta di un *Modello di Digitalizzazione del Terreno DTM (Digital Terrain Model)* a partire dal quale un computer calcola le suddette mappe, con l'ausilio di un software specifico. Il DTM è un modello di tipo raster della superficie del terreno nel quale il territorio è discretizzato mediante una griglia regolare a maglia quadrata; alla porzione di territorio contenuta in ogni maglia (o cella) è associato un valore numerico che rappresenta la quota media del terreno nell'area occupata dalla cella. Il DTM di fatto rappresenta la topografia del territorio.

La stima e la valutazione dell'impatto è stato condotto secondo il seguente schema:

- Limiti spaziali dell'impatto: identificazione dell'area di impatto visivo, ovvero estensione della Zona di Visibilità Teorica (**ZTV**);
- Analisi generale dell'Area: inquadramento storico e paesaggistico dell'area, cui segue l'individuazione di punti chiave dai quali l'impianto risulta visibile (recettori sensibili);
- Analisi visibilità dell'impianto: identificazione delle aree da cui l'impianto è visibile all'interno della ZTV, con l'ausilio delle Mappe di intervisibilità Teorica;
- Analisi dell'Impatto: sempre all'interno della ZTV individuazione, tra i Punti Sensibili, di quelli maggiormente significativi e soggetti all'impatto visivo, dai quali proporre foto inserimenti allo scopo di verificare l'impatto;

Per lo studio delle mappe di intervisibilità si rimanda al rispettivo capitolo della presente relazione e alle carte di intervisibilità allegate alla documentazione di progetto.

8.4.3 Impatto paesaggistico

Per la valutazione dell'impatto paesaggistico prodotto dalla presente proposta progettuale si è considerato, come già detto, un buffer di 5 km dall'area di impianto di generazione.

L'analisi è stata condotta soltanto sull'ambito territoriale di nostro interesse.

All'interno di tale ambito di interesse, si è proceduto identificando tutti i beni ivi ricadenti e potenzialmente interessati dall'impatto visivo conseguente la realizzazione dell'impianto in progetto, facendo riferimento alle seguenti fonti:

- Uso del suolo;
- Codice dei Beni culturali (Dgls 42/2004)

Ai fini del calcolo del *Valore del Paesaggio*, si è proceduto, quindi, come già anticipato, analizzando:

- la naturalità del Paesaggio, al fine di ricavare un Indice di Naturalità (N) dell'area analizzata;
- la qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q), al fine di ricavare un Indice di Qualità (Q) dell'area analizzata;
- la presenza di zone soggette a vincoli di tutela ambientale (V) ricadenti nell'area analizzata.

8.4.3.1 Indice di Naturalità del Paesaggio (N)

La *naturalità di un paesaggio* esprime la misura di quanto una zona permanga nel suo stato naturale, senza interferenze delle attività antropiche.

Partendo dalle carte dell'Uso del Suolo, si è proceduto con una classificazione del territorio, in base alle Macro Aree, assegnando un valore compreso da 1 a 10, come da seguente tabella:

Macro Aree	Aree	Indice N
Territori modellati artificialmente	Aree industriali, commerciali e infrastrutturali	1
	Aree estrattive, discariche	1
	Tessuto Urbano e/o Turistico	2
	Aree Sportive, Ricettive e Cimiteriali	2
Terreni agricoli	Seminativi e incolti	3
	Zone agricole eterogenee	4
	Vigneti, oliveti, frutteti	4
Boschi e ambienti semi-naturali	Aree a pascolo naturale e prati	5
	Boschi di conifere e misti + Aree Umide	6
	Rocce nude, falesie, rupi	7
	Spiagge sabbiose e dune + Acque continentali	8
	Macchia mediterranea alta, media, bassa	9
	Boschi di latifoglie	10

Tabella 29 - Valori dell'Indice di Naturalità del Paesaggio (N)

8.4.3.2 Indice di Qualità del Paesaggio (Q)

La percezione attuale dell'ambiente esprime il valore da attribuire agli elementi territoriali che hanno subito una variazione del loro stato originario, a causa dell'intervento dell'uomo.

Una volta individuate la perimetrazione delle aree settorializzate, si è assegnato ad esse il relativo Valore Q, il quale è compreso tra 1 e 10, assumendo un valore più alto nel caso di minore presenza delle attività antropiche, come evidenziato nella seguente tabella.

AREE	INDICE Q
Aree industriali, servizi, cave	1
Tessuto urbano e turistico	3
Aree e agricole	5
Aree seminaturali	7
Aree con vegetazione boschiva e arbustiva	8
Aree boscate	10

Tabella 30 - Valori dell'Indice di Qualità del Paesaggio (Q)

8.4.3.3 Indice di tutela V (Vincolo di tutela)

L'indice V, invece, definisce le zone che sono state sottoposte a una specifica legislazione, nella fattispecie, ai vincoli di tutela ambientale istituito da parte dell'uomo mediante gli strumenti pianificatori previsti.

Aree	INDICE V
Aree con vincoli storici ed archeologici	10
Aree di salvaguardia paesaggistica e naturalistica	10
Aree con vincoli idrogeologici	7
Aree con vincoli forestali	7
Aree con tutela delle caratteristiche naturali	7
Aree di rispetto (1km) intorno ai tessuti urbani	5
Altri vincoli	5
Aree non vincolate	0

Tabella 31 - Valori dell'Indice di tutela V

8.4.4 Valore del Paesaggio (VP)

Dalla somma dei tre indici N, Q e V sopra rappresentati si ricava l'indice del *Valore del Paesaggio VP*.

Il valore di questo indice è compreso da 0 a 30.

Valore del Paesaggio	VP
Trascurabile	$0 < VP < 4$
Molto Basso	$4 < VP < 8$
Basso	$8 < VP < 12$
Medio Basso	$12 < VP < 15$
Medio	$15 < VP < 18$
Medio Alto	$18 < VP < 22$
Alto	$22 < VP < 26$
Molto Alto	$26 < VP < 30$

Tabella 32 - Valori dell'Indice del VP - Valore del Paesaggio

Pertanto, riassumendo i valori ottenuti relativi al **Valore di Paesaggio** espresso in indici, e fondendolo con l'analisi del territorio interessato all'iniziativa, è possibile ricavare una valutazione complessiva dell'impatto paesaggistico generato dalla realizzazione dell'impianto, così come mostrato nella seguente tabella, che mostra come il **valore del paesaggio non risulta compromesso in conseguenza della realizzazione dell'impianto**.

Recettore	Denominazione	Tipologia	N	Q	V	VP	Valore del Paesaggio
1	Chiesa di Santa Maria al Monte	Chiesa	2	5	7	14	Medio Basso
2	SP70 Cercemaggiore	Strada	1	1	7	9	Trascurabile
3	Strada vicinale Cercemaggiore	Strada	1	1	7	9	Trascurabile
4	Chiesa di Santa Maria a Quadrano	Chiesa	2	5	0	7	Molto Basso
5	Chiesa Madre Sant'Andrea Apostolo-Jelsi	Chiesa	2	5	0	7	Molto Basso
6	Chiesa dell'Annunziata-Jelsi	Chiesa	2	5	0	7	Molto Basso

Tabella 33 - valori VP per ciascun recettore

I valori degli indici N e Q sono stati stabiliti in base alle informazioni ricavate dalla carta dell'uso del suolo e dai sopralluoghi in situ; l'indice V riporta solo valori pari a zero in quanto i suddetti recettori non ricadono in alcun tipo di vincolo.

8.5 Fotoinserimenti

Come esposto nei paragrafi precedenti la carta dell'intervisibilità teorica individua soltanto una visibilità potenziale, ovvero l'area da cui è visibile l'impianto anche parzialmente, senza dare alcun tipo di informazione relativamente all'ordine di grandezza (o magnitudo) e la rilevanza dell'impatto visivo. 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.

Per tanto dai punti sensibili son state prodotte delle foto ante operam e fotoinserimenti post operam. Gli scatti reali sono stati eseguiti con una fotocamera reflex modello Canon EOS 850D con obiettivo 18-35 mm, lunghezza focale di scatto pari a 35 mm poiché è quella che più si avvicina al campo visivo dell'occhio umano in modo da riprodurre in maniera fedele anche le stesse deformazioni e prospettive di un osservatore reale.

Le elaborazioni successive necessarie ad inserire correttamente l'impianto sullo scatto sono state effettuate mediante il software windPRO v.3.5. Sono stati considerati anche gli impianti FER appartenenti ad altre iniziative attualmente in sviluppo ed autorizzati non costruiti.

Si riportano di seguito i fotoinserimenti per l'evidenza i quanto appena affermato.

ID	Denominazione
1	Chiesa di Santa Maria al Monte
2	SP70 Cercemaggiore
3	Strada vicinale Cercemaggiore

Tabella 34 - Denominazione recettori

Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione paesaggistica allegata alla documentazione di progetto.

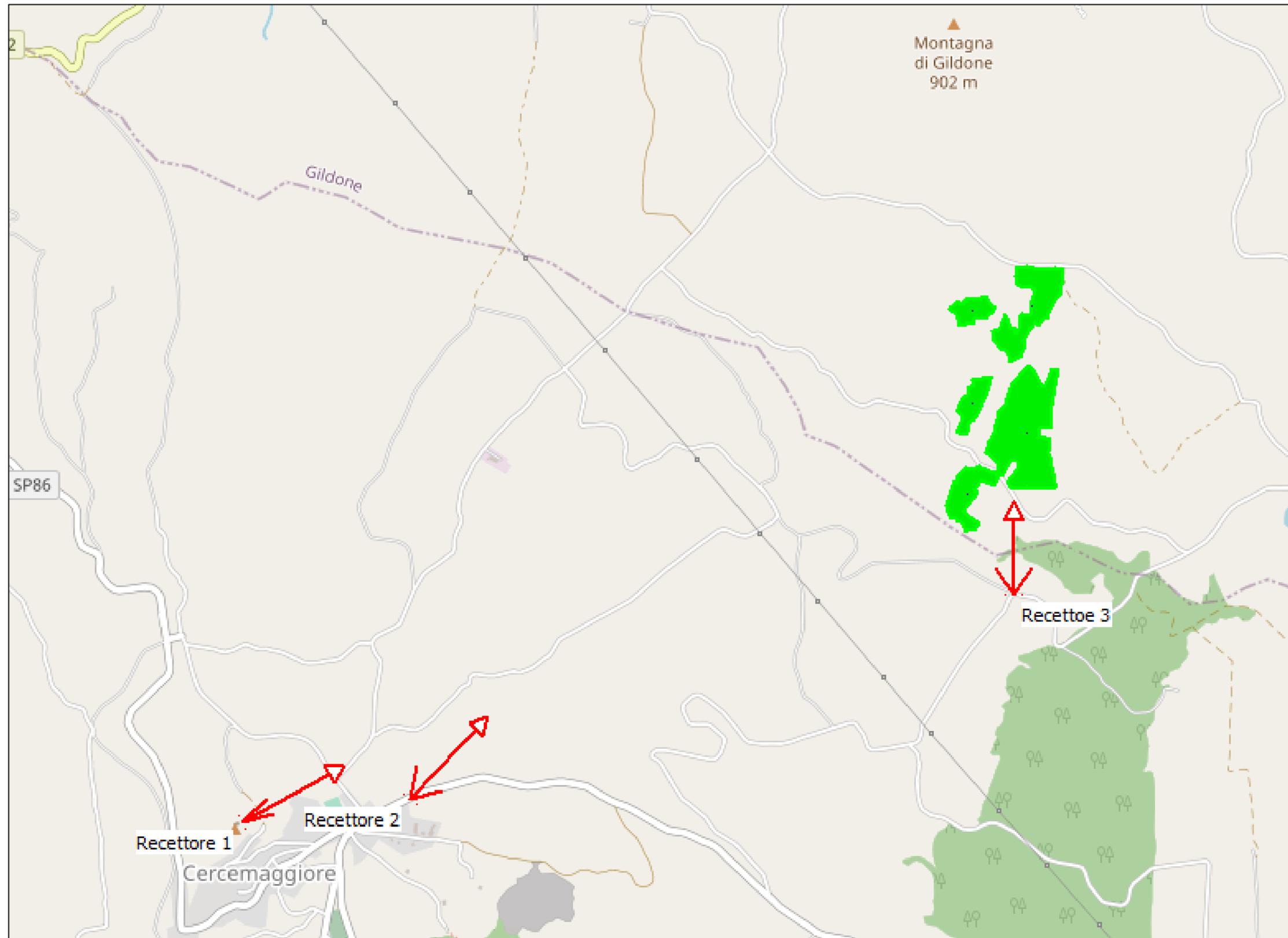


Figura 58 - Localizzazione recettori sensibili e area impianto di generazione



Figura 59 – Fotoinserimento da recettore 1



Figura 60 - Fotoinserimento da recettore 2



Figura 61 - Fotoinserimento da recettore 3

9 CLIMA ACUSTICO

9.1 Introduzione

Oggetto del seguente capitolo è la raccolta di tutte le informazioni, necessarie alla valutazione di impatto ambientale (di seguito indicato con v.i.a.) per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con potenza complessiva pari a 14,33 mwp, con un'estensione di circa 21,41 ha (area racchiusa dalla recinzione perimetrale) (in app. dell'art. 8 comma 4 della legge-quadro n° 447 del 25 ottobre 1995 "legge quadro sull'inquinamento acustico")

9.2 Identificazione recettori

All'interno dell'area oggetto dell'installazione del campo fotovoltaico definibile come Zona Rurale, sono stati identificati n 8 ricettori il restante dei fabbricati presenti in zona sono depositi utilizzati dalle attività agricole presenti in zona (come da immagine di seguito riportata).



Figura 62 - Recettori acustici area d'impianto

Mentre all'interno dell'area di installazione della Stazione SE Terna sono stati identificati n 10 ricettori (come da immagine di seguito riportata)



Figura 63 - Recettori acustici area futura SE Terna

9.3 Misure fonometriche - strumentazione utilizzata

Così come previsto dall'art. 2 del d.m. 16 marzo 1998 recante "tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" sono stati utilizzati due sistemi di misura conforme alla normative. - si è utilizzato un fonometro integratore, conforme alle classe 1 di precisione e alle norme iec-601272 2002-1 classe 1 - iec-60651 2001 tipo 1 - iec-60804 2000-10 tipo 1 - iec 61252 2002- iec 61260 1995 classe 0 - ansi s1.4 1983 e s1.43 1997 tipo 1 - ansi s1.11 2004 - direttiva 2002/96/ce, weee e direttiva 2002/95/ce, rohs,



Figura 64 - Strumento utilizzato per le misurazioni

La strumentazione è stata controllata prima e dopo il ciclo di misura, secondo la norma iec 60942 (1997), con calibratore, di classe 1 e conforme alle norme cei 29-4. la strumentazione è stata controllata prima e dopo il ciclo di misura, secondo nell'allegato i sono riportati i certificati di taratura della strumentazione, che ai sensi dell'art. 2 comma 4 del 16 marzo 1998 recante "tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" deve essere eseguita almeno ogni due anni per la verifica della conformità alle specifiche tecniche presso laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale ai sensi della legge 11 agosto 1991, n. 273.-

9.4 Condizioni di misura generali

Sono state eseguite opportune indagini in prossimità delle arre in cui sarà realizzato il parco fotovoltaico nelle condizioni previste dal D.M. 16.03.98, determinando il livello equivalente di pressione sonora ponderato "A", in conformità all'allegato "B" capoversi 6, 7, 8, 9, 10 e 11 del decreto stesso. Per la conformazione dell'area, ovvero un'area con assoluta assenza di attività antropiche (traffico veicolare, altre sorgenti sonore ecc.) che possano influire sul livello equivalente di pressione sonora residuo misurato a seguito dei risultati ottenuti in periodo diurno, si è ritenuto opportuno non eseguire le indagini in periodo notturno in quanto i dati ottenuti risultano essere attendibili al fine del confronto con i limiti assoluti in periodo notturno.

Nella seguente tabella sono indicate le postazioni di misura e la descrizione della stessa eseguite nel periodo di riferimento diurno/notturno:

PUNTO DI MISURA	N. MISURA/PERIODO DI RIFERIMENTO ⁽¹⁾	DESCRIZIONE
P _{M1A}	DIURNO/NOTTURNO	AMBIENTALE LUNGO CONFINE NORD /OVEST AREA IMPIANTO D/F RICETTORE N°1
P _{M2A}		AMBIENTALE LUNGO CONFINE NORD /EST AREA IMPIANTO D/F RICETTORE N°2
P _{M3A}		AMBIENTALE LUNGO CONFINE OVEST AREA IMPIANTO D/F RICETTORE N°3
P _{M4A}		AMBIENTALE LUNGO CONFINE OVEST AREA IMPIANTO D/F RICETTORE N°4
P _{M5A}		AMBIENTALE LUNGO CONFINE SUD/OVEST AREA IMPIANTO D/F RICETTORE N°5
P _{M6A}		AMBIENTALE LUNGO CONFINE SUD /OVEST AREA IMPIANTO D/F RICETTORE N°6
P _{M7A}		AMBIENTALE LUNGO CONFINE SUD AREA IMPIANTO D/F RICETTORE N°7
P _{M8A}		AMBIENTALE LUNGO CONFINE NORD AREA STAZIONE SE TERNA D/F RICETTORE N°8
P _{M9A}		AMBIENTALE LUNGO CONFINE NORD /OVEST AREA STAZIONE SE TERNA D/F RICETTORE N°9
P _{M10A}		AMBIENTALE LUNGO CONFINE NORD /OVEST AREA STAZIONE SE TERNA D/F RICETTORE N°10
P _{M11A}		AMBIENTALE LUNGO CONFINE NORD /OVEST AREA STAZIONE SE TERNA D/F RICETTORE N°11
P _{M12A}		AMBIENTALE LUNGO CONFINE OVEST AREA STAZIONE SE TERNA D/F RICETTORE N°12
P _{M13A}		AMBIENTALE LUNGO CONFINE OVEST AREA STAZIONE SE TERNA D/F RICETTORE N°13
P _{M14A}		AMBIENTALE LUNGO CONFINE OVEST AREA STAZIONE SE TERNA D/F RICETTORE N°14
P _{M15A}		AMBIENTALE LUNGO CONFINE SUD AREA STAZIONE SE TERNA D/F RICETTORE N°15
P _{M16A}		AMBIENTALE LUNGO CONFINE SUD AREA STAZIONE SE TERNA D/F RICETTORE N°16
P _{M17A}		AMBIENTALE LUNGO CONFINE SUD AREA STAZIONE SE TERNA D/F RICETTORE N°17

Le condizioni meteorologiche durante la campagna di misure, sono da considerarsi nella media stagionale, non si sono comunque verificate condizioni "estreme", quali ad esempio velocità del vento elevate (superiori a 3 m/sec.). Si riportano inoltre le osservazioni relative alle condizioni del traffico.

9.5 Ubicazioni delle postazioni d'indagine

come detto nei paragrafi precedenti, è stato eseguito un monitoraggio nell'area oggetto dell'intervento detto monitoraggio è stata eseguita in data 18 febbraio 2023 in periodo diurno/notturno, nelle condizioni previste dal d.m. 16.03.98, determinando il livello equivalente di pressione sonora ponderato "a", in conformità a quanto prescritto nell'allegato "b" capoversi 6, 7, 8, 9, 10 e 11 del decreto stesso nonché i livelli statistici I1, I10, I50, I90, I95 e I99 espressi in db(a), ovvero il livello di pressione sonora misurato per 1, 10, 50, 90, 95 e 99% del tempo di misura. nell'allegato iii viene riportato la planimetria con l'ubicazione delle postazioni d'indagine eseguite in data 18 febbraio 2023, riproducendone di seguito uno stralcio

9.6 Risultati delle misure

Nella seguente tabella IVA sono riportati i dati relativi alle misurazioni effettuate, nel periodo diurno/notturno e nelle diverse postazioni di misura:

PUNTO DI MISURA	DATA [G/M/A]	ORA DI MISURA	VALORI MISURATI IN DB(A)						
			LEQ	L ₁	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅	L ₉₉
P _{M1A}	18.02.2023	11:09:36	40.4	48.0	42.3	36.7	33.2	32.3	31.3
P _{M2A}		11:22:32	38.0	48.5	34.4	30.7	26.6	25.9	25.1
P _{M3A}		11:45:51	36.7	41.0	37.0	31.2	27.0	26.6	25.9
P _{M4A}		12:01:34	37.0	43.3	36.6	31.2	27.6	26.6	25.0
P _{M5A}		12:18:17	38.5	43.7	40.8	37.5	33.6	33.1	32.4
P _{M6A}		12:32:22	40.0	44.1	41.7	39.4	37.3	36.8	35.4
P _{M7A}		12:55:59	41.4	51.7	41.8	35.0	30.4	29.8	29.3
P _{M8A}		13:18:42	38.9	44.2	38.6	33.7	30.0	29.1	28.0
P _{M9A}		13:32:22	39.0	41.6	40.5	38.8	36.8	36.3	35.5
P _{M10A}		13:41:32	36.2	41.7	36.7	34.2	32.6	32.3	31.8
P _{M11A}		13:59:50	36.0	42.7	38.4	33.6	32.3	32.1	31.8
P _{M12A}		14:08:16	36.3	42.9	37.9	35.1	32.9	32.1	31.2
P _{M13A}		14:25:58	36.0	39.7	37.4	35.5	33.3	33.0	32.5
P _{M14A}		14:43:40	35.8	42.1	37.8	34.6	32.5	32.1	31.2
P _{M15A}		14:57:29	38.3	41.5	39.4	37.8	37.4	37.4	37.2
P _{M15A}		15:14:59	39.2	43.8	40.5	38.6	37.3	37.1	36.7
P _{M17A}		15:30:22	38.8	40.2	39.5	38.6	38.8	38.0	37.8

Nell'allegato VII dello studio acustico sono riportati i grafici delle misure eseguite, ai quali si rimanda per maggiori dettagli. Nella tabella VA si riportano, per il periodo di riferimento diurno/notturno i livelli statistici L₁, L₁₀, L₅₀, L₉₀, L₉₅ e L₉₉ espressi in dB(A), che rappresentano rispettivamente il livello di pressione sonora misurato per 1, 10, 50, 90, 95 e 99% del tempo di misura. Questi ultimi sono degli utili indicatori per la valutazione del rumore ambientale caratterizzato dalla compresenza di diverse sorgenti sonore, di natura e durata diversa, quali traffico veicolare, attività industriali e antropiche.

9.7 Analisi del rumore – Il modello matematico

Si tratta di un software per la simulazione della propagazione del rumore e della dispersione di inquinanti, adatto per impatti e climi acustici; le sorgenti possono essere il traffico veicolare, quello ferroviario e quello aeroportuale, oltre che quanto derivante dall'interno degli ambienti industriali; permette di dimensionare le barriere acustiche e i sistemi di mitigazione con analisi di dettaglio dei costi-benefici; rispetta quanto indicato nella **LEGGE QUADRO N° 447** e nel **D.LGS 19 AGOSTO 2005 N°194**; La valutazione dell'impatto acustico è stato basato sugli algoritmi di calcolo della norma **UNI ISO 9613**. La **UNI ISO 9613** definisce i

metodi per calcolare l'attenuazione sonora che si propaga all'aperto, allo scopo di prevedere il livello di rumore ambientale in località distanti dalle diverse sorgenti sonore. Tale norma intende colmare la distanza tra altre che specificano metodi analoghi per determinare i livelli di potenza sonora emessi da varie sorgenti di rumore, quali: macchine e attrezzature specifiche e installazioni industriali per rendere possibili le previsioni dei livelli di rumore nelle zone residenziali a partire dalle emissioni note di sorgenti sonore.

La **UNI ISO 9613** specifica un metodo analitico di calcolo dell'attenuazione sonora da assorbimento atmosferico in diverse condizioni meteorologiche, quando il suono -proveniente da qualunque sorgente si propaga nell'atmosfera all'aperto. L'attenuazione da assorbimento atmosferico è, per i toni puri, specificato sotto forma di un coefficiente di attenuazione, funzione di quattro variabili: frequenza del suono, temperatura, umidità e pressione dell'aria.

Coefficienti di attenuazione calcolati sono presentati in forma tabulare per i campi di variabilità comunemente utilizzati per la previsione della propagazione sonora all'aperto. Inoltre, la norma fornisce un metodo tecnico progettuale per calcolare l'attenuazione del suono nella propagazione all'aperto allo scopo di valutare i livelli di rumore ambientale a determinate distanze dalla sorgente. Il metodo valuta il livello di pressione sonora ponderato A in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione da sorgenti di emissione sonora nota. Il metodo specificato consiste in algoritmi (con banda da 63 Hz a 8 kHz) validi per ottave di banda per il calcolo dell'attenuazione del suono da una o più sorgenti puntiforme, stazionarie o in movimento.

9.8 Taratura del modello matematico – stato di fatto diurno/notturno

La prima fase è stata quella di verificare lo stato di fatto relativo al periodo diurno e notturno confrontando i valori ottenuti dalla campagna di misurazioni eseguite il 18.02.2023 sia in periodo diurno che in periodo notturno, svolte lungo l'area di realizzazione dell'impianto, al fine di tarare il modello matematico di simulazione, per le successive simulazioni dello stato di progetto. Quindi partendo dalla mappa dell'area oggetto d'indagine, sono state tracciate due mappe orizzontali all'altezza di 4.0 (fig. 1 e 2) una relativa al periodo di diurno, l'altra relativa al periodo notturno. Dall'analisi delle stesse e dei risultati ottenuti si evince come il **LAEQ** medio ottenuto è pari ai **LAEQ** misurati in campo, evidenziando quindi una corrispondenza tra livelli misurati e stimati nella simulazione.

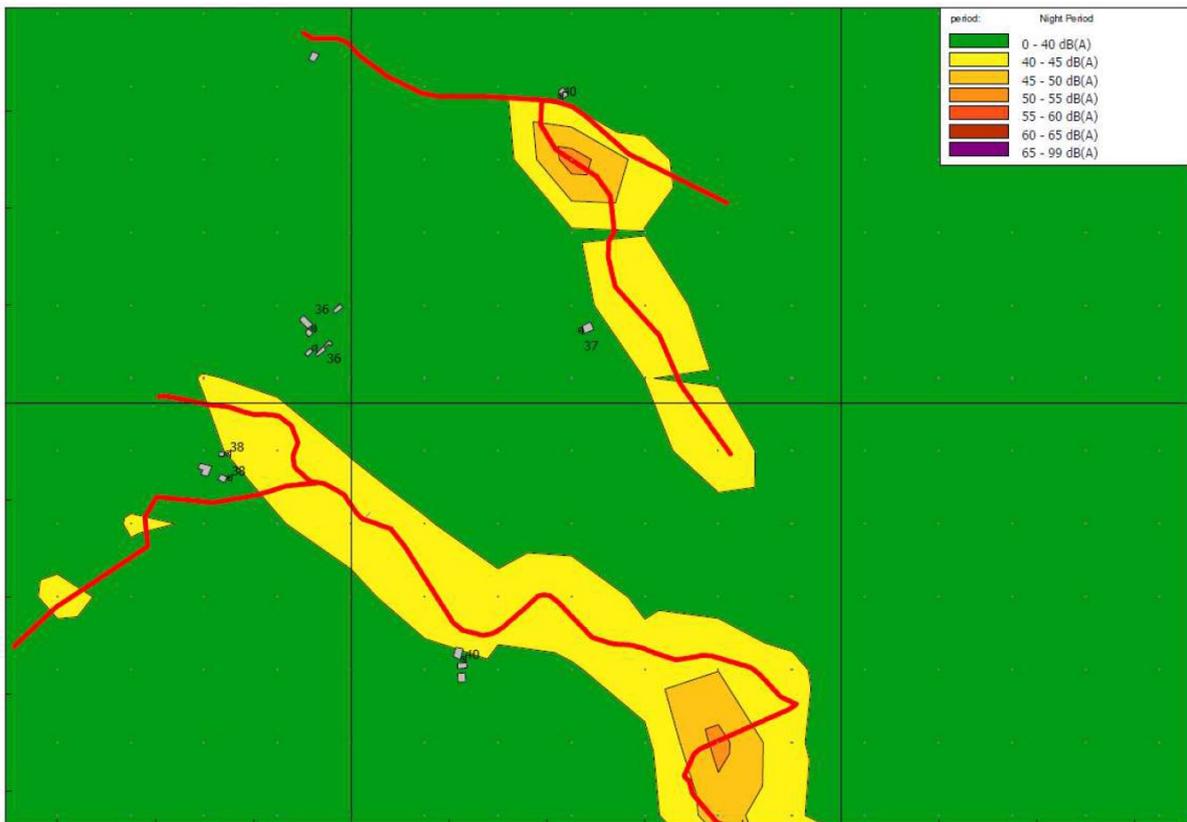


Figura 65 - mappa delle isofoniche del livello di pressione sonora (h= 4.0 mt.) – stato di fatto diurno impianto agrivoltaico

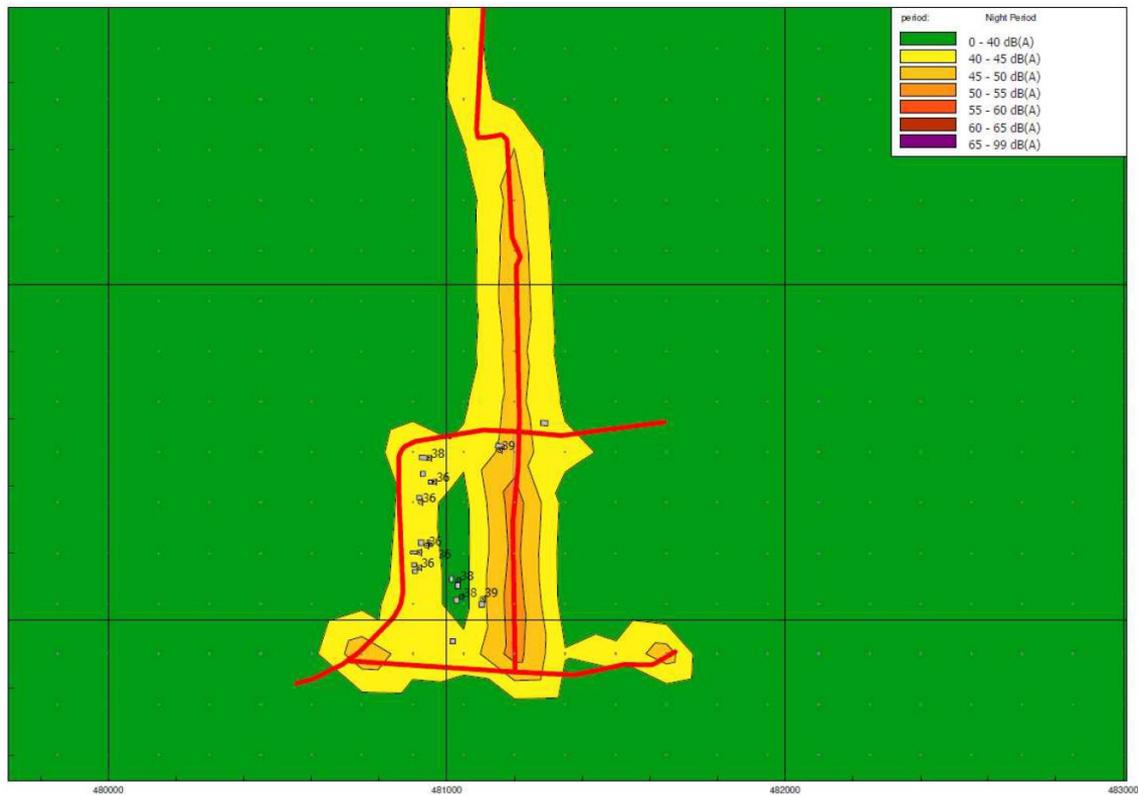


Figura 66 - mappa delle isofoniche del livello di pressione sonora (h= 4.0 mt.) – stato di fatto diurno stazione se terna

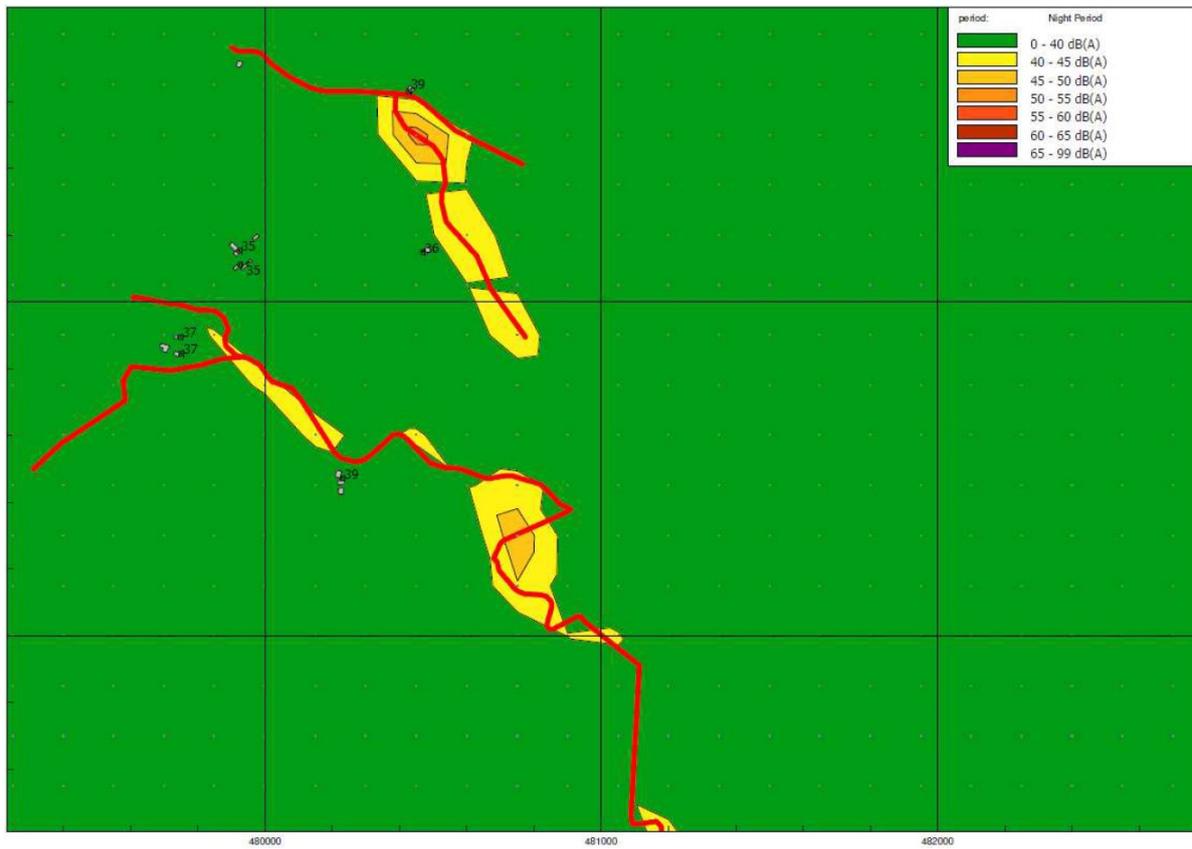


Figura 67 - mappa delle isofoniche del livello di pressione sonora (h= 4.0 mt.) – stato di fatto notturno impianto agrivoltaico

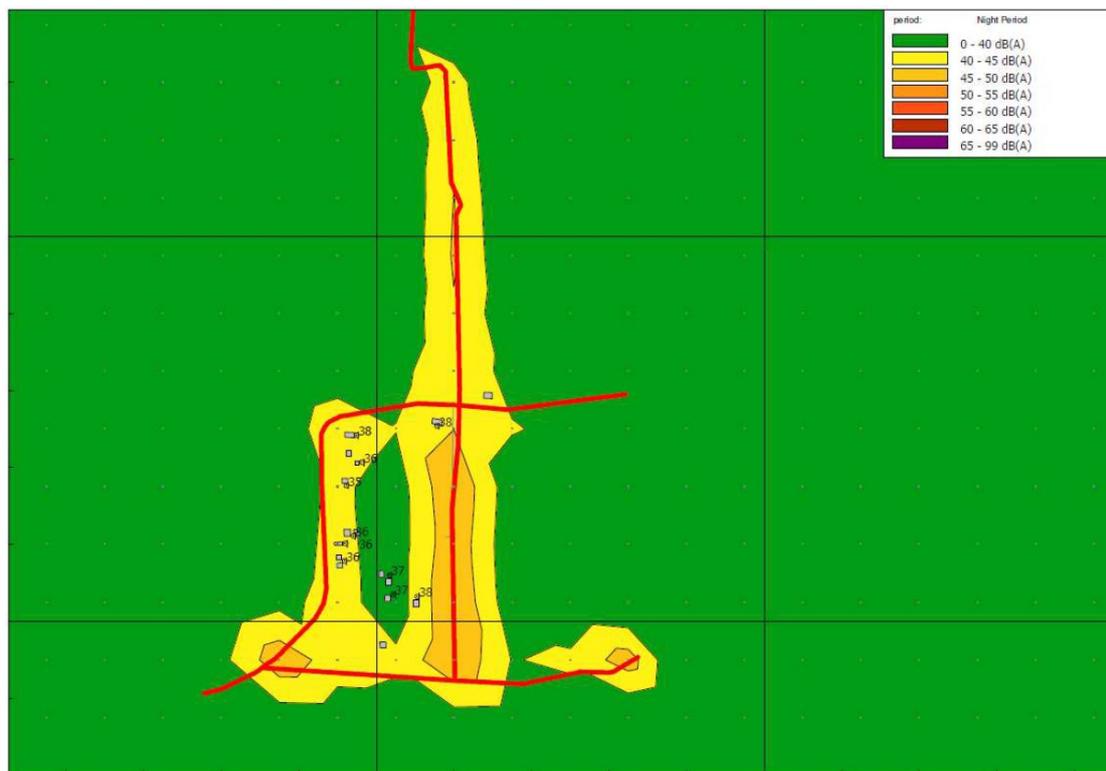


Figura 68 - mappa delle isofoniche del livello di pressione sonora (h= 4.0 mt.) – stato di fatto notturno stazione se terna

9.9 Simulazione stato di progetto – diurno/notturno

Una volta determinato lo stato di fatto con la metodologia sopra descritta, appurata la corrispondenza tra i livelli misurati in campo e quelli stimati dal software nella simulazione, si è passati ad una doppia valutazione sulle due fasi di realizzazione dell'impianto così elencate

- **Fase 1 – Cantiere:** in questa fase vengono inseriti all'interno della mappa i valori Lw dB(A) e i tempi di utilizzo delle macchie e attrezzature utilizzate per la fase di costruzione dell'impianto nel solo periodo di riferimento Diurno.
- **Fase 2 – Esercizio:** in fase di simulazione è stata considerato l'utilizzo degli impianti presenti nell'area oggetto d'indagine che verranno regolarmente utilizzati in fase di produzione dell'energia elettrica nei periodi di riferimenti Diurno/notturno.

In entrambi le fasi di studio preliminare d'impatto acustico, è stata valutata la situazione peggiore delle immissioni sonore prodotte, con i relativi livelli di pressione sonora dichiarati. Quindi partendo dalla mappa dell'area oggetto d'indagine, una volta posizionati impianti/attrezzature oggetto della presente valutazione con le relative caratteristiche acustiche, si è proceduti alla simulazione dello stato di progetto, addivenendo alla realizzazione di due mappe orizzontali per ogni fase ed area dell'impianto all'altezza di 4.0 una relativa al periodo di diurno per la fase cantieristica, le altre relative al periodo di notturno dello possibile stato di progetto dell'area oggetto d'indagine.

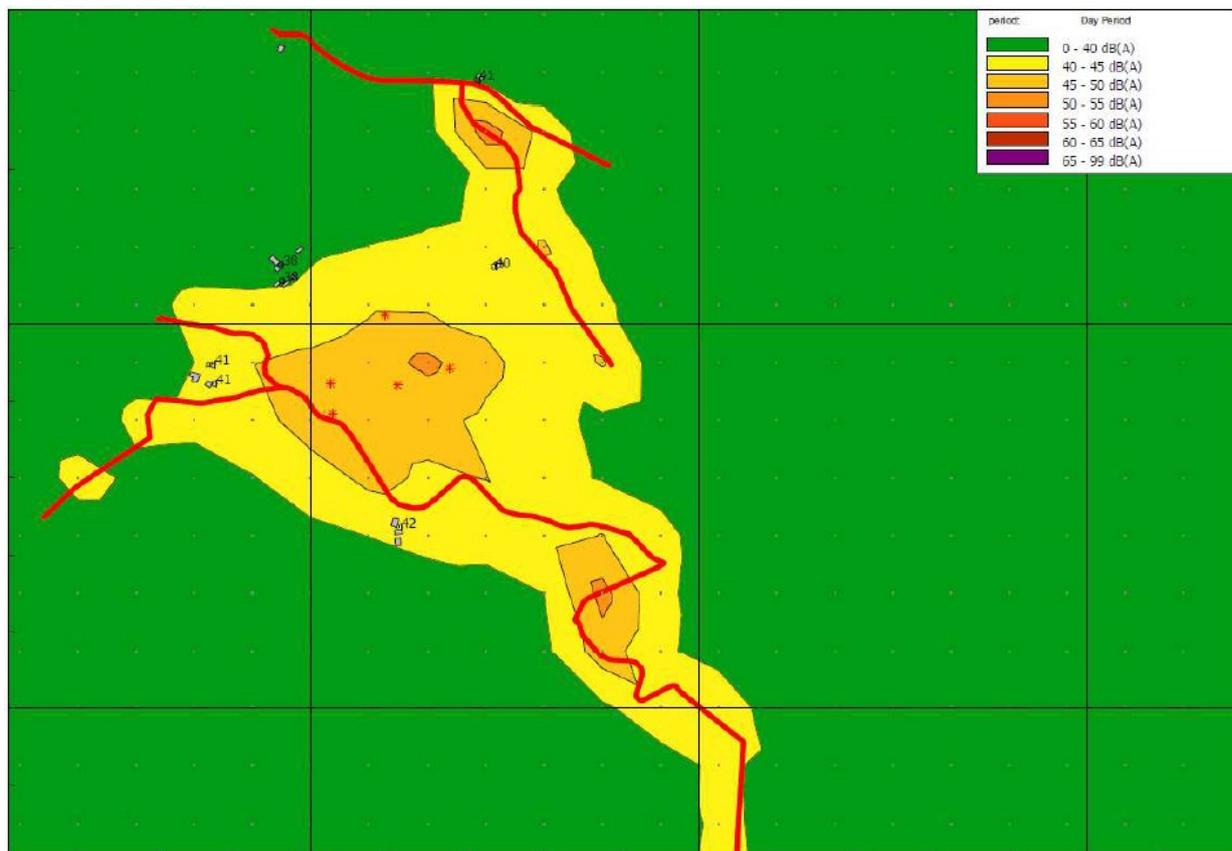


Figura 69 - mappa delle isofoniche del livello di pressione sonora (h= 4.0 mt.) – fase cantiere diurno

Dall'analisi delle stessee e dei risultati ottenuti, si evince che il LAEQ massimo al ricettore nell'area adiacente a quella in cui verrà installato l'impianto è risultato inferiore ai 60.0 DB(A), (si ricorda che, per precauzione, quando si lavora con programmi di simulazione, è opportuno considerare come scenario di partenza quello più inquinato).

Di seguito vengono riportati i livelli ai ricettori nella fase di cantiere calcolati nella simulazione:

	LAEQ DAY ³ [dB(A)]		VL Immissione	CLASSE
R1	41.3	70.0	IDONEO	Tutto il territorio nazionale
R2	40.2		IDONEO	
R3	38.3		IDONEO	
R4	38.1		IDONEO	
R5	41.5		IDONEO	
R6	41.2		IDONEO	
R7	42.1		IDONEO	

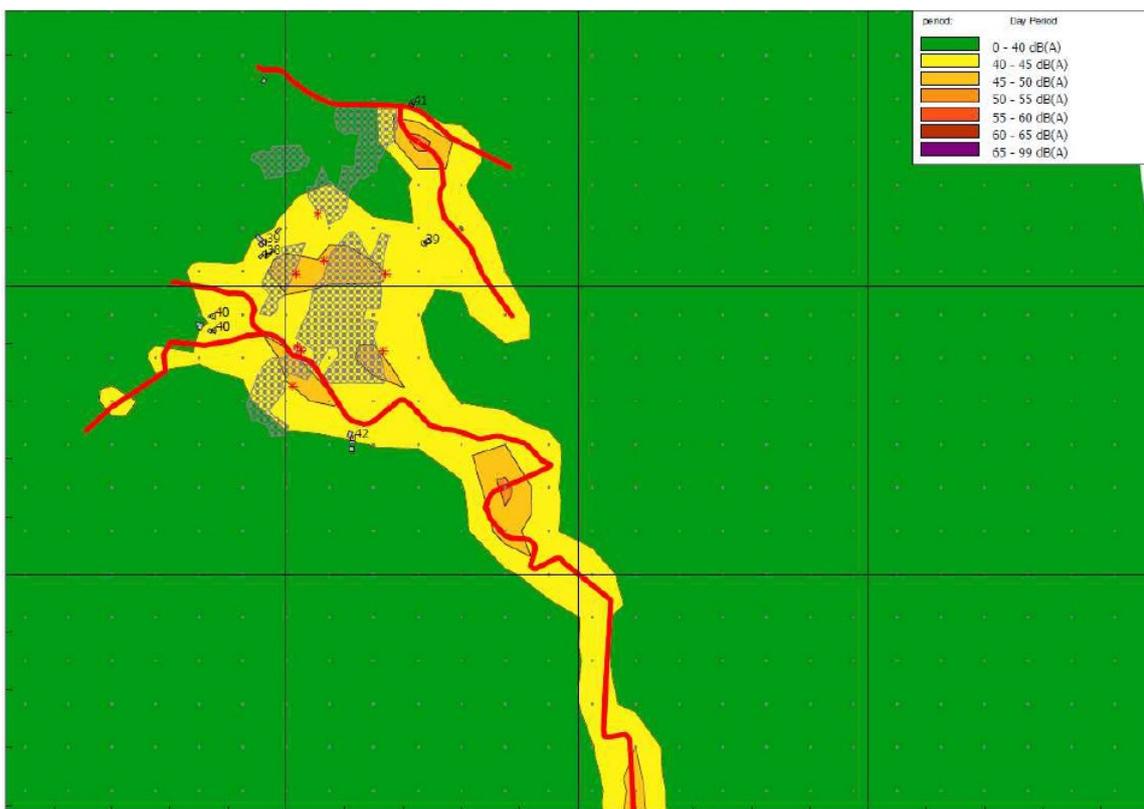


Figura 70 - Mappa delle isofoniche del livello di pressione sonora (h= 4.0 mt.) – stato di progetto diurno impianto agrivoltaico

Di seguito vengono riportati i livelli ai ricettori nella fase di progetto impianto calcolati nella simulazione:

	LAEQ DAY [dB(A)] DIURNO		VL Immissione	CLASSE
R1	41,2	70.0	IDONEO	Tutto il territorio nazionale
R2	38,6		IDONEO	
R3	39,3		IDONEO	
R4	38,3		IDONEO	
R5	40,6		IDONEO	
R6	40,4		IDONEO	
R7	41,6		IDONEO	

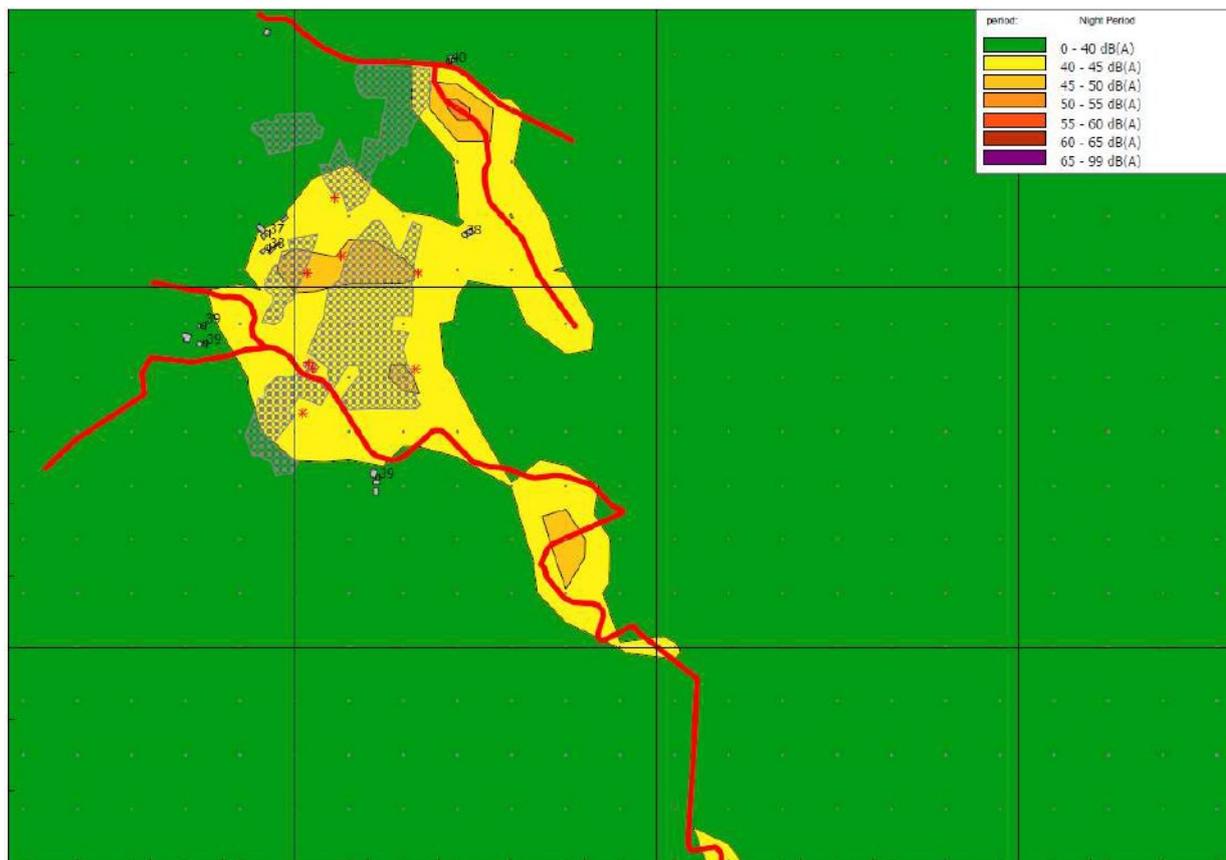


Figura 71 - Mappa delle isofoniche del livello di pressione sonora (h= 4.0 mt.) – stato di progetto notturno impianto agrivoltaico

Di seguito vengono riportati i livelli ai ricettori nella fase di progetto impianto calcolati nella simulazione:

	LAEQDAY [dB(A)] NOTTURNO		VL Immissione	CLASSE
R1	40,2	70.0	IDONEO	Tutto il territorio nazionale
R2	38,2		IDONEO	
R3	37,2		IDONEO	
R4	38,1		IDONEO	
R5	39,6		IDONEO	
R6	39,2		IDONEO	
R7	39,4		IDONEO	

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione informativa sulla valutazione d’impatto da rumore, e relativi allegati, nella documentazione di progetto.

10 VALUTAZIONE IMPATTI POTENZIALI

Si riporta di seguito la valutazione degli impatti potenziali causati dalle opere di progetto sulle componenti ambientali prese in considerazione.

- **Aria e Clima;**
- **Acqua;**
- **Suolo e sottosuolo;**
- **Biodiversità;**
- **Popolazione e salute umana;**
- **Patrimonio culturale e paesaggio;**
- **Clima acustico;**

La valutazione degli impatti sui fattori ambientali potenzialmente interferiti dal progetto di seguito illustrata è stata condotta secondo la metodologia indicata nel capitolo “Metodologia valutazione d’impatto” del presente Quadro Ambientale.

10.1 Aria e Clima

Le azioni che potranno comportare il verificarsi di un impatto sul fattore ambientale “**Aria e clima**” sono le seguenti e riguarderanno tutte le fasi di progetto:

Fase di cantiere
<ul style="list-style-type: none"> • Predisposizione delle aree di cantiere e adeguamento della viabilità di accesso; • Installazione moduli e opere di progetto; • Trasporto / smaltimento materiale di cantiere
Fase di esercizio
<ul style="list-style-type: none"> • Esercizio dell'impianto agrivoltaico.
Fase di dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Dismissione opere di progetto e ripristino dell’area; • Trasporto / smaltimento materiale di risulta-rifiuti.

10.1.1 Stima degli impatti

Per via della medesima natura delle attività della fase di cantiere e quella di dismissione i relativi impatti potenziali valutati risultano essere gli stessi. Si precisa che in seguito alla fase di cantiere è previsto il ripristino e la rinaturalizzazione delle aree occupate temporaneamente e che in seguito alla dismissione è previsto il ripristino e la rinaturalizzazione dell'intera area.

Fase di cantiere e dismissione

Per via della medesima natura delle attività della fase di cantiere e quella di dismissione i relativi impatti potenziali valutati risultano essere gli stessi. Si precisa che in seguito alla fase di cantiere è previsto il ripristino e la rinaturalizzazione delle aree occupate temporaneamente e che in seguito alla dismissione è previsto il ripristino e la rinaturalizzazione dell'intera area.

- Emissione di inquinanti e di polveri in atmosfera

Per quanto riguarda le **misure di mitigazione, durante le fasi di cantiere e dismissione**, saranno presi i seguenti accorgimenti al fine di limitare al massimo l'impatto potenziale:

- bagnatura delle superfici con acqua;
- copertura con teloni dei materiali pulverulenti durante il trasporto sui mezzi;
- limitazione della velocità dei mezzi sulle piste di cantiere;
- utilizzo mezzi a basse emissioni;
- attenta e periodica manutenzione dei mezzi

Fase di esercizio

Trattandosi di un impianto di produzione elettrica da fonte rinnovabile non si prevedono impatti negativi durante la fase di esercizio, di conseguenza, sono stati considerati i seguenti impatti positivi:

- mancate emissioni (**impatto positivo**)

Il funzionamento dell'impianto comporterà un impatto positivo sulla qualità dell'aria e clima con estensione geografica globale dovuto alle mancate emissioni di inquinanti in atmosfera grazie all'impiego di una fonte di energia rinnovabile per la produzione di energia elettrica.

Di conseguenza l'impatto in merito viene considerato positivo

MATRICE VALUTAZIONE IMPATTO ARIA E CLIMA		FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
		Emissione di inquinanti atmosferici / polveri	Mancate emissioni	Emissione di inquinanti atmosferici / polveri
Durata (D)	Breve			
	Medio-breve			
	Media			
	Medio-lunga			
	Lunga			
Frequenza (F)	Concentrata			
	Discontinua			
	Continua			
Estensione geografica (G)	Locale			
	Estesa			
	Globale			
Intensità (I)	Trascurabile			
	Bassa			
	Media			
	Alta			
Reversibilità (R)	Breve termine		-	
	Medio-lungo termine		-	
	Irreversibile		-	
Probabilità accadimento (P)	Bassa			
	Media			
	Alta			
	Certa			
Mitigazione (M)	Alta		-	
	Media		-	
	Bassa		-	
	Nulla		-	
Sensibilità (S)	Bassa		-	
	Media		-	
	Alta		-	
	Molto alta		-	
IMPATTO POTENZIALE		TRASCURABILE	-	TRASCURABILE
IMPATTO POTENZIALE TOTALE		TRASCURABILE	-	TRASCURABILE

Tabella 35 - matrice valutazione dettagliata d'impatto, componente Aria e clima

10.2 Acqua

Le azioni che potrebbero comportare degli impatti sul fattore ambientale “**Acqua**” sono le seguenti e riguarderanno tutte le fasi di progetto:

Fase di cantiere
<ul style="list-style-type: none"> • Stoccaggio temporaneo mezzi / materiali in cantiere; • Usi idrici: scopo civile, abbattimento polveri.
Fase di esercizio
<ul style="list-style-type: none"> • Esercizio dell'impianto Agrivoltaico; • Consumo idrico: lavaggio moduli; • Risparmio idrico per ombreggiamento moduli (impatto positivo)

10.2.1 Stima degli impatti

Per via della medesima natura delle attività della fase di cantiere e quella di dismissione i relativi impatti potenziali valutati risultano essere gli stessi. Si precisa che in seguito alla fase di cantiere è previsto il ripristino e la rinaturalizzazione delle aree occupate temporaneamente e che in seguito alla dismissione è previsto il ripristino e la rinaturalizzazione dell'intera area.

I possibili fattori di impatto in grado di interferire con il fattore ambientale “**Acqua**” a causa delle attività di cantiere, esercizio e dismissione del Progetto sono i seguenti:

- **Alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee;**
- **Consumo di risorsa idrica;**
- **Alterazione della rete di drenaggio delle acque;**

Di seguito sono riassunti in linea generale i potenziali impatti per le fasi progettuali.

Fase di cantiere e dismissione

- L'Alterazione della qualità acque superficiali e sotterranee dovuta all'eventuale sversamento di liquidi da materiali o mezzi stoccati temporaneamente in cantiere è da considerarsi remota viste le piccole quantità che potrebbero fuoriuscire.
- Consumo di risorsa idrica: dovuto ai fabbisogni idrici civili e alla risorsa necessaria per effettuare la bagnatura delle superfici e contenere l'emissione di polveri nell'aria. Per entrambi gli usi è previsto un utilizzo della risorsa idrica attraverso metodi di dispersione finalizzati ad ottenere il consumo più basso possibile; Nello specifico tale consumo si attesterà sui 10 metri cubi giornalieri per due mesi ovvero la durata della fase che prevede lavori di movimento terra (scavi per la posa dei cavidotti, predisposizione viabilità etc.)

- Recupero di suolo nella fase di dismissione (**impatto positivo**)

Fase di esercizio

- Consumo di risorse idriche: dovuto al processo di lavaggio dei moduli che prevede 3 interventi per un totale stimato di 50 metri cubi annui. Il lavaggio avviene mediante l'utilizzo di appositi rulli impregnati di sola acqua priva di qualsiasi agente chimico. Il tutto finalizzato a contenere il consumo della risorsa e non alterare chimicamente il suolo sottostante. Inoltre, tale operazione concorrerà a fornire un ulteriore apporto idrico per le coltivazioni sottostanti.
- Alterazione della rete di drenaggio delle acque;

Per quanto riguarda le **misure di mitigazione, in fase di cantiere e dismissione** saranno presi i seguenti accorgimenti al fine di limitare al massimo l'impatto potenziale:

- Come misura di mitigazione è prevista un'attenta e periodica manutenzione dei mezzi e un corretto stoccaggio dei materiali; L'Immediata asportazione della parte di suolo eventualmente interessata da perdite di olio motore o carburante.
- Utilizzo di acqua in quantità e periodi in cui sia strettamente necessario.

Per quanto riguarda le **misure di mitigazione, in fase di esercizio** saranno presi i seguenti accorgimenti al fine di limitare al massimo l'impatto potenziale:

- Utilizzo di materiali drenanti naturali per la realizzazione della viabilità interna;
- Tecniche di lavaggio dei moduli che richiedono ridotte quantità di acqua;

Inoltre, l'ombreggiamento dei pannelli favorirà una riduzione dell'evapotraspirazione del terreno garantendo un minor dispendio di risorse idriche per le operazioni agricole necessarie.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla seguente documentazione: Relazione Idraulica, Relazione sulle interferenze e relative tavole.

MATRICE VALUTAZIONE DI IMPATTO		FASE DI CANTIERE		FASE DI ESERCIZIO	
		Alterazione suolo (drenaggio / qualità acque)	Consumo risorse idriche	Consumo idrico: lavaggio moduli	Risparmio idrico per l'attività agricola
Durata (D)	Breve				
	Medio-breve				
	Media				
	Medio-lunga				
	Lunga				
Frequenza (F)	Concentrata				
	Discontinua				
	Continua				
Estensione Geografica (G)	Locale				
	Estesa				
	Globale				
Intensità (I)	Trascurabile				
	Bassa				
	Media				
	Alta				
Reversibilità (R)	Breve termine				-
	Medio-lungo termine				-
	Irreversibile				-
Probabilità Accadimento (P)	Bassa				
	Media				
	Alta				
	Certa				
Mitigazione (M)	Alta				-
	Media				-
	Bassa				-
	Nulla				-
Sensibilità (S)	Bassa				-
	Media				-
	Alta				-
	Molto alta				-
IMPATTO POTENZIALE		BASSO	TRASCURABILE	TRASCURABILE	-
IMPATTO POTENZIALE COMPLESSIVO		BASSO		TRASCURABILE	-

Tabella 36 - Matrice di valutazione degli impatti – Acqua

10.3 Suolo e Sottosuolo

Le azioni che potrebbero comportare degli impatti sul fattore ambientale “**Suolo e sottosuolo**” sono le seguenti e riguarderanno tutte le fasi di progetto:

Fase di cantiere
<ul style="list-style-type: none"> • Predisposizione delle aree di cantiere e adeguamento della viabilità di accesso • Installazione moduli e opere di progetto
Fase di esercizio
<ul style="list-style-type: none"> • Presenza dell'impianto Agrivoltaico.
Fase di dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Dismissione opere di progetto e ripristino dell'area

10.3.1 Stima degli impatti

Per via della medesima natura delle attività della fase di cantiere e quella di dismissione i relativi impatti potenziali valutati risultano essere gli stessi. Si precisa che in seguito alla fase di cantiere è previsto il ripristino e la rinaturalizzazione delle aree occupate temporaneamente e che in seguito alla dismissione è previsto il ripristino e la rinaturalizzazione dell'intera area.

I fattori di impatto in grado di interferire con il fattore ambientale “Suolo e sottosuolo” a causa delle attività di cantiere, esercizio e dismissione del Progetto sono i seguenti:

- Occupazione di suolo;
- Alterazione morfologica del suolo;
- Recupero di suolo (**impatto positivo**)

Di seguito sono riassunti in linea generale i potenziali impatti per ciascuna fase progettuale.

Fase di cantiere e dismissione

Gli impatti si possono considerare temporanei e reversibili.

- Occupazione di suolo;
- Alterazione morfologica del suolo;
- Recupero di suolo (dismissione) (**impatto positivo**)

Allo scopo di **limitare i potenziali impatti** questa fase di progetto saranno adottate le seguenti misure:

- I movimenti terra sono limitati all'esecuzione degli scavi per la posa delle cabine elettriche; La viabilità interna all'impianto di generazione verrà costruita senza creare volumi di sterro e riporti; verrà seguito l'andamento attuale del terreno; Non verrà quindi alterata la morfologia del sito;
- il percorso del cavidotto MT dell'impianto di rete per la connessione è stato tracciato seguendo quanto più possibile la viabilità esistente;
- al termine delle attività le aree di cantiere verranno ripristinate e restituite agli eventuali usi agricoli precedenti.

Fase di esercizio

Gli impatti attesi sono legati alla variazione delle locali caratteristiche del suolo, modifica della sua tessitura e dell'originaria permeabilità, per gli effetti della compattazione. Inoltre, è attesa una perdita di parte della attuale capacità d'uso sostanzialmente nelle aree interessate dalla viabilità interna, laddove il suolo sia oggi ad uso agricolo. Gli impatti risultano quindi:

- Occupazione di suolo;
- Alterazione morfologica del suolo;

Essi sono mitigati dalla tipologia del progetto (Agrivoltaico)

La natura agrivoltaica del progetto permetterà la continuazione delle attività agricole sul terreno; in particolare su oltre il 70% del terreno interessato dal progetto. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione agronomica. Il consumo di suolo è quindi ridotto al minimo e consente comunque di produrre energia elettrica da "pulita".

I movimenti terra sono limitati all'esecuzione degli scavi per la posa delle cabine elettriche; La viabilità interna all'impianto di generazione verrà costruita senza creare volumi di sterro e riporti; verrà seguito l'andamento attuale del terreno; Non verrà quindi alterata la morfologia del sito;

Inoltre, si precisa che in seguito alla fase di dismissione, qualora dovesse essere necessario, saranno effettuate lavorazioni profonde del terreno finalizzate al ripristino delle condizioni originali nell'eventualità che si verificasse un'eccessiva compattazione del suolo.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione Terre e Rocce da Scavo e la Relazione Geologica allegata alla documentazione di progetto

MATRICE VALUTAZIONE DI IMPATTO SUOLO E SOTTOSUOLO		FASE DI CANTIERE		FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE	
		Occupazione di suolo	Alterazione morfologica suolo	Occupazione di suolo	Alterazione morfologica suolo	Recupero di suolo (impatto positivo)
DURATA (D)	Breve					
	Medio-breve					
	Media					
	Medio-lunga					
	Lunga					
FREQUENZA (F)	Concentrata					
	Discontinua					
	Continua					
ESTENSIONE GEOGRAFICA (G)	Locale					
	Estesa					
	Globale					
INTENSITÀ (I)	Trascurabile					
	Bassa					
	Media					
	Alta					
REVERSIBILITÀ (R)	Breve termine					-
	Medio-lungo termine					-
	Irreversibile					-
PROBABILITÀ ACCADIMENTO (P)	Bassa					
	Media					
	Alta					
	Certa					
MITIGAZIONE (M)	Alta					-
	Media					-
	Bassa					-
	Nulla					-
SENSIBILITÀ (S)	Bassa					-
	Media					-
	Alta					-
	Molto alta					-
IMPATTO POTENZIALE		BASSO	TRASCURABILE	TRASCURABILE	TRASCURABILE	-
IMPATTO POTENZIALE COMPLESSIVO		BASSO	TRASCURABILE	TRASCURABILE	TRASCURABILE	-

Tabella 37 - Matrice di valutazione degli impatti – Suolo e sottosuolo

10.4 Biodiversità

10.4.1 Flora, Fauna ed Ecosistemi

Le azioni che potranno comportare il verificarsi di un impatto sul fattore ambientale “**Ecosistemi**” sono le seguenti e riguarderanno tutte le fasi di progetto.

Fase di cantiere
<ul style="list-style-type: none"> • Predisposizione delle aree di cantiere e adeguamento della viabilità. • Installazione moduli e opere di progetto
Fase di esercizio
<ul style="list-style-type: none"> • Presenza impianto.
Fase di dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Dismissione moduli, opere di progetto e ripristino dell’area.

10.4.1.1 Stima degli impatti

Per via della medesima natura delle attività della fase di cantiere e quella di dismissione i relativi impatti potenziali valutati risultano essere gli stessi. Si precisa che in seguito alla fase di cantiere è previsto il ripristino e la rinaturalizzazione delle aree occupate temporaneamente e che in seguito alla dismissione è previsto il ripristino e la rinaturalizzazione dell’intera area.

Le tabelle sintetiche illustrano le attività che possono causare fattori di impatto potenziale come descritto nella metodologia adottata, a seguire sono analizzate le possibili interferenze rispetto alla componente “**Biodiversità**” (**Ecosistemi, Flora e Fauna**).

- Alterazione morfologica della vegetazione;
- Occupazione di suolo;
- Emissione di rumore;
- Presenza manufatti ed opere artificiali;
- Sottrazione manufatti ed opere artificiali (**impatto positivo**)
- Natura agrivoltaica dell’impianto (**impatto positivo**)
- Recupero di suolo (dismissione) (**impatto positivo**)

Di seguito sono riassunti in linea generale i potenziali impatti per le fasi progettuali.

Flora

Fase di cantiere e dismissione

- Alterazione morfologica della vegetazione;
- Occupazione di suolo;
- Recupero di suolo (dismissione) (**impatto positivo**)

Le azioni di progetto maggiormente responsabili dell'impatto sulla componente in fase di cantiere sono legate alla realizzazione delle opere sull'area dell'impianto di generazione ed alla posa dei tratti di cavidotto dell'impianto di rete per la connessione. Per quest'ultimo, allo scopo di evitare un'eccessiva perdita sulla componente flora/vegetazione si è scelto di collocare i cavidotti seguendo il più possibile strade esistenti. Per quanto riguarda l'area dell'impianto di generazione il cantiere avrà una durata di circa 6 mesi; I terreni allo stato attuale risultano condotti a prato-pascolo e seminativo; per cui tenendo conto della natura temporanea delle attività e dall'assenza di specie floristiche gli impatti sono da ritenersi trascurabili.

Fase di esercizio

- Occupazione di suolo;
- Natura agrivoltaica dell'impianto (**impatto positivo**)

In fase di esercizio la presenza dell'impianto non comporterà attività che incideranno negativamente sulla vegetazione locale. Vista la natura agrivoltaica del progetto, il potenziale impatto derivante dall'occupazione del suolo risulterà fortemente mitigato dall'esercizio dell'attività agricola. Infine, è stata prevista una fascia di mitigazione arbustiva lungo il perimetro dell'impianto con funzione sia di mascheramento che ecologica trattandosi di specie utili a insetti impollinatori, avifauna e microfauna.

Fauna

Fase di cantiere e dismissione

- Emissione di rumore;
- Occupazione di suolo;
- Alterazione morfologica della vegetazione;
- Recupero di suolo (dismissione) (**impatto positivo**)

In fase di cantiere sono prevedibili disturbi alla fauna locale dovuti al passaggio dei mezzi, agli spostamenti di terra, alla presenza delle infrastrutture e dei mezzi necessari alla costruzione e al considerare anche l'asportazione di vegetazione, potenziale habitat di alcune specie di microfauna, che si renderà necessaria durante le operazioni di scavo. Tuttavia, tenendo conto delle misure di mitigazione precedentemente citate per gli altri fattori ambientali interessati, si ritiene che tali attività non produrranno impatti tali da provocare danni alle specie presenti.

Fase di esercizio

- Presenza manufatti ed opere artificiali;
- Emissione di rumore;

Gli impatti negativi che potranno verificarsi in questa fase sono principalmente legati alla generazione di rumore nei pressi delle cabine di campo a causa del funzionamento dell'impianto. Ad ogni modo tale impatto si esaurisce a pochi metri dai manufatti; quindi, è da ritenersi trascurabile.

Il proseguo dell'attività agricola consentirà anche di non interrompere la continuità ecologica dell'area riducendo al minimo eventuali impatti sulla fauna locale. Sulla recinzione perimetrale saranno previsti appositi varchi per il passaggio della microfauna. I moduli sono posti ad un'altezza minima (con rotazione massima pari a 55° per i tracker) pari a 2,10 m; sarà quindi consentito il passaggio della fauna al di sotto delle strutture. È previsto inoltre sulla recinzione perimetrale dell'impianto la realizzazione di varchi (30x30 cm ogni 20 m) per il passaggio della microfauna. Inoltre l'attività prevista di allevamento apiario consentirà di garantire, per l'area dell'impianto di generazione e le immediate vicinanze, i preziosi servizi ecosistemici forniti dalla presenza di una colonia di insetti impollinatori quali, appunto, le api.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione Pedoagronomica allegata alla documentazione di progetto.

MATRICE VALUTAZIONE DI IMPATTO BIODIVERSITA'		FASE DI CANTIERE		FASE DI ESERCIZIO		FASE DI DISMISSIONE	
		Occupazione di suolo	Alterazione morfologica del suolo	Occupazione di suolo	Presenza manufatti ed opere artificiali	Sottrazione manufatti ed opere artificiali (impatto positivo)	Recupero di suolo (impatto positivo)
DURATA (D)	Breve						
	Medio-breve						
	Media						
	Medio-lunga						
	Lunga						
FREQUENZA (F)	Concentrata						
	Discontinua						
	Continua						
ESTENSIONE GEOGRAFICA (G)	Locale						
	Estesa						
	Globale						
INTENSITA' (I)	Trascurabile						
	Bassa						
	Media						
	Alta						
REVERSIBILITA' (R)	Breve termine					-	-
	Medio-lungo termine					-	-
	Irreversibile					-	-
PROBABILITA' ACCADIMENTO (P)	Bassa						
	Media						
	Alta						
	Certa						
MITIGAZIONE (M)	Alta					-	-
	Media					-	-
	Bassa					-	-
	Nulla					-	-
SENSIBILITA' (S)	Bassa					-	-
	Media					-	-
	Alta					-	-
	Molto alta					-	-
IMPATTO POTENZIALE		TRASCURABILE	TRASCURABILE	TRASCURABILE	TRASCURABILE	MEDIO-BASSO	MEDIO-BASSO
IMPATTO POTENZIALE TOTALE		TRASCURABILE		TRASCURABILE		MEDIO-BASSO	

Tabella 38 - Matrice di valutazione degli impatti – BIODIVERSITA'

10.5 Popolazione e Salute Umana

Le azioni che potranno comportare il verificarsi di un impatto sul fattore ambientale “**Popolazione e salute umana**” sono le seguenti e riguarderanno tutte le fasi di progetto:

Fase di cantiere
<ul style="list-style-type: none"> • Predisposizione delle aree di cantiere e adeguamento della viabilità di accesso; • Installazione moduli e opere di progetto; • Trasporto / smaltimento materiale di cantiere.
Fase di esercizio
<ul style="list-style-type: none"> • Presenza dell'impianto agrivoltaico • Esercizio dell'impianto.
Fase di dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Dismissione moduli, opere di progetto e ripristino dell'area; • Trasporto / smaltimento materiale di risulta/rifiuti

10.5.1 Stima degli impatti

I fattori di impatto in grado di interferire con il fattore ambientale “**Popolazione e Salute umana**” a causa delle attività di cantiere, esercizio e dismissione del progetto sono i seguenti:

- Emissione di rumore;
- Emissione di inquinanti e polveri in atmosfera;
- Emissione di gas serra (**impatto positivo**)

Di seguito sono riassunti in linea generale i potenziali impatti per le fasi progettuali.

Fase di cantiere e dismissione

- Emissione di rumore;

- Emissione di inquinanti e polveri in atmosfera;

Per quel che riguarda gli impatti ed eventuali azioni di mitigazione legati all'emissione di rumore e polveri in atmosfera si può fare riferimento a quanto riportato nella sezione di stima impatti delle componenti "Aria e clima" e "Clima acustico"; gli impatti in questa fase sono stati valutati come trascurabili. Vista anche la vocazione principalmente agricola dell'area, e la sua lontananza da tutti i maggiori centri abitati della zona non sono previsti altri tipi di potenziali impatti sulla salute della popolazione in questa fase. Per quanto riguarda la fase di dismissione considerando il carattere locale degli impatti e l'adozione delle opportune misure di mitigazione (descritte nelle componenti ambientali ritenute oggetto di impatto), l'impatto sul fattore ambientale "Popolazione e salute umana" per la fase di dismissione è negativo, in termini di polveri sollevate e rumore prodotto, ma di entità sicuramente trascurabile.

Fase di esercizio

- Emissione di rumore;
- Emissione di gas serra (**impatto positivo**)

Durante la fase di esercizio i principali potenziali impatti sulla componente saranno legati alla generazione di rumore e all'emissione di gas serra. Tuttavia, le possibili fonti di rumore sono rappresentate esclusivamente dalle cabine di campo e visto che l'area di progetto è scarsamente abitata l'impatto si considera trascurabile. In emissioni di gas serra l'impatto viene considerato positivo in quanto l'impianto produce energia da fonte rinnovabile (solare). Anche per la parte elettromagnetica, il relativo studio, non ha evidenziato problematiche particolari in termini di superamento limiti delle vigenti normative.

Per ulteriori dettagli si rimanda al rispettivo capitolo del presente quadro ambientale.

MATRICE VALUTAZIONE IMPATTO POPOLAZIONE E SALUTE UMANA		FASE CANTIERE		FASE DI ESERCIZIO			FASE DI DISMISSIONE	
		Emissione di rumore	Emissione inquinanti atmosferici e polveri	Emissione di rumore	Ombreggiamento	Emissioni di gas serra (impatto positivo)	Emissione di rumore	Emissione inquinanti atmosferici e polveri
DURATA (D)	Breve							
	Medio-breve							
	Media							
	Medio-lunga							
	Lunga							
FREQUENZA (F)	Concentrata							
	Discontinua							
	Continua							
ESTENSIONE GEOGRAFICA (G)	Locale							
	Estesa							
	Globale							
INTENSITÀ (I)	Trascurabile							
	Bassa							
	Media							
	Alta							
REVERSIBILITÀ (R)	Breve termine					-		
	Medio-lungo termine					-		
	Irreversibile					-		
PROBABILITÀ DI ACCADIMENTO (P)	Bassa							
	Media							
	Alta							
	Certa							
MITIGAZIONE (M)	Alta					-		
	Media					-		
	Bassa					-		
	Nulla					-		
SENSIBILITÀ (S)	Bassa					-		
	Media					-		
	Alta					-		
	Molto alta					-		
IMPATTO POTENZIALE		TRASCURABILE	TRASCURABILE	TRASCURABILE	BASSO	MEDIO-BASSO	TRASCURABILE	TRASCURABILE
IMPATTO POTENZIALE TOTALE		TRASCURABILE		TRASCURABILE		MEDIO-BASSO	TRASCURABILE	

Tabella 39 - Matrice di valutazione degli impatti – POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

10.6 Patrimonio Culturale e Paesaggio

Le azioni che potranno comportare il verificarsi di un impatto sul fattore ambientale “**Patrimonio culturale e Paesaggio**” sono le seguenti e riguarderanno alcune fasi di progetto:

Fase di cantiere
<ul style="list-style-type: none"> • Predisposizione delle aree di cantiere e adeguamento della viabilità; • Installazione moduli e opere di progetto
Fase di esercizio
<ul style="list-style-type: none"> • Presenza dell'impianto agrivoltaico.
Fase di dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Dismissione moduli, opere di progetto e ripristino dell'area;

10.6.1 Stima degli impatti

I fattori di impatto in grado di interferire con il fattore ambientale “**Paesaggio**” a causa delle attività di cantiere, di esercizio e di dismissione del Progetto sono i seguenti:

- Occupazione di suolo;
- Inserimento di manufatti e opere artificiali;
- Presenza di manufatti e opere artificiali;
- Recupero di suolo (dismissione) (**impatto positivo**)

Di seguito sono riassunti in linea generale i potenziali impatti per le fasi progettuali.

Fase di cantiere

- Occupazione di suolo;
- Inserimento di manufatti e opere artificiali;

Durante questa fase i potenziali impatti sulla componente “**Patrimonio culturale e paesaggio**” saranno legati principalmente all'intrusione sullo stato attuale dei luoghi, dovuto all'apertura e alla predisposizione delle aree di cantiere e agli adeguamenti della viabilità previsti in progetto. Le attività di cantiere proseguiranno per pochi mesi; quindi, gli impatti sono da ritenersi trascurabili.

Con lo scopo di minimizzare gli impatti in questa fase sono previsti i seguenti accorgimenti:

- Al termine delle attività di dismissione le aree di cantiere verranno ripristinate e restituite agli eventuali usi agricoli precedenti.

Fase di esercizio

- **Presenza di manufatti e opere artificiali.**

La fase di esercizio rappresenta quella più significativa in termini di impatti sulla componente paesaggistica, perché implica la presenza di manufatti artificiali di elevata altezza che possono rappresentare un elemento di intrusione rispetto allo stato dei luoghi attuali. Da punto di vista paesaggistico la natura agrivoltaica dell'impianto e la presenza della fascia arborea perimetrale mitiga la presenza delle strutture e ne aiuta l'inserimento nel contesto agricolo della zona. Inoltre, la presenza di tali opere sarà comunque mitigata dalla messa a dimora delle già citate fasce arboree perimetrali.

Fase di dismissione

- **Sottrazione di manufatti e opere artificiali (impatto positivo);**
- **Recupero di suolo (impatto positivo).**

Sulla componente “**Patrimonio culturale e paesaggio**” sono stati previsti, nella fase di dismissione, solo impatti positivi dovuti alla sottrazione delle opere inserite nel contesto paesaggistico nelle precedenti fasi ed al conseguente recupero e ripristino del suolo. Tali impatti risultano più importanti più per il paesaggio che per i beni archeologici, gli accorgimenti finalizzati a ridurre al minimo altri eventuali impatti sono i medesimi della fase di cantiere

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione Paesaggistica allegata alla documentazione di progetto.

MATRICE VALUTAZIONE DI IMPATTO PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGIO		FASE CANTIERE		FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE	
		Occupazione di suolo	Inserimento manufatti opere artificiali	Presenza manufatti e opere artificiali	Sottrazione manufatti e opere artificiali (impatto positivo)	Recupero Suolo (impatto positivo)
DURATA (D)	Breve					
	Medio-breve					
	Media					
	Medio-lunga					
	Lunga					
FREQUENZA (F)	Concentrata					
	Discontinua					
	Continua					
ESTENSIONE GEOGRAFICA (G)	Locale					
	Estesa					
	Globale					
INTENSITA (I)	Trascurabile					
	Bassa					
	Media					
	Alta					
REVERSIBILITÀ (R)	Breve termine				-	-
	Medio-lungo termine				-	-
	Irreversibile				-	-
PROBABILITÀ ACCADIMENTO (P)	Bassa					
	Media					
	Alta					
	Certa					
MITIGAZIONE (M)	Alta				-	-
	Media				-	-
	Bassa				-	-
	Nulla				-	-
SENSIBILITÀ (S)	Bassa				-	-
	Media				-	-
	Alta				-	-
	Molto alta				-	-
IMPATTO POTENZIALE		TRASCURABILE	TRASCURABILE	TRASCURABILE	BASSO	BASSO
IMPATTO POTENZIALE COMPLESSIVO		TRASCURABILE		TRASCURABILE	BASSO	

Tabella 40 - Matrice di valutazione degli impatti – PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGIO

10.7 Clima Acustico

Le azioni che potranno comportare il verificarsi di un impatto sul fattore ambientale “**Clima acustico**” sono le seguenti e riguarderanno tutte le fasi di progetto:

Fase di cantiere
<ul style="list-style-type: none"> • Predisposizione delle aree di cantiere e della viabilità; • Installazione moduli e opere di progetto; • Trasporto / smaltimento materiale di cantiere.
Fase di esercizio
<ul style="list-style-type: none"> • Esercizio dell'impianto agrivoltaico.
Fase di dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Dismissione moduli, opere di progetto e ripristino dell'area; • Trasporto / smaltimento materiale di risulta/rifiuti

10.7.1 Stima degli impatti

Il fattore di impatto in grado di interferire con il fattore ambientale “**Clima acustico**” a causa delle attività di cantiere, esercizio e dismissione del Progetto è il seguente:

- **Emissione di rumore.**

Durante la fase di costruzione per l'installazione delle opere di progetto si prevede che i principali impatti sul clima acustico saranno determinati da: attività di mezzi che opereranno per la predisposizione delle aree di cantiere, adeguamento della viabilità di accesso, attività di scavo varie. Per quanto riguarda la fase di dismissione l'impatto previsto è rappresentato dalle medesime attività descritte durante la fase di cantiere. Si tratta di un'attività temporanea;

Per quanto riguarda la fase di esercizio l'impatto sulla componente acustica sarà connesso al funzionamento dell'impianto stesso, nello specifico le cabine di campo (trasformatori ed inverter) sarebbero gli elementi in grado di disturbare l'ambiente acustico.

Il contesto acustico analizzato e le misure effettuate i risultati hanno evidenziato il rispetto dei limiti assoluti di emissione e di immissione sia per l'area d'impianto di generazione che per le relative infrastrutture. Il valore ai ricettori rimane al di sotto dei limiti previsti dalla classificazione acustica comunale per l'area oggetto di indagine. L'attività si inserirà pertanto in un'area compatibile dal punto di vista del clima acustico e non perturberà la situazione acustica esistente nei ricettori individuati con l'attivazione delle nuove sorgenti.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione specialistica di impatto acustico allegata alla documentazione di progetto.

MATRICE VALUTAZIONE DI IMPATTO CLIMA ACUSTICO		FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
		Emissione di rumore	Emissione di rumore	Emissione di rumore
DURATA (D)	Breve			
	Medio-breve			
	Media			
	Medio-lunga			
	Lunga			
FREQUENZA (F)	Concentrata			
	Discontinua			
	Continua			
ESTENSIONE GEOGRAFICA (G)	Locale			
	Estesa			
	Globale			
INTENSITÀ (I)	Trascurabile			
	Bassa			
	Media			
	Alta			
REVERSIBILITÀ (R)	Breve termine			
	Medio-lungo termine			
	Irreversibile			
PROBABILITÀ DI ACCADIMENTO (P)	Bassa			
	Media			
	Alta			
	Certa			
MITIGAZIONE (M)	Alta			
	Media			
	Bassa			
	Nulla			
SENSIBILITÀ (S)	Bassa			
	Media			
	Alta			
	Molto alta			
IMPATTO POTENZIALE		TRASCURABILE	BASSO	TRASCURABILE
IMPATTO POTENZIALE TOTALE		TRASCURABILE	BASSO	TRASCURABILE

Tabella 41 - Matrice di valutazione degli impatti – CLIMA ACUSTICO

11 VALUTAZIONE COMPLESSIVA DEGLI IMPATTI

A seguito della verifica preliminare delle potenziali interferenze tra le azioni di progetto e le componenti ambientali, eseguita attraverso la matrice di analisi preliminare, sono stati individuati i potenziali impatti sulle diverse componenti ambientali.

La valutazione dell'impatto sulle singole componenti interferite nelle tre fasi progettuali è stata effettuata mediante la costruzione di specifiche matrici di impatto ambientale che incrociano lo stato della componente, espresso in termini di sensibilità all'impatto, con i fattori di impatto considerati, quantificati in base a una serie di parametri che ne definiscono le principali caratteristiche in termini di durata nel tempo, distribuzione temporale, area di influenza, reversibilità e di rilevanza. Per la valutazione dell'impatto sono state considerate la probabilità di accadimento e la possibilità di mitigazione dell'impatto stesso.

Durante la fase di cantiere, che consiste nella dismissione dei moduli e delle opere di progetto tutti gli impatti negativi sono comunque temporanei perché legati al periodo limitato della fase di smantellamento (breve durata). Analogamente gli impatti in fase di dismissione a fine vita dell'impianto avranno durata temporanea.

Fanno eccezione a quanto affermato gli impatti positivi che sono dovuti alle attività di ripristino delle aree utilizzate o alla non emissione di gas serra da parte del funzionamento dell'impianto e che comportano un impatto di lunga durata.

Fattore ambientale	Giudizio di impatto		
	Fase di Cantiere	Fase di Esercizio	Fase di Dismissione
Aria e clima	Trascurabile	-	Trascurabile
Suolo e sottosuolo	Basso	Trascurabile	Trascurabile
Flora	Basso	Basso	Trascurabile
Fauna	Trascurabile	Basso	Trascurabile
Ecosistemi	Trascurabile	Trascurabile	-
Clima acustico	Trascurabile	basso	Trascurabile
Popolazione e salute umana	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile
Patrimonio culturale e paesaggio	Trascurabile	Trascurabile	-

Tabella 42 - Riepilogo impatti potenziali totali

In generale durante tutte le fasi non si riscontrano impatti di particolare entità rispetto alla situazione attuale.

12 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Nell'intraprendere il prosieguo della trattazione, è fondamentale rimarcare la **natura agro-voltaica** dell'impianto proposto, che prevede, quindi, la **conduzione** dell'attività agricola nello stesso fondo utilizzato per l'installazione dei pannelli fotovoltaici, **a prosecuzione** delle attività ivi già svolte, e nel miglioramento, altresì, delle stesse mediante lo studio di un piano colturale redatto ad hoc.

Quest'aspetto, è importante da un punto di vista del monitoraggio degli indicatori ambientali, visto che la prosecuzione dell'attività agricola si traduce anche in una persistenza delle condizioni ambientali ante-operam, e quindi una modifica nulla o insignificante del valore degli indicatori ambientali considerati.

In tale logica, il PMA rappresenta un elaborato che, seppure con una propria autonomia, deve garantire la piena coerenza con i contenuti del SIA relativamente alla caratterizzazione dello stato dell'ambiente nello scenario di riferimento che precede l'attuazione del progetto (ante operam) e alle previsioni degli impatti ambientali significativi connessi alla sua attuazione (in corso d'opera e post operam).

Lo Studio di Impatto Ambientale condotto ha evidenziato, infatti, che il progetto proposto è compatibile dal punto di vista ambientale; è, altresì, **migliorativo dello stato ante-operam**, apportandogli un valore aggiunto. Le azioni che si dovranno realizzare all'interno del Programma di Monitoraggio Ambientale riguarderanno sia la fase di costruzione che la fase di funzionamento del futuro parco agro-fotovoltaico.

La fase di cantiere è quella che comporta gli impatti più evidenti e di maggiore portata dovuti alla produzione del rumore, delle polveri, del movimento di mezzi, uomini e materiali.

La fase di esercizio inizia, invece, non appena verrà chiuso il cantiere, e la prima parte verrà dedicata all'osservazione del ristabilirsi della situazione di "tranquillità", con valutazione delle capacità di ripresa della fauna locale.

È prevista la realizzazione del monitoraggio in due fasi:

- **fase di cantiere;**
- **fase di esercizio.**

12.1 Fase di cantiere

Durante la fase di costruzione del parco, il Piano si incentrerà sui seguenti indicatori di impatto:

- impiego delle polveri prodotte dai macchinari;
- influenze nei confronti del suolo e conservazione del manto vegetale;
- possibili influenze sulla flora e sulla vegetazione.

Saranno effettuate visite periodiche di controllo in tutte le zone interessate dalla realizzazione delle opere in cui si localizzano le fonti emittenti, facendo in modo che vengano osservate le seguenti misure:

- Annaffiature, se necessarie, delle superfici potenzialmente produttrici di polvere (viali, strade etc.);
- Moderazione della velocità dei camion transitanti sulle strade;
- Vigilanza delle operazioni di carico e scarico e trasporto di materiali;
- Installazione di teli protettivi contro il vento.

La raccolta dei dati si realizzerà tramite ispezioni visive periodiche, nelle quali si stimerà il livello di polvere esistente nell'atmosfera e la direzione predominante del vento, stabilendo quali sono i luoghi maggiormente interessati. L'ispezione si effettuerà una volta alla settimana, nelle ore in cui le emissioni di polvere saranno nella misura massima. La prima ispezione si realizzerà prima dell'inizio delle attività per avere una conoscenza della situazione precedente ai lavori e per poter realizzare comparazioni a posteriori.

12.2 Controllo delle influenze sui suoli

Si realizzeranno visite periodiche durante le diverse fasi delle operazioni di realizzazione delle opere e di installazione dell'impianto, per poter osservare direttamente l'attuazione delle misure stabilite per minimizzare l'impatto, evitando che le operazioni si realizzino dove non previsto.

Le indicazioni fondamentali da osservare sono le seguenti:

- vigilanza dello sbancamento o di qualunque altro movimento di terra, per minimizzare il fenomeno dell'erosione ed evitare possibili instabilità del terreno, sia per quegli sbancamenti eseguiti come appoggio alla realizzazione delle opere, ove previsto, sia per quelli che si conserveranno anche dopo la conclusione dei lavori,
- sistemazione della terra vegetale in cumuli, in modo che, successivamente, si possa utilizzare. I cumuli si dovranno sistemare nei luoghi e secondo le indicazioni fornite.
- al termine di ciascuna visita si studieranno i possibili cambiamenti rilevati, mediante comparazione, al fine di accertare le alterazioni;
- controllo e vigilanza della fase di reimpianto della vegetazione. Si analizzeranno tutte le zone in cui si sono realizzate azioni (sbancamento/livellamento, scavi, e zone di ausilio ai lavori), indicando lo stato in cui si trovano le piantagioni. Ci si assicurerà dello stato di salute della piantagione, e della percentuale di esemplari morti;
- la corretta eliminazione dei materiali di avanzo dei lavori nei diversi stadi, ed al termine degli stessi.

12.3 Fase di Esercizio

Per questa seconda fase si prevede che venga condotta una indagine che permetterà di documentare lo sviluppo e l'assestamento della vegetazione che andrà a costituire gli ambienti naturaliformi previsti dal progetto.

Successivamente, le indagini botaniche e vegetazionali permetteranno di verificare i tempi di evoluzione dell'ambiente verso la naturalizzazione. In entrambe le fasi verranno osservati singolarmente e con metodologie adeguate i vari taxa esistenti e di probabile nuovo arrivo nel sito di interesse, valutando anche quanto il sito stesso, una volta rinaturalizzato, possa influenzare un incremento di fauna nei dintorni. Per ogni taxon sono previste attività differenziate, sia come tipologia di attività sia come scansione dei tempi di attività.

Le componenti ambientali che si ritiene possano essere sottoposte a Monitoraggio in questa fase sono, in definitiva, le seguenti:

- **SUOLO** (uso del suolo) per i suoi aspetti agronomici;
- **FLORA/VEGETAZIONE/FAUNA**, per gli aspetti naturalistici.

12.4 Componente SUOLO (uso del suolo) - Aspetti Agronomici

È prevista una fase di monitoraggio sugli aspetti agronomici che si integrerà con quelli naturalistici.

Il monitoraggio ha lo scopo di misurare l'evoluzione delle varie componenti agronomiche al fine:

- di valutare gli effetti migliorativi sull'intero sistema integrato;
- di tenerne sotto controllo le eventuali variazioni.

AMBITO	INDICATORE DI MONITORGGIO
Coltura	Resa ad ettaro, qualità dei prodotti, confronto fra le aree fra i pannelli e le aree aperte
Terreno	Stabilità della struttura (differenza tra aree sottostanti i pannelli, aree aperte e interfila)
Interazione acqua/suolo	Indice di infiltrazione
Flora spontanea	Indici di biodiversità vegetale

Microclima	Installazione di termoigrometri e misuratori localizzati per la rilevazione della temperatura, Umidità, Radiazione solare, Vento (confronto tra aree sottostanti i pannelli e aree aperte)
------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabella 43 - Componente suolo - Monitoraggio agronomico previsto

Gli effetti sul suolo saranno monitorati avendo cura di controllare lo stato di inerbimento, in relazione ai tipi di essenze erbacee proposte, nei vari punti del parco, per garantire la protezione del suolo rispetto all'azione erosiva e dare continuità ai processi biologici della di microflora e microfauna nel terreno.

12.5 Componente FLORA/VEGETAZIONE/FAUNA (Aspetti Naturalistici)

Data la prosecuzione dell'attività agricola prevista, si presume l'assenza di modificazioni significative dello stato ante-operam; pertanto, non è necessaria attività di monitoraggio.

È prevista l'installazione di recinzione perimetrale con varco inferiore per il passaggio della microfauna.

12.6 Misure di Mitigazione e Compensazione

A completamento di questa fase di pianificazione del monitoraggio ambientale, si vogliono richiamare le misure di mitigazione e compensazione previste per il progetto agro-voltaico in essere, che è il risultato di scelte di localizzazione, di soluzioni tecniche e di valutazioni ambientali che assicurano un corretto inserimento nel territorio compatibilmente al contesto in cui si inserisce. Le misure compensative previste sono atte a mitigare gli eventuali impatti residuali della costruzione, esercizio e dismissione dell'impianto sulle varie componenti ambientali caratterizzanti l'area d'intervento, fra cui alcune saranno adottate prima che prenda avvio la fase di cantiere, mentre altre saranno adottate durante la realizzazione ed altre ancora durante la fase di esercizio del parco fotovoltaico.

Le misure di mitigazione che, nella fattispecie, saranno adottate sono le seguenti:

- **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;
- **conservazione del suolo vegetale**: in seguito alle operazioni di scavo o scotico per rendere pianeggianti le aree di cantiere, il terreno asportato sarà stoccato in cumuli non più alti di due

metri e protetti con teli impermeabili per evitare la dispersione del suolo in caso di intense precipitazioni, di modo da poterlo successivamente riutilizzare come ultimo strato di riempimento sulle aree in cui saranno eseguiti i ripristini, al fine di evitare la perdita delle proprietà organiche e biotiche;

- **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.
- **ripristino dell'area interessata al termine delle attività di costruzione:** Prima della messa in esercizio dell'impianto, a chiusura cantiere, le aree interessate dall'occupazione temporanea dei mezzi d'opera o per lo stoccaggio dei materiali saranno ripristinati, ricreando la geomorfologia preesistente dell'area;
- **integrazione paesaggistica delle strutture:** trattandosi di impianto agro-voltaico la sottrazione di terreno alla produzione agricola sarà ridotta al minimo, in quanto l'attività agricola stessa sarà abbinata alla produzione di energia elettrica mediante la coltivazione del terreno compreso nelle interfila fotovoltaiche e sulle fasce perimetrali dell'impianto; inoltre verrà rispettata la maglia dei territori agricoli esistenti, il reticolo idrografico e la viabilità interpodereale esistente; sono state previste fasce arboree perimetrali a verde come mitigazione ambientale e visiva che schermano l'impianto, circa le specie considerate si rimanda alla relazione pedoagronomica allegata alla documentazione di progetto; esso è concepito in modo da assecondare la morfologia e l'andamento naturale del terreno, non occupa alvei dei corsi d'acqua presenti e non interferisce con il naturale deflusso delle dinamiche idrauliche presenti; alla base della recinzione è previsto uno spazio per il transito della piccola fauna;
- **l'installazione di un apiario** che contribuirà sia attraverso la produzione di miele che attraverso la funzione ecosistemica che le api, essendo insetti impollinatori, sono in grado di fornire.



13 CONCLUSIONI

In sintesi, le argomentazioni proposte nel presente quadro suggeriscono che la realizzazione del progetto proposto non stravolgerà il contesto ambientale e paesaggistico attualmente esistente. Dall'analisi dei potenziali impatti sulle singole componenti ambientali è risultato che il progetto proposto non impatta in modo significativo sulle stesse e, per alcune, risultano esserci ricadute positive. Durante la fase di esercizio l'impianto non comporterà effetti che incideranno negativamente sulla vegetazione locale. È stata prevista una fascia di mitigazione arbustiva lungo il perimetro dell'impianto che avrà funzione sia di mitigazione dell'impatto visivo che ecologica trattandosi di varietà utili soprattutto a insetti impollinatori. Inoltre, la natura agrivoltaica del progetto mitigherà il potenziale impatto derivante dall'occupazione del suolo garantendo un uso agricolo di oltre il 70% delle superfici in questione. Tale uso consentirà anche di non interrompere la continuità ecologica dell'area riducendo al minimo eventuali impatti sulla fauna locale. Sulla recinzione perimetrale saranno previsti appositi varchi per il passaggio della microfauna.

All'interno dell'area d'impianto, i moduli essendo posti ad un'altezza minima (con rotazione massima pari a 55° per i tracker) pari a 2,10 m; permetteranno il passaggio della fauna al di sotto delle strutture. Anche la recinzione perimetrale dell'impianto sarà dotata di varchi (30x30 cm ogni 20 m) per consentire il passaggio della microfauna. Inoltre, l'attività prevista di allevamento apiario consentirà di garantire, per l'area dell'impianto di generazione e le immediate vicinanze, i preziosi servizi ecosistemici forniti dalla presenza di una colonia di insetti impollinatori quali, appunto, le api. Con gli strumenti programmatici e le normative vigenti: Infatti, non sono state riscontrate incompatibilità rispetto a norme specifiche riguardanti l'area e il sito di intervento. Dall'analisi dei vari livelli di tutela, si evince che gli interventi non producono alcuna alterazione sostanziale di beni soggetti a tutela dal Codice di cui al D.lgs. 42/2004, In merito alla capacità di trasformazione del paesaggio, del contesto e del sito, ed in relazione al delicato tema del rapporto tra produzione di energia e salvaguardia del paesaggio, si può affermare che, in generale, la realizzazione dell'impianto non comporti un'alterazione incisiva del carattere dei luoghi, in virtù delle condizioni percettive del contesto, e non pregiudica il riconoscimento e la sua percezione, considerando anche l'orografica del territorio.

Per tali motivi e per il carattere di temporaneità e di reversibilità totale nel medio periodo, si ritiene che il progetto non influisca negativamente sulla qualità paesaggistica dei luoghi, pur determinandone una trasformazione ben assorbita dal contesto. Dallo studio dell'impatto visivo e dell'analisi percettiva mediante simulazione realistica dell'inserimento della proposta progettuale nel contesto paesaggistico che lo ospiterà, è emerso che l'impianto di progetto impatterà in maniera molto marginale il contesto paesaggistico.

In conclusione, considerando che opere finalizzate alla produzione di energia da fonti rinnovabili sono considerate di pubblica utilità e che generano innegabili benefici ambientali e ricadute socioeconomiche positive per il territorio, sia a livello globale che locale, si ritiene che la presente proposta progettuale sia da considerare compatibile con i contesti e le norme nazionali e comunitarie finora descritte.