

SOCIETA' IRMINIO S.R.L.

Studio di Impatto Ambientale

Rilievo geofisico 3D

Permesso di Ricerca "Santa Croce"

2015

VIA RENO N. 5 - 00189 - ROMA

SOMMARIO

1. PREMESSA	5
1.1 SCOPO DEL PROGETTO	5
2. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ'	9
2.1 CHE COSA È UN RILIEVO GEOFISICO 3D?	9
2.2 OBIETTIVI DELLA RICERCA	12
2.2.1 Interesse minerario per la Piattaforma Apula sepolta	12
2.3 AZIONI DI PROGETTO	13
3. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E REGIME VINCOLISTICO	14
3.1 PIANO ENERGETICO NAZIONALE	14
3.2 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED URBANISTICA - REGIONE MOLISE	16
3.2.1 Piano Energetico Ambientale Regionale del Molise (P.E.A.R.)	16
3.2.2 Piano Territoriale Paesistico Ambientale Regionale di Area Vasta (P.T.P.A.A.V.)	16
3.2.3 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Campobasso (P.T.C.P.)	18
3.2.4 Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)	24
3.2.4.1 Piano di Bacino del F. Fortore	24
3.2.4.2 Piano di assetto idrogeologico del Bacino Liri-Garigliano	29
3.2.5 Strumenti urbanistici comunali	33
3.3 REGIME VINCOLISTICO SOVRAORDINATO	33
3.3.1 Aree protette - Rete Natura 2000 (S.I.C. - Z.P.S.)	33
3.3.2 Aree vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.	35
3.3.3 Vincolo idrogeologico	38
3.4 COERENZA DELLE ATTIVITÀ CON IL REGIME VINCOLISTICO SOVRAORDINATO	39
4. QUADRO DI RIFERIMENTO PREGETTUALE	40
4.1 PROSPEZIONE MEDIANTE IL METODO GEOFISICO	40
4.1.1 Tipologia delle sorgenti di onde elastiche	41
4.1.2 Progettazione di una campagna di acquisizione geofisica	43
4.1.3 Tipologia degli stendimenti ed ubicazioni	45
4.1.4 Energizzazione	50

4.1.4.1	Vibroseis	51
4.1.4.2	Cariche	57
4.2	NORMATIVA TECNICA E STANDARD DI RIFERIMENTO	59
5.	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	60
5.1	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE	62
5.1.1	Inquadramento geografico	62
5.1.2	Inquadramento geologico regionale	63
5.1.3	Inquadramento geologico macro-locale	69
5.1.4	Sismicità	72
5.2	CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE E PEDOLOGICHE	74
5.2.1	Inquadramento geomorfologico	74
5.2.2	Caratteristiche pedologiche dell'area	75
5.2.3	Uso del Suolo	76
5.3	CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE ED IDROGEOLOGICHE	78
5.3.1	Idrografia superficiale	78
5.3.1.1	Bacino idrografico del F. Fortore	79
5.3.1.2	Bacino idrografico del F. Voltumo	80
5.3.2	Idrogeologia	81
5.4	CARATTERISTICHE METEO-CLIMATICHE	84
5.5	FLORA E FAUNA	85
5.5.1	Flora	85
5.5.1.1	Foreste a dominanza di cerro (Quercus cerris L.) e Roverella (Quercus pubescens Willd.) - Piano Forestale della Regione Molise	86
5.5.1.2	Foreste a dominanza di cerro (Quercus cerris L.) e Farnetto (Quercus frainetto Ten.)	89
5.5.2	Fauna	91
5.6	QUALITÀ DELL'ARIA	91
5.7	CLIMA ACUSTICO	95
5.8	CLIMA VIBRAZIONALE	99
6.	STIMA DEGLI IMPATTI	103
6.1	GENERALITÀ	103
6.2	DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI	103
6.2.1	Occupazione di suolo	103

6.2.2	Atmosfera	104
6.2.3	Suolo	104
6.2.4	Sottosuolo	104
6.2.5	Geomorfologia	105
6.2.6	Clima acustico	105
6.2.7	Infrastrutture ed edifici	105
6.2.8	Flora, Fauna ed Ecosistemi	106
6.2.9	Ambiente idrico	106
6.2.10	Paesaggio	107
6.2.11	Rifiuti	107
6.2.12	Aspetti sanitari	108
6.2.13	Beni culturali ed archeologici	108
6.3	MAGNITUDO O GRANDEZZA DELL'IMPATTO ("M")	108
6.4	AMBITI DI INFLUENZA AMBIENTALE E TERRITORIALE DEL PROGETTO	110
6.4.1	Ambiti di influenza ambientale	110
6.4.2	Ambito di influenza territoriale	110
6.5	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	111
6.6	SIGNIFICATIVITÀ DELLE AZIONI DI PROGETTO	116
7.	PROPOSTA PIANO DI MONITORAGGIO	119
7.1	COMPONENTI AMBIENTALI MONITORATE	119
7.2	GENERALITÀ	119
7.3	ANALISI E DIFFUSIONE/TRASMISSIONE DEI DATI RACCOLTI	121
8.	MITIGAZIONI	123

TAVOLE

TAV.1 - Carta dei Limiti Amministrativi

TAV.2 - Carta dell'Uso del Suolo

TAV. 3 - Carta delle Aree Naturali Protette

TAV. 4 - Carta delle Aree Prive di Operazioni

1. PREMESSA

Il presente Studio Ambientale riguarda il progetto di acquisizione geofisica 3D in un'area avente un'estensione di circa 87 kmq all'interno del Permesso di Ricerca idrocarburi denominato "Santa Croce" (da qui **Progetto**).

1.1 Scopo del progetto

Il proponente del summenzionato studio è la società Irminio s.r.l., titolare unico del permesso di ricerca (da qui **Società**).

Il progetto in esame viene sottoposto alla procedura di valutazione di impatto ambientale secondo le disposizioni dell'art. 5 (*obblighi*) del decreto di assegnazione del titolo minerario "SANTA CROCE", emesso in data 16 dicembre 2010 dal Ministero dello Sviluppo Economico, Dipartimento per l'Energia, Direzione Generale per le Risorse Minerarie ed Energetiche:

Dal Decreto di Assegnazione titolo minerario "Permesso di Ricerca Idrocarburi Santa Croce"

"...

Art. 5 (obblighi)

1. La Società permissionaria è tenuta ad iniziare i lavori di indagine geofisica... previa acquisizione del giudizio di compatibilità ambientale.

..."

Il progetto in esame rientra nelle tipologie elencate nell'Allegato II alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., al punto 7 "**Prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi**".

Il progetto in esame è da considerarsi **Opera Strategica** con interesse di **pubblica utilità** come riportato dall'art. 38, comma 1, del Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133 "Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive":

"...

Art. 38 (Misure per la valorizzazione delle risorse energetiche nazionali)

1. Al fine di valorizzare le risorse energetiche nazionali e garantire la sicurezza degli approvvigionamenti del Paese, le attività di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi e quelle di stoccaggio sotterraneo di gas naturale rivestono carattere di **interesse strategico e sono di pubblica utilità**, urgenti e indifferibili. I relativi titoli abilitativi comprendono pertanto la dichiarazione di pubblica utilità, indifferibilità ed urgenza dell'opera e l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio dei beni in essa compresi, conformemente al decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 2001, n. 327, recante il testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità "...

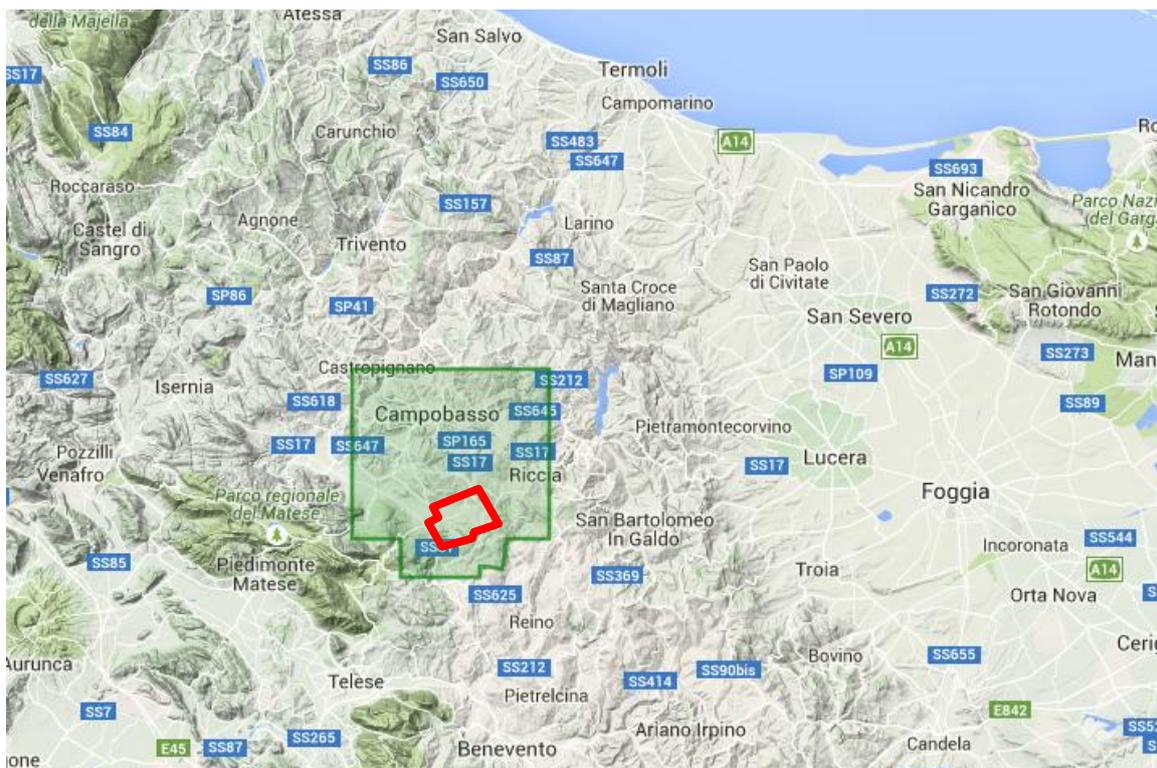


Figura n. 1: ubicazione geografica del permesso "Santa Croce"

L'area oggetto della ricerca geofisica ha un'estensione di circa 87 kmq, ricade interamente nella Regione Molise, provincia di Campobasso, ed ha i seguenti vertici (vedi tav. 1):

Coordinate (Gauss-Boaga)	
<u>Longitudine</u>	<u>Latitudine</u>
2490296.2	4596498.3
2499242.5	4599365.2
2502049.4	4591495.3
2497207.3	4590337.3
2496816.3	4589041.3
2490948.1	4587933.3
2489074.2	4593401.3
2491065.2	4594147.3

In questo contesto si inserisce il presente Studio Ambientale che è stato articolato nelle sezioni di seguito descritte:

- **Quadro di riferimento programmatico:** il cui obiettivo principale è quello di individuare ed analizzare il contenuto degli atti di programmazione e pianificazione territoriale per l'area di intervento, al fine di verificare le eventuali interferenze con il programma lavori in materia urbanistica, ambientale e paesaggistica ed individuare eventuali elementi ostativi alla realizzazione dello stesso

- **Quadro di riferimento progettuale:** espone gli interventi progettuali e le tecniche operative adottate
- **Quadro di riferimento ambientale** mediante lo studio del territorio e delle matrici ambientali (atmosfera, ambiente idrico superficiale e sotterraneo, suolo e sottosuolo, vegetazione flora e fauna, ecosistemi, salute pubblica, clima acustico, paesaggio) al fine di individuare eventuali criticità ed elementi di debolezza/sensibilità intrinseci nell'area dell'intervento
- **Stima degli Impatti** volta all'individuazione di ogni impatto o modifica indotta all'ambiente, positiva o negativa, parziale o totale, prodotti dal progetto.

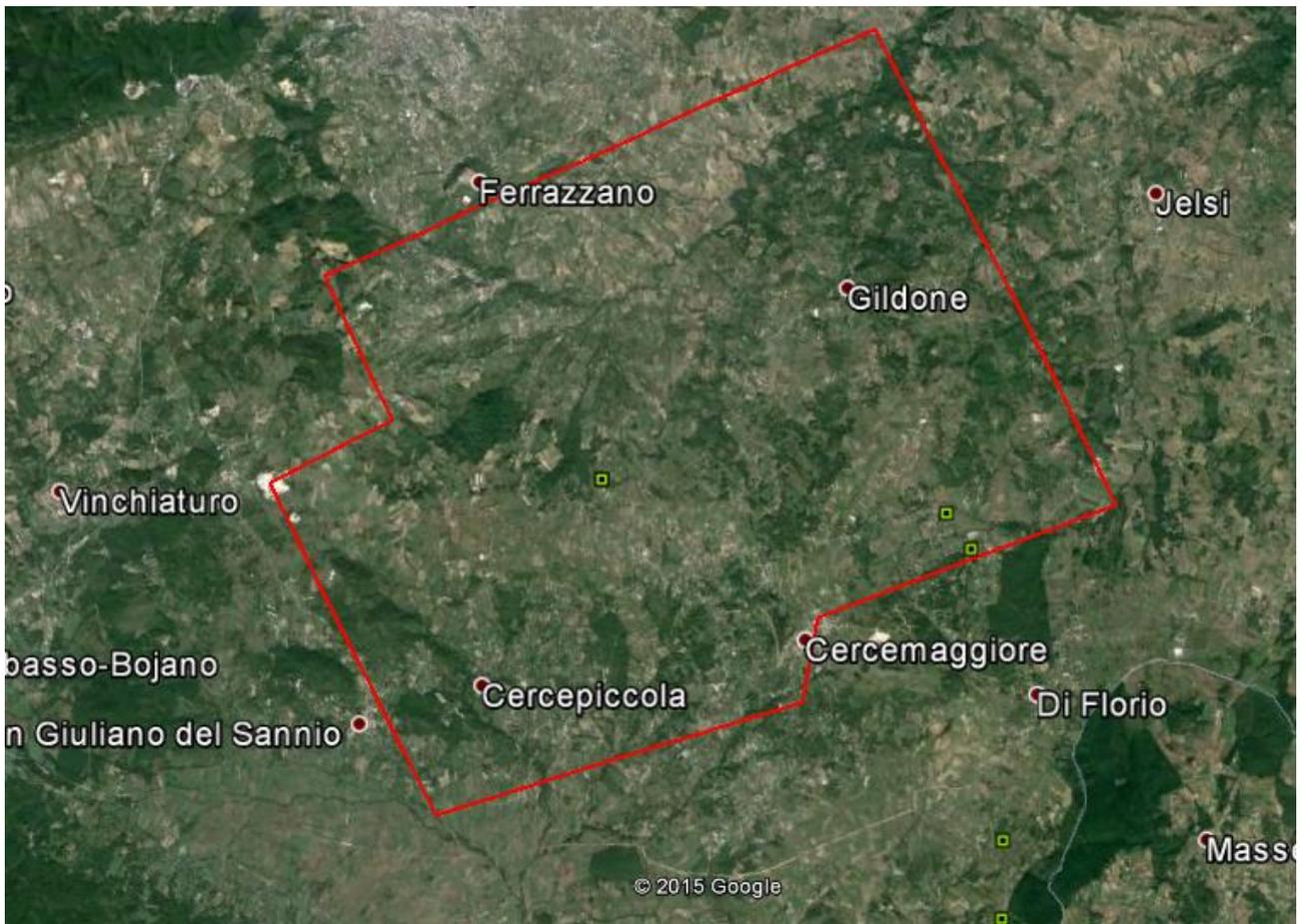


Figura n. 2: area oggetto della ricerca geofisica 3D all'interno del permesso di ricerca "Santa Croce"

Si precisa che le eventuali operazioni di registrazione, pur avendo impatti limitatissimi e temporanei, non saranno svolte:

- all'interno di siti SIC/ZPS;
 - su tratturi;
 - in prossimità di vincoli architettonici o archeologici;
 - in prossimità di centri abitati;
 - in prossimità di infrastrutture sensibili quali ponti o gallerie;
-

- all'interno di zone umide, zone di ripopolazione, oasi ed aree connesse;
- in prossimità di corsi d'acqua, laghi e sorgenti;
- in aree a rischio idrogeologico R4.

2. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ'

L'attività che si svolgerà nella suddetta area consiste nell'acquisizione di un rilievo geofisico 3D di un'area di circa 87 kmq. Nell'ambito del programma di ricerca in oggetto, le sorgenti di onde elastiche saranno di tipo misto: per la quasi totalità dell'esplorazione (90%) si utilizzeranno Vibroseis montati su camion mentre, nelle zone a maggiore pendenza o nei boschi privi di piste percorribili dai Vibroseis (circa il 10%), si utilizzeranno piccole cariche alloggiare in pozzetti.

2.1 Che cosa è un rilievo geofisico 3D?

Un rilievo geofisico è l'unico metodo scientifico di ricerca, utilizzato in tutto il mondo da più di 70 anni, attraverso il quale è possibile ricostruire la struttura geologica del sottosuolo senza l'utilizzo di metodi diretti quali la realizzazione di perforazioni profonde (pozzi esplorativi).

La crosta terrestre è in gran parte costituita da rocce sedimentarie stratificate che sono il risultato della lenta ma continua deposizione di materiali in bacini sedimentari. In seguito a fenomeni come la velocità e il tipo di sedimentazione o la compattazione dei depositi favorita dal carico litostatico, le rocce subiscono variazioni di alcune proprietà fisiche/meccaniche quali, ad esempio, la densità e la compressibilità.

Quando in superficie, o in prossimità di questa, si applica una forza variabile nel tempo utilizzando una sorgente di energia (energizzazione), si osserva la generazione di onde elastiche di cui è possibile seguire la propagazione nel sottosuolo. Infatti con opportuni sensori (geofoni) si possono misurare i tempi di ritorno in superficie delle onde riflesse o rifratte dalle discontinuità che delimitano le unità sedimentarie principali, caratterizzate, come già detto, da proprietà fisiche e da una storia geologica differente.

La restituzione finale dei risultati è presentata sotto forma di immagini della crosta terrestre (sezioni), in cui l'organizzazione e il carattere delle forme d'onda costituenti i segnali (gli echi registrati in superficie) possono permettere di formulare ipotesi sull'assetto geometrico delle formazioni sepolte, sulla natura delle rocce investigate e, infine, sulle loro proprietà petrofisiche, comprese le valutazioni sui fluidi eventualmente contenuti nelle rocce. Notevoli complicazioni sorgono quando gli strati sono stati piegati, deformati o fagliati come si osserva nei processi di formazione delle montagne oppure quando si verificano movimenti legati alla tettonica salina, o all'intrusione di corpi vulcanici.

Per la ricostruzione di queste geometrie complesse, le tecniche più recenti richiedono speciali elaborazioni digitali delle immagini, quali le acquisizioni 3D.

Presso l'area in studio, in passato, sono state realizzate altre campagne geofisiche (Figura n. 3).

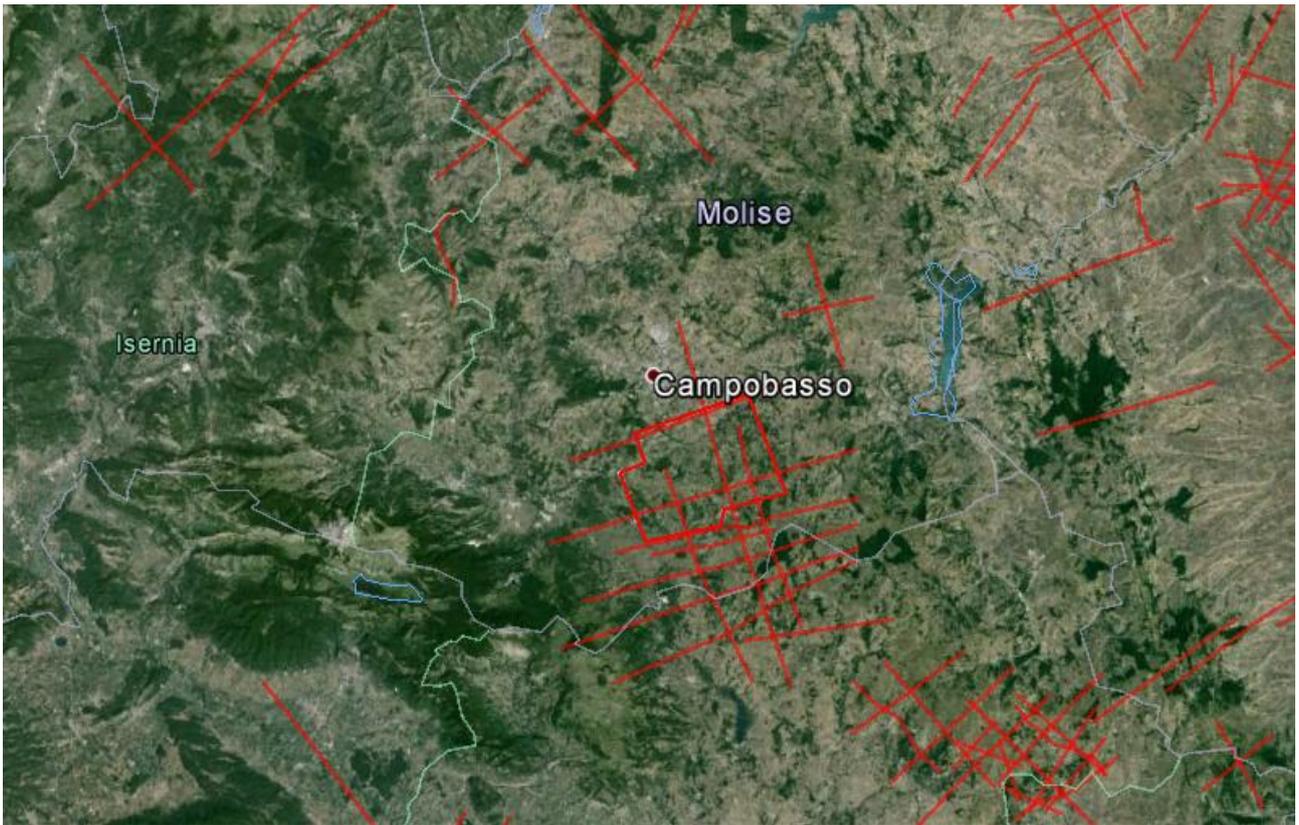


Figura n. 3: le linee rosse indicano i rilievi realizzati in passato presso l'area in studio

Un esempio del risultato della ricerca è quello raffigurato nella figura n. 4: questa sezione geofisica è stata interpretata riconoscendo sia le formazioni geologiche più importanti sia le strutture tettoniche (faglie e pieghe) presenti in profondità.

2.2 Obiettivi della Ricerca

L'obiettivo principale della ricerca è la rappresentazione tridimensionale (rilievo geofisico 3D), sia stratigrafica che strutturale, del sottosuolo con la finalità di individuare possibili trappole di accumulo di idrocarburi nella Piattaforma Apula. Il play di ricerca della Piattaforma Apula riveste per il permesso "Santa Croce" uno dei temi principali di ricerca, in quanto esso ha un ottimo potenziale minerario come è stato accertato dai ritrovamenti del campo pozzi di Castelpagano e Benevento nonché, a scala più ampia, nelle scoperte avvenute in Basilicata (Val D'Agri e Tempa Rossa).

2.2.1 Interesse minerario per la Piattaforma Apula sepolta

Il play di ricerca della Piattaforma Apula riveste per il permesso "Santa Croce" uno dei temi principali di ricerca, in quanto esso ha un ottimo potenziale minerario come è stato accertato dai ritrovamenti del campo pozzi di Castelpagano e Benevento.

Da studi precedenti e dalle analisi fatte in gran parte su idrocarburi ritrovati nell'Appennino meridionale risulta che la Piattaforma Apula a causa della sua conformazione stratigrafica e litologica è uno dei play petroliferi più interessanti con elevati potenziali.

Inoltre in questa parte dell'Appennino centro-meridionale esiste anche una ottima struttura a falde di ricoprimento che fungono da seal ben rappresentate dalle unità alloctone, questo fattore è di notevole importanza in quanto può abbassare il rischio esplorativo .

I Calcari della Piattaforma Apula interna risultano essere molto fratturati e tettonizzati e si sono strutturati in una serie di scaglie tettoniche di accavallamento verso oriente sulle quali si sono depositi le unità alloctone Lagonegresi e Molisane anch'esse in direzione orientali. La forte attività tettonica è proseguita nel Pliocene, soprattutto nella parte frontale della catena e durante questa fase si sono originati movimenti sia trascorrenti che transpressivi che sono stati particolarmente importanti per la migrazione degli idrocarburi.

Questa struttura geologica con le falde alloctone che ricoprono la Piattaforma Apula è stata ben evidenziata dai pozzi che sono stati analizzati : Circello 1, Castelpagano 1 (mineralizzato ad olio), Castelpagano 2, Benevento 1, Benevento 2 (Mineralizzato ad Olio), Benevento Sud 1, Benevento 3 (mineralizzato ad olio).

Tutti questi pozzi sono perforati a profondità variabile dell'ordine dei 4300-4500m e tutti si arrestano nei carbonati della Piattaforma Apula, attraversando prima una spessa serie in facies prevalentemente argillosa delle coltri alloctone (Unità Irpino-Sannite).

2.3 Azioni di progetto

Le **azioni di progetto** sono tutte quelle attività che si effettueranno sul territorio per la realizzazione del progetto in esame. Gli **effetti** delle **azioni di progetto** determineranno gli **impatti** sulle diverse matrici ambientali. Gli impatti, quindi, potrebbero essere nulli, trascurabili, o elevati.

Vediamo di seguito quali sono le azioni di progetto previste:

- emissioni sonore dei automezzi che trasportano i vibroseis (strumento di energizzazione);
- emissioni in atmosfera dei automezzi che trasportano i vibroseis (piccoli camions) e le squadre di operatori che stenderanno i cavi di registrazione(auto tipo pickups);
- perforazione pozzetti per alloggiamento cariche (strumento di energizzazione);
- vibrazioni derivanti dagli strumenti di energizzazione;
- rumore derivante dagli strumenti di energizzazione.

3. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E REGIME VINCOLISTICO

3.1 Piano Energetico Nazionale

Il progetto in valutazione si inserisce nell'ambito di competenza del Piano Energetico Nazionale (PEN) approvato il 10/8/1988, come attuato dalle norme della Legge del 9/1/1991 n. 9, che prevede:

- promozione dell'uso razionale dell'energia e del risparmio energetico
- adozione di norme per gli autoproduttori
- sviluppo progressivo di fonti di energia rinnovabile.

Il Piano regola inoltre le attività di ricerca mineraria e del settore energetico in quanto attività strategiche. Il suo obiettivo principale coinvolge l'attuazione della strategia energetica nazionale che consentirà, nel lungo periodo, una riduzione dei costi energetici con una conseguente riduzione della bolletta energetica per cercare di allineare i costi italiani (soprattutto all'ingrosso) ai prezzi europei. Il D.Lgs. 164/2000, recependo la Dir. 98/30/CE, ha sancito invece la liberalizzazione del mercato del gas. Il decreto ha riordinato infatti tutto il settore del gas naturale e ha dato linee guida rilevanti per la concorrenza, la separazione delle attività, la definizione dei clienti idonei e le condizioni di reciprocità. Le azioni proposte nella strategia energetica nazionale, che guarda al 2020 come principale orizzonte di riferimento, puntano a far sì che l'energia non rappresenti più per il nostro Paese un fattore strutturale di svantaggio competitivo e di appesantimento del bilancio familiare, tracciando un percorso che consenta al contempo di mantenere e migliorare i nostri già elevati standard ambientali e di sicurezza, grazie a investimenti consistenti attesi nel settore. La realizzazione della strategia proposta consentirà un'evoluzione graduale ma significativa del sistema ed il superamento degli obiettivi europei 20-20-20. Tra le sette priorità della strategia energetica nazionale ricordiamo:

- lo sviluppo sostenibile della produzione nazionale di idrocarburi, con importanti benefici economici e di occupazione e nel rispetto dei più elevati standard internazionali in termini di sicurezza e tutela ambientale.

Nello specifico la nuova strategia energetica propone di:

- sviluppare la produzione nazionale di idrocarburi, sia gas che petrolio, con un ritorno ai livelli degli anni novanta, nel rispetto dei più elevati standard ambientali e di sicurezza internazionali;
- sostenere lo sviluppo industriale di un settore che parte da una posizione di leadership internazionale, presente nei più importanti mercati mondiali, e che rappresenta un importante motore di investimenti ed occupazione.

In termini di obiettivi quantitativi, ci si attende al 2020 di:

- incrementare l'attuale produzione di circa 24 milioni di boe/anno di gas (BOE: barili di olio equivalente) e 57 di olio, portando dal ca. 7% al ca. 14% il contributo al fabbisogno energetico totale;
- mobilitare investimenti per ca. 15 miliardi di euro e ca. 25.000 posti di lavoro e consentire un risparmio sulla fattura energetica di circa 5 miliardi di euro l'anno per la riduzione di importazioni di combustibili fossili.

Il documento "Strategia Energetica Nazionale: per un'energia più competitiva e sostenibile" evidenzia che sono almeno 5 le zone in Italia che offrono un elevato potenziale di sviluppo: la Val Padana, l'Alto Adriatico, l'Abruzzo e il Molise, la Basilicata e il Canale di Sicilia (**Figura n. 5**).



Figura n. 5: Carta dei titoli minerari per ricerca, coltivazione e stoccaggio, 2011 (Fonte: "Strategia Energetica Nazionale: per un'energia più competitiva e sostenibile" – documento di consultazione al pubblico disponibile sul sito <http://www.sviluppoeconomico.gov.it/>)

3.2 Pianificazione territoriale ed urbanistica - Regione Molise

3.2.1 Piano Energetico Ambientale Regionale del Molise (P.E.A.R.)

La Regione Molise ha adottato con D.C.R. del 10/7/2006 n. 117 il Piano Energetico Ambientale Regionale (P.E.A.R.). Il P.E.A.R. costituisce il quadro di riferimento per soggetti pubblici e privati che intendano assumere iniziative in campo energetico sul territorio molisano. La pianificazione energetica della Regione Molise mira al raggiungimento del rispetto del Protocollo di Kyoto e delle direttive della Comunità Europea, in tema di biomasse, biocombustibili, risparmio energetico e produzione di energia da fonti rinnovabili (FER). La strategia di sviluppo energetico della Regione non è dettata da una reale necessità di far fronte ai consumi interni con ulteriore produzione di energia ma piuttosto intende contribuire in maniera determinante alla soluzione delle problematiche energetiche nazionali, promuovendo, in particolare, l'utilizzo delle **risorse endogene** (fonti rinnovabili ed estrazione di idrocarburi) e, nel contempo, perseguire in maniera determinata azioni di risparmio energetico ed utilizzo razionale dell'energia. La Regione punta dunque ad incrementare la produzione di energia sfruttando le fonti rinnovabili (soprattutto eolico e idroelettrico) più disponibili sul territorio. La Regione intende infatti incentivare per quanto possibile il loro sviluppo a scapito di impianti di produzione di energia da combustibili fossili. La strategia energetica del Molise si pone di attuare le specifiche azioni nel settore energetico in maniera sostenibile, quindi senza creare problemi alla vivibilità o alterando profondamente le caratteristiche ambientali e culturali locali. Si affiancano al Piano energetico regionale, con D.C.R. del 10/6/2008 n. 167, le "Linee guida per lo svolgimento del procedimento unico di cui al comma 3 dell'articolo 12 del D.Lgs. 387/2003, relativo all'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili sul territorio della Regione Molise e per il corretto inserimento degli impianti nel paesaggio". La Provincia di Campobasso non ha, ad oggi, adempiuto alla redazione di un Piano Energetico Provinciale, che acquisirebbe valore di semplice indirizzo a seguito dell'approvazione del Piano Energetico Regionale, alle cui direttive vige l'obbligo di conformarsi. Le attività in progetto risultano in linea con le tendenze della programmazione economica ed energetica regionale, nazionale e comunitaria, volta alla liberalizzazione dei mercati energetici ed all'introduzione della concorrenza, in particolare nel settore elettrico e del gas naturale.

3.2.2 Piano Territoriale Paesistico Ambientale Regionale di Area Vasta (P.T.P.A.A.V.)

Il Piano territoriale paesistico ambientale regionale è costituito dall'insieme dei Piani territoriali paesistico-ambientali di area vasta (P.T.P.A.A.V.) formati per iniziativa della Regione Molise in riferimento a singole parti del territorio regionale. I P.T.P.A.A.V., redatti ai sensi della Legge Regionale n. 24 del 1/12/1989, comprendono degli ambiti territoriali per un totale di 8 aree vaste in cui sono inquadrati tutti i comuni della Regione.

Nello specifico gli ambiti sono così suddivisi:

- L'Area Vasta n. 1 "Basso Molise"
- L'Area Vasta n. 2 "Lago di Guardialfiera - Fortore Molisano"
- L'Area Vasta n. 3 "Massiccio del Matese"
- L'Area Vasta n. 4 "Della Montagnola - Colle dell'Orso"
- L'Area Vasta n. 5 "Matese settentrionale"
- L'Area Vasta n. 6 "Medio Volturno Molisano"
- L'Area Vasta n. 7 "Mainarde e Valle dell'Alto Volturno"
- L'Area Vasta n. 8 "Alto Molise".

La redazione dei P.T.P.A.A.V. non è ad oggi stata ultimata. Alcuni Comuni della Regione infatti non sono attualmente disciplinati dal P.T.P.A.A.V.. I beni paesaggistici presenti nei Comuni, non rientranti nei P.T.P.A.A.V., restano comunque tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004.

Nessuno dei comuni interessati dal progetto (Figura n. 6) rientrano nei P.T.P.A.A.V.

PIANI TERRITORIALI PAESISTICO-AMBIENTALI DI AREA VASTA (P.T.P.A.A.V.)

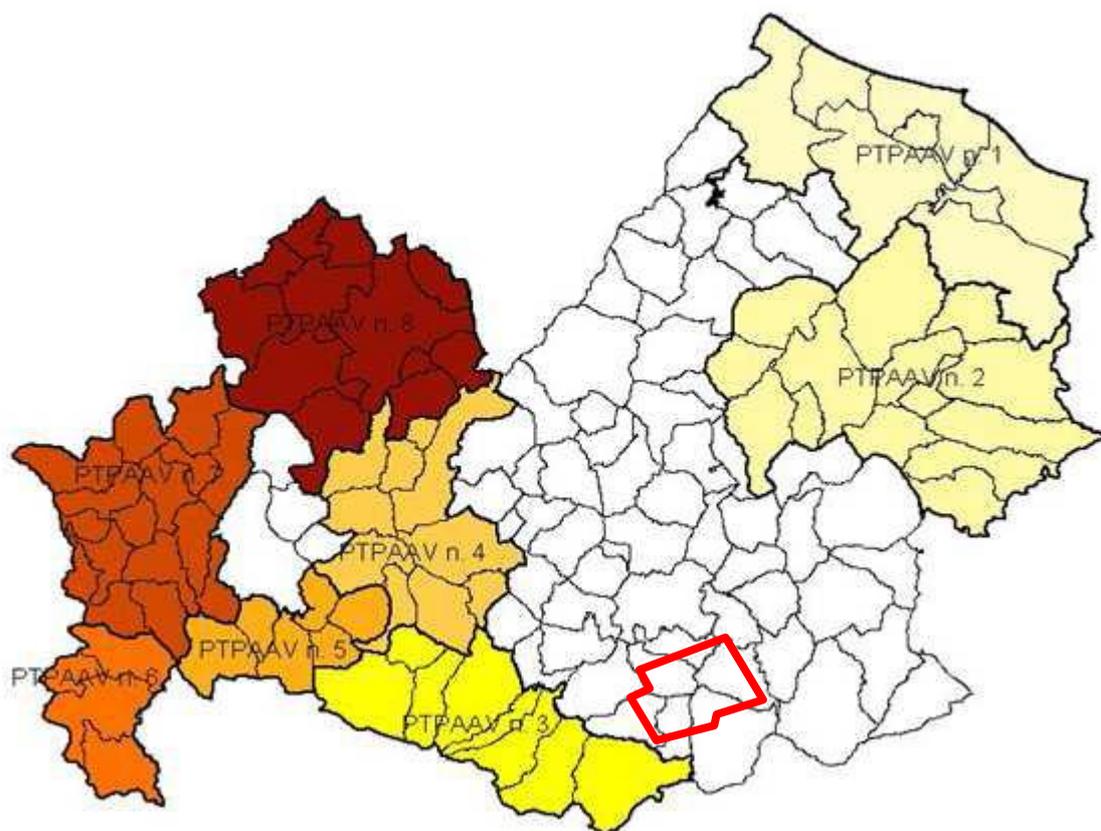


Figura n. 6: Quadro dei Piani Territoriali Paesistico-ambientali di area vasta

I documenti di P.T.P.A.A.V. individuano nel territorio molisano gli elementi del paesaggio da tutelare e classificano ogni elemento areale, lineare o puntuale in base ad uno dei due seguenti criteri:

- elementi del paesaggio da sottoporre a conservazione, miglioramento e ripristino (soggette alla tutela di tipo A1 e A2)
- elementi del paesaggio in cui è ammissibile la trasformazione del territorio e sottoposti ad una verifica di ammissibilità (soggetti a tutela di tipo VA) o in cui è ammissibile una trasformazione condizionata a dei requisiti progettuali (soggetti a tutela di tipo TC1 e TC2). Le modalità di tutela per le aree vaste in oggetto, ai sensi delle relative N.T.A., sono riassunte nella seguente tabella.

A1	conservazione, miglioramento e ripristino delle caratteristiche costitutive degli elementi, con mantenimento dei soli usi attuali compatibili .
A2	conservazione, miglioramento e ripristino delle caratteristiche costitutive degli elementi, con mantenimento dei soli usi attuali compatibili e con parziale trasformazione con l'introduzione di nuovi usi compatibili.
VA	trasformazione da sottoporre a verifica di ammissibilità in sede di formazione dello strumento urbanistico.
TC1	trasformazione condizionata a requisiti progettuali da verificarsi in sede di rilascio del N.O. ai sensi della Legge 1497/39.
TC2	trasformazione condizionata a requisiti progettuali da verificarsi in sede di rilascio della concessione o autorizzazione ai sensi della Legge 10/77 e delle successive modifiche ed integrazioni.

Figura n. 7: Modalità di tutela

Le attività del progetto non prevedono alcuna trasformazione del territorio.

3.2.3 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Campobasso (P.T.C.P.)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, per la sua collocazione pianificatoria intermedia, assolve compiti complessi di programmazione dell'area vasta, di coordinamento dell'azione urbanistica degli Enti Locali, di promozione delle iniziative di tutela e sviluppo del territorio provinciale. Il P.T.C.P. individua le zone da sottoporre a speciali misure di salvaguardia e fornisce, in relazione alle vocazioni del territorio e alla valorizzazione delle risorse, le fondamentali destinazioni e norme d'uso.

Nella Provincia di Campobasso è in itinere la pianificazione territoriale di coordinamento provinciale, articolata in due fasi di progettazione, riconducibili al:

- Progetto Preliminare (adottato con D.C.P. del 14/9/2007 n. 57)
- Progetto Definitivo (in corso di redazione).

Il piano territoriale di coordinamento, predisposto e adottato dalla Provincia seppur preliminare, determina gli indirizzi generali di assetto del territorio ed in particolare indica:

- le diverse destinazioni del territorio in relazione alla prevalente vocazione delle sue parti
- la localizzazione di massima delle maggiori infrastrutture e delle principali linee di comunicazione

- le linee di intervento per la sistemazione idrica, idrogeologica ed idraulica-forestale ed in genere per il consolidamento del suolo e la regimazione delle acque
- le aree nelle quali sia opportuno istituire parchi o riserve naturali.

Il Progetto Preliminare del P.T.C.P. della Provincia di Campobasso struttura le componenti fondamentali dell'organismo territoriale secondo un sistema, articolato nelle matrici seguenti:

- socio-economica
- ambientale
- storico-culturale
- insediativa
- produttiva
- infrastrutturale.

Di queste matrici si è scelto di analizzare, al fine di valutare la vincolistica paesaggistico-ambientale e storico-culturale, solo alcune tavole della Matrice Ambientale e Storico-culturale. Nell'analisi delle Tavole del P.T.C.P si terrà conto di ciò evidenziando negli estratti cartografici solo l'area di pertinenza del Progetto.

Nella **figura n. 8** si riporta la tavola n. 10 "Piani Paesistici e aree boschive".

L'art. 11 comma 2 del P.T.C.P. esplicita come al sistema vegetazionale e boschivo venga associata la finalità prioritaria di tutela naturalistica, di protezione idrogeologica, di funzione climatica e turistico-ricreativa tali da impedire forme di utilizzazione che possano alterare l'equilibrio delle specie spontanee esistenti.

La realizzazione del Progetto non contempla il taglio di alberi ne alcuna modifica permanente delle aree boschive.

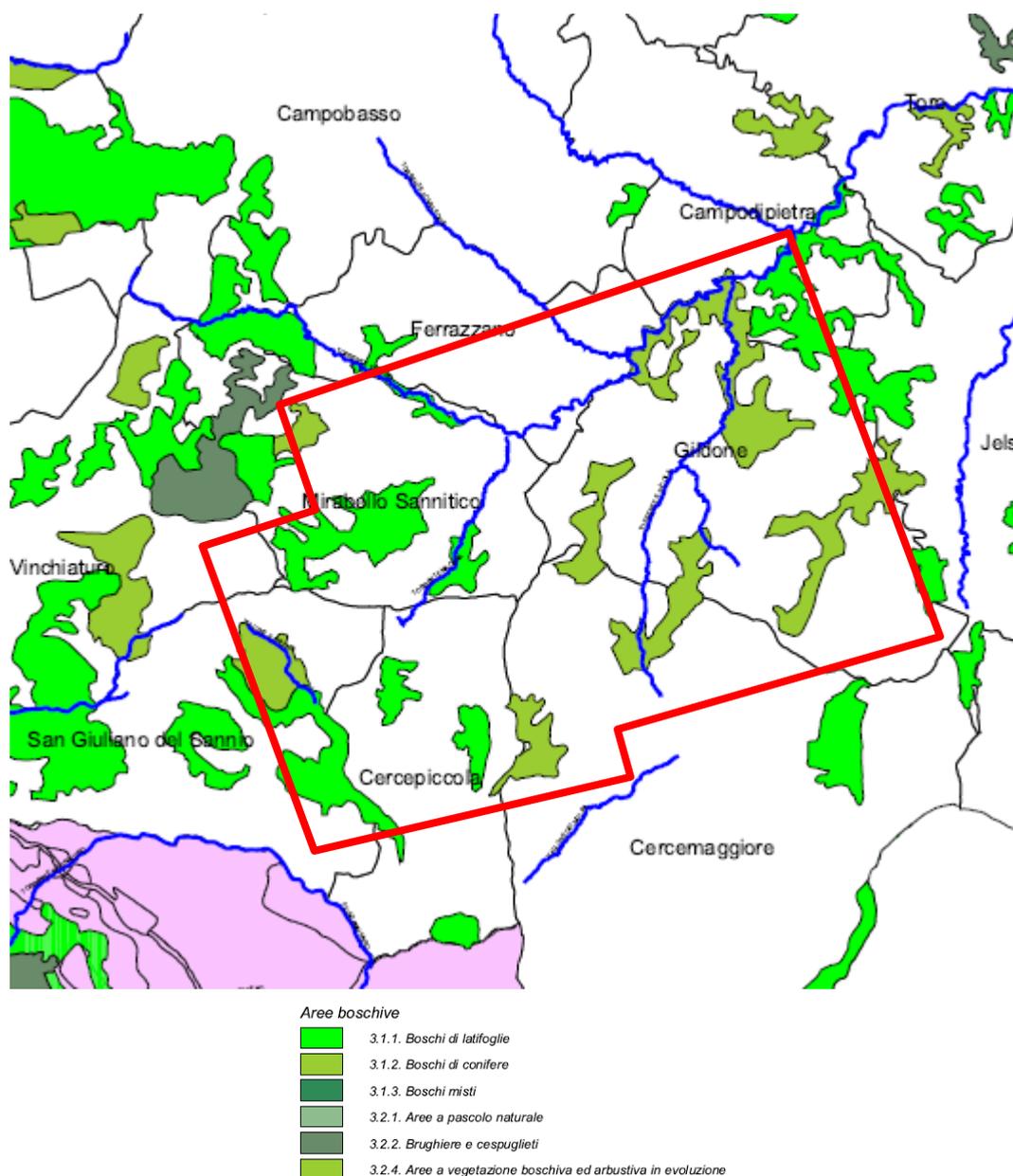


Figura n. 8: P.T.C.P. Campobasso, Tavola 10 "Piani Paesistici e aree boschive"

La Tavola P "Corridoi ecologici e area parco", il cui estratto è visibile in **Figura n. 9**, considera principalmente le ipotesi di Parco e di corridoi ecologici (art. 10 delle bozze delle N.T.A.) nel territorio della Provincia di Campobasso. Nell'ambito dell'intero territorio provinciale sono presenti aree di interesse naturalistico, così dette protette, costituite da OASI, SIC, ZPS e ARE di interesse naturalistico di delimitazione provinciale da individuarsi di concerto con i comuni interessati. La presenza di SIC o ZPS, contrariamente a un'area protetta, non fa scattare "automaticamente" divieti o "norme di salvaguardia predefinite"; le aree SIC/ZPS vanno tutelate infatti con Piani di Gestione il cui compito è quello di garantire la presenza delle condizioni ottimali per gli habitat e le specie che lo caratterizzano. Queste aree saranno collegate da una serie di corridoi ecologici per favorire lo spostamento della fauna nonché lo scambio di patrimoni genetici tra le specie presenti per aumentare il grado di biodiversità. I

corridoi ecologici ipotizzati sono infatti individuati nei pressi di corsi d'acqua, lungo i quali incentivare un'agricoltura biologica che escluda l'uso di concimi e fitofarmaci.

Nell'area del Progetto non sono presenti SIC e ZPS.

In corrispondenza del Progetto si inserisce anche l'ipotesi di un corridoio ecologico nella fascia pertinente al corso d'acqua del Torrente Tappino. L'individuazione dei corridoi ecologici ha lo scopo di integrare e completare il quadro della aree protette e sono da considerarsi vincolanti per i Comuni interessati, i quali nell'ambito della propria strumentazione urbanistica, mediante specifico accordo di pianificazione con la Provincia, ne individuano in maniera dettagliata i perimetri, le specifiche tutele e salvaguardie.

Come già evidenziato nell'analisi della tavola dei piani paesistici, sono presenti anche alcune aree classificate come "Territori boscati e ambienti semi naturali" (art. 11 delle bozze delle N.T.A.). La bozza delle N.T.A. del documento preliminare del P.T.C.P. rimanda le prescrizioni specifiche in tutti i casi suddetti, alla pianificazione di dettaglio, ovvero:

- ai Piani di Gestione nel caso delle aree naturali protette (OASI, SIC, ZPS ecc.)
- agli strumenti urbanistici comunali per i restanti elementi individuati nella cartografia.

La Tavola della "Matrice Storico-culturale" (**Figura n. 10**) relativa ai "siti archeologici – chiese - beni architettonici e tratturi", riportata nella figura seguente, delinea nello specifico i seguenti elementi per i Comuni d'interesse:

- n. 2 siti archeologici (nei comuni di San Giuliano del Sannio e Gildone);
- n. 2 beni architettonici (rispettivamente nei Comuni di San Giuliano del Sannio e Mirabello Sannitico).

Nessuna attività verrà realizzata nelle vicinanze dei siti archeologici e beni architettonici sopra elencati.

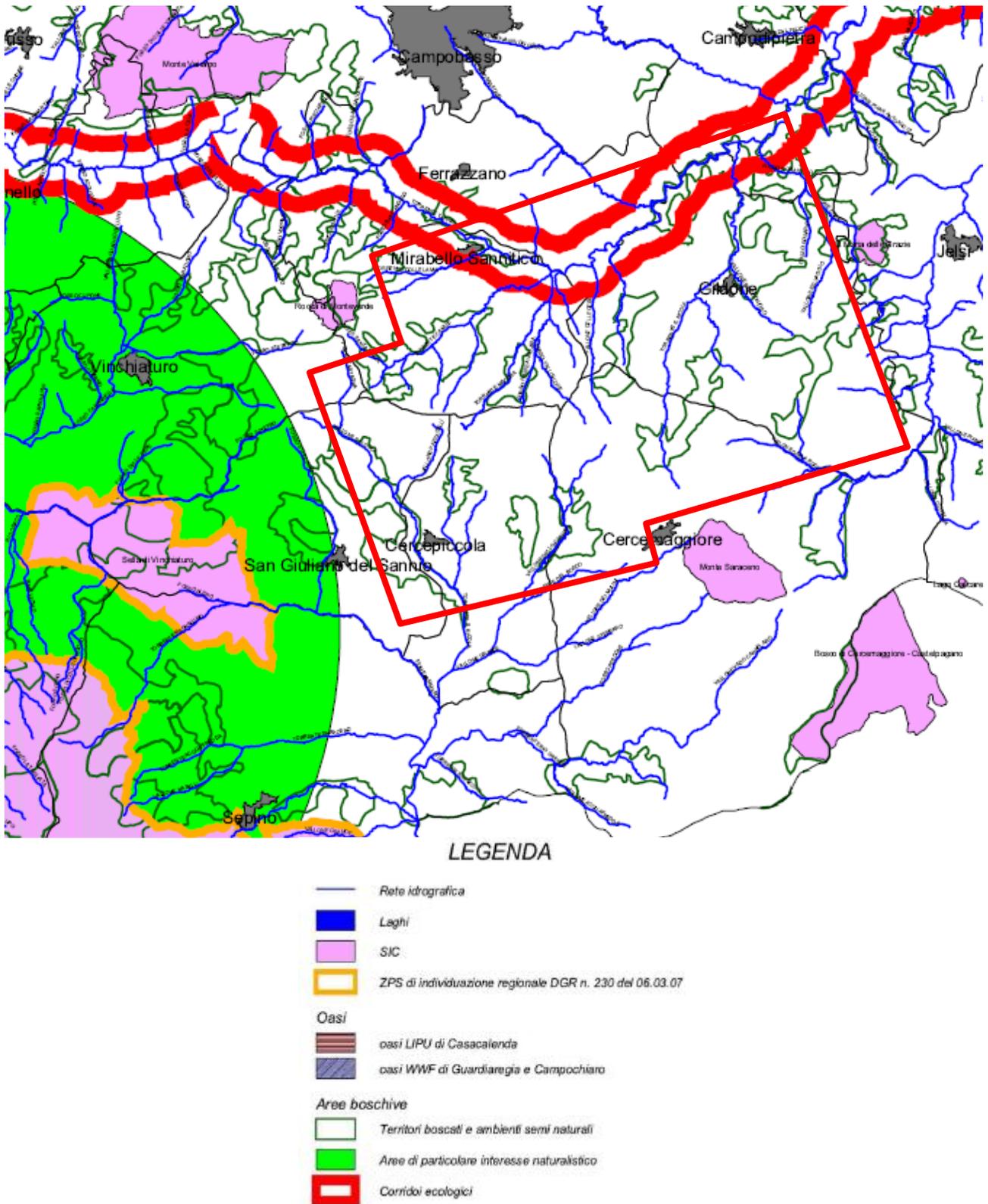
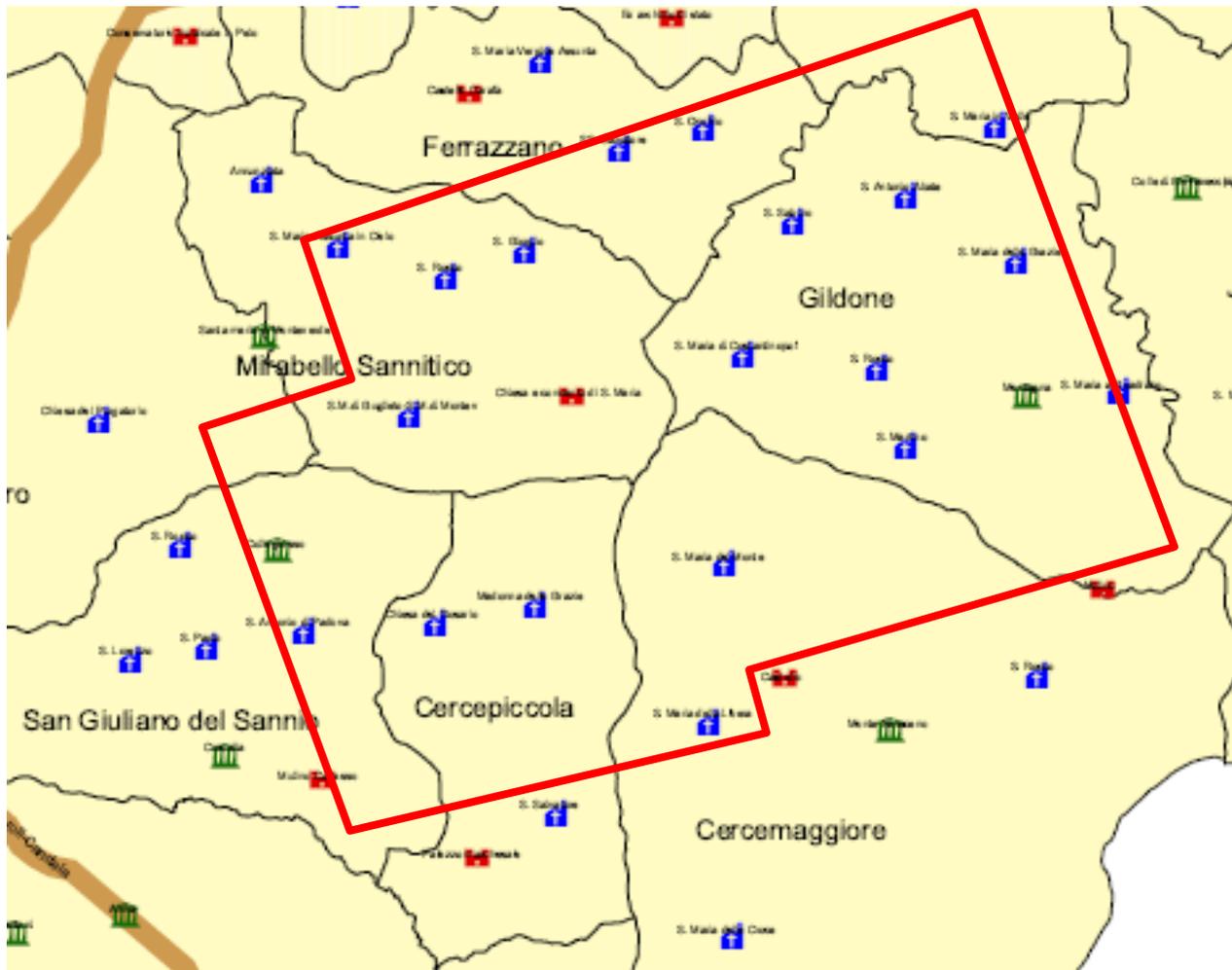


Figura n. 9: P.T.C.P. Campobasso, Tavola P "Corridoi ecologici e area parco"



LEGENDA

-  Siti archeologici
-  Chiese
-  Beni architettonici
-  Musei
-  Tratturi

Figura n. 10: P.T.C.P. Campobasso, Tavola "Matrice Storico-culturale"

3.2.4 Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Il P.A.I., definisce norme atte a favorire il riequilibrio dell'assetto idrogeologico del bacino idrografico, nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d'uso del territorio, in modo da garantire il corretto sviluppo del territorio dal punto di vista infrastrutturale-urbanistico e indirizzare gli ambiti di gestione e pianificazione del territorio.

L'assetto idrogeologico comprende sia l'assetto idraulico riguardante le aree a pericolosità e a rischio idraulico che l'assetto dei versanti riguardante le aree a pericolosità e a rischio di frana.

Al fine di valutare la priorità degli interventi di messa in sicurezza e per le attività di protezione civile il P.A.I. individua, perimetra e classifica il livello di rischio idrogeologico secondo quattro classi:

- aree a rischio molto elevato (RI4 e RF4)
- aree a rischio elevato (RI3 e RF3)
- aree a rischio medio (RI2 e RF2)
- aree a rischio moderato (RI1 e RF1).

L'area in studio ricade in due bacini idrografici: il bacino del F. Fortore e quello del Liri-Garigliano.

3.2.4.1 Piano di Bacino del F. Fortore

Il Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore è stato adottato con Deliberazione n. 121 del 16/4/2008 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore.

Assetto idraulico

Il P.A.I., relativamente all'Assetto idraulico, individua e perimetra a scala di bacino le aree inondabili (per eventi con tempo di ritorno assegnato) e le classifica in base al livello di pericolosità idraulica.

Nello specifico distingue e classifica il territorio in tre classi di aree a diversa pericolosità idraulica.

Gli elaborati cartografici si distinguono per:

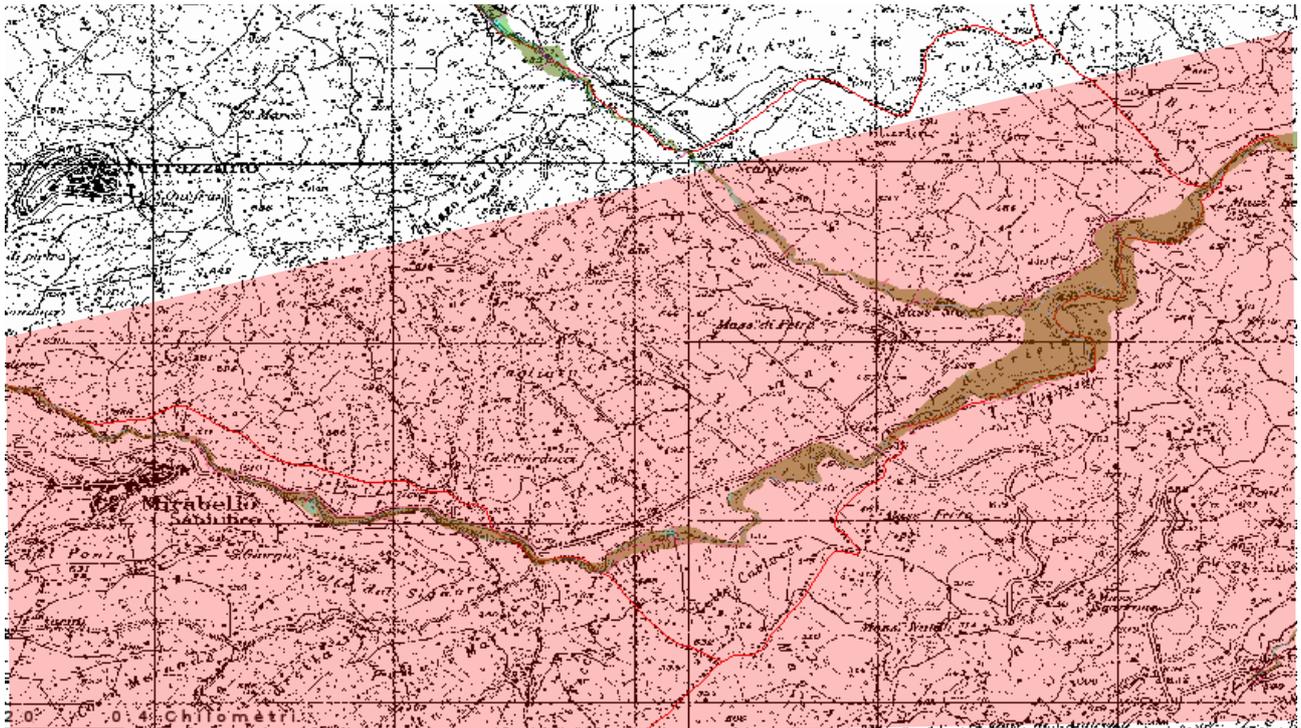
- aree a pericolosità idraulica alta (PI3): aree inondabili per tempo di ritorno minore o uguale a 30 anni
- aree a pericolosità idraulica moderata (PI2): aree inondabili per tempo di ritorno maggiore di 30 e minore o uguale a 200 anni
- aree a pericolosità idraulica bassa (PI1): aree inondabili per tempo di ritorno maggiore di 200 e minore o uguale a 500 anni.

Lungo il tratto del T. Tappino che attraversa l'area oggetto di studio è presente una fascia di riassetto fluviale.

Il PAI individua e perimetra la Fascia di riassetto fluviale (come definita all'art. 7 delle norme), che comprende l'alveo, le aree di pertinenza fluviale e quelle necessarie per l'adeguamento del corso d'acqua all'assetto definitivo previsto dallo stesso Piano per l'assetto idraulico. Tale fascia è riportata nella carta della pericolosità idraulica. Nei tratti in cui tale fascia non è esplicitamente definita essa è assimilata alla fascia di pericolosità PI2.

Nella fascia di riassetto fluviale o nelle fasce di pericolosità la realizzazione di opere dichiarate di pubblico interesse, come quella in esame, può essere autorizzata dall'Autorità competente in deroga ai vincoli (art. 17 delle N.T.A.), previa acquisizione del parere favorevole del Comitato Tecnico dell'Autorità di Bacino, a patto che:

- a) si tratti di servizi essenziali non delocalizzabili;**
- b) non pregiudichino la realizzazione degli interventi del PAI;**
- c) non concorrano ad aumentare il carico insediativo;**
- d) siano realizzati con idonei accorgimenti costruttivi;**
- e) risultino coerenti con le misure di protezione civile di cui al presente PAI e ai piani comunali di settore.**



Classificazione sintetica delle Pertinenze Fluviali

Codice di classificazione sintetica delle pertinenze fluviali

- aree urbanizzate con rischio di inondazione frequente (tempo di ritorno 30 anni)
- aree urbanizzate con rischio di inondazione saltuario (tempo di ritorno 100/200 anni)
- aree agroforestali di pertinenza fluviale disponibili per la regimazione idrica e/o soggette ad inondazioni ricorrenti o eccezionali
- aree morfologicamente più elevate non soggette a rischio (tempo di ritorno 0 anni)
- corso idrico
- infrastrutture stradali e ferroviarie
- serbatoi idrici, opere idrauliche di vario genere, canali e laghi artificiali

Figura n. 11: pertinenze fluviali del tratto del T. Tappino che attraversa l'area in studio

Assetto di versante

Le finalità del piano per l'assetto di versanti, parte III del P.A.I. del Fiume Fortore, sono invece:

- l'individuazione dei dissesti in atto o potenziali
- la definizione delle modalità di gestione del territorio che, nel rispetto delle specificità morfologico-ambientali e paesaggistiche connesse ai naturali processi evolutivi dei versanti, determinino migliori condizioni di equilibrio, in particolare nelle situazioni di interferenza dei dissesti con insediamenti antropici
- la definizione di una politica di prevenzione e di mitigazione del rischio di dissesto di versante attraverso la formulazione di indirizzi e norme vincolanti relative ad una pianificazione del territorio compatibile con le situazioni di dissesto idraulico e la predisposizione di un quadro di interventi specifici, definito nei tipi di intervento, nella priorità di attuazione e nel fabbisogno economico di massima.

Le aree di versante in condizioni di dissesto sono distinte in base a livelli di pericolosità e di rischio. Si individuano le tre seguenti classi di aree a diversa pericolosità da frana come di seguito definite:

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

Appartengono alla classe PF3 le aree a pericolosità da frana estremamente elevata in cui sono presenti movimenti di massa attivi, con cinematismi e caratteri evolutivi che mirano o meno all'estensione areale del fenomeno. Appartengono alla classe PF2 le aree con elevata pericolosità da frana evidenziate dalla presenza di elementi distintivi del carattere di quiescenza e da indicatori geomorfologici diretti quali la presenza di corpi di frana preesistenti e di segni precursori di fenomeni gravitativi (ondulazioni, contropendenza, fratture di trazione ecc). Vi rientrano inoltre i fenomeni di dissesto superficiali (soliflussi e/o deformazioni viscosi dei suoli per i quali è scontata l'attività continua nel tempo) censite come frane s.s. anche se tali non possono considerarsi (Canuti & Esu 1995; Cruden 1991) e le frane sulle quali sono stati realizzati interventi di consolidamento (frane stabilizzate artificialmente). Appartengono alla classe PF1 le aree a moderata pericolosità da frana, valutabile come tale sulla base dei caratteri fisici (litologia e caratteristiche geotecniche dei terreni, struttura e giacitura dei corpi geologici, processi di degradazione meteorica, dinamica geomorfologica in atto ecc.) vegetazionali e di uso del suolo, prive, al momento, di indicazioni morfologiche di fenomeni superficiali e/o profondi che possano riferirsi a movimenti gravitativi veri e propri.

La Realizzazione di opere dichiarate di pubblico interesse, come quella in esame, può essere autorizzata dall'Autorità competente (art. 28 delle N.T.A.) in deroga ai

conseguenti vincoli, previa acquisizione del parere favorevole del Comitato Tecnico dell'Autorità di Bacino, a patto che:

- 1) si tratti di servizi essenziali non delocalizzabili;
- 2) non pregiudichino la realizzazione degli interventi del PAI;
- 3) non concorrano ad aumentare il carico insediativo;
- 4) siano realizzati con idonei accorgimenti costruttivi;
- 5) risultino coerenti con le misure di protezione civile di cui al presente PAI e ai piani comunali di settore.

Nelle **figure n. 12 e n. 13** si riporta la distribuzione dei fenomeni franosi riportati dal P.A.I: i fenomeni prevalenti sono quelli a rischio moderato e medio.

Sulle aree a pericolosità estremamente elevata non si eseguirà alcuna operazione di registrazione.

L'eventuale fase di definizione delle linee di registrazione/energizzazione sarà effettuata tenendo conto dei vincoli imposti dal Piano cercando di evitare qualsiasi interferenza.

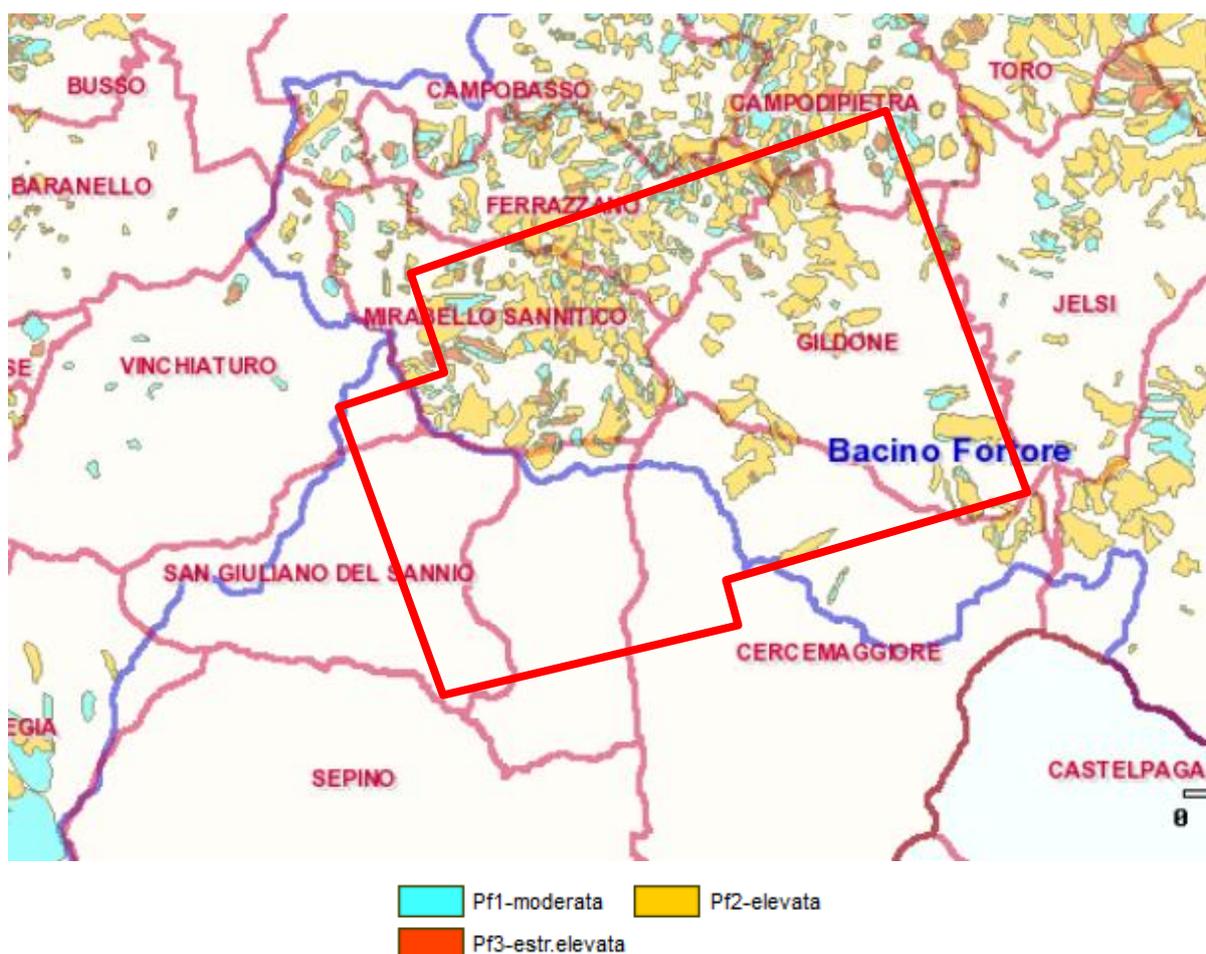


Figura n. 12: stralcio della carta della pericolosità da frana del P.A.I. del Fortore

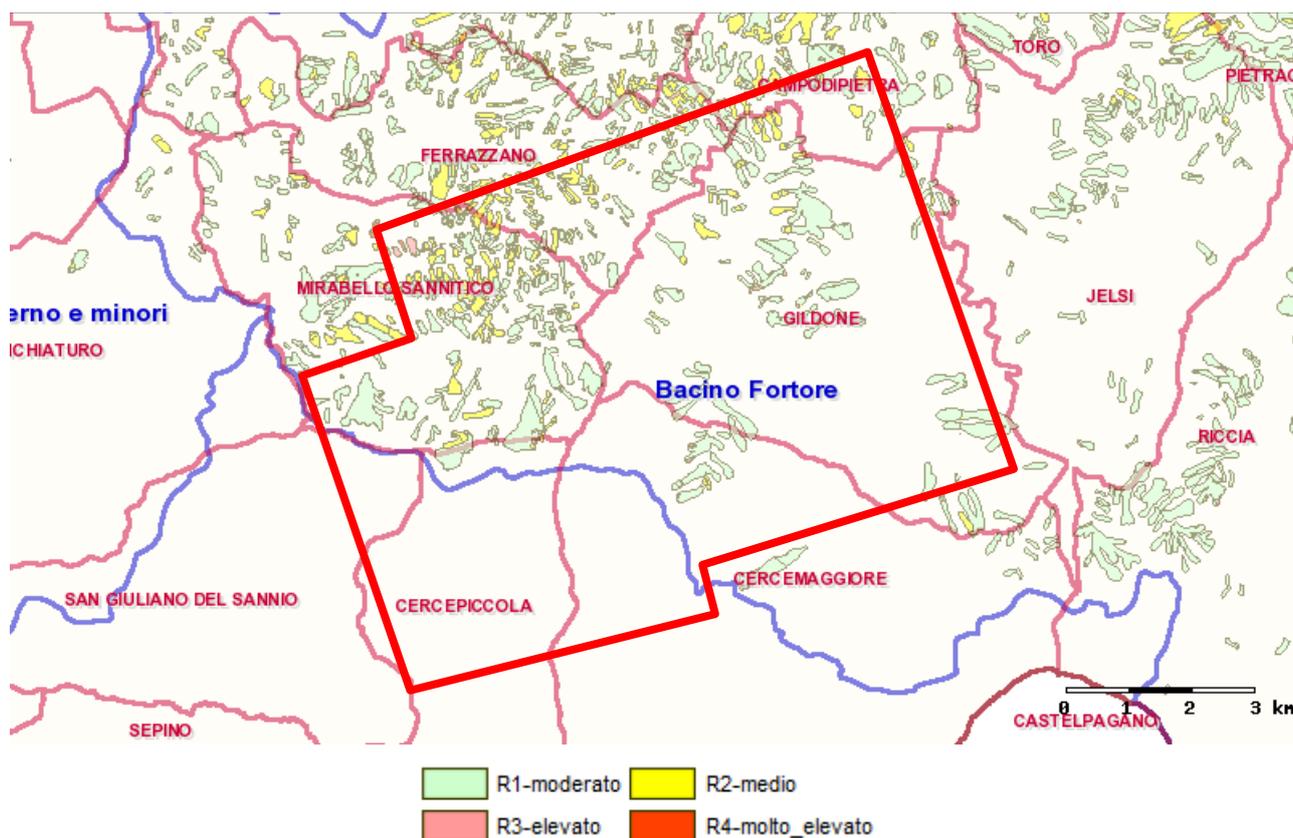


Figura n. 13: stralcio della carta del rischio frana del P.A.I. del Fortore

3.2.4.2 Piano di assetto idrogeologico del Bacino Liri-Garigliano

L'ambito territoriale di applicazione del Piano è costituito dall'intero bacino idrografico dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno, così come definito dal D.P.R. 1° giugno 1998 (S.O. - G.U. n. 247 del 22/10/1998), ricadente parzialmente nei territori delle regioni Abruzzo, Campania, Lazio, Molise e Puglia.

Assetto di versante

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico - Rischio di Frana per il bacino dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno, di seguito denominato Piano o PSAI-Rf, ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo, tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso del territorio relative all'assetto idrogeologico del bacino idrografico. Il PsAI-Rf, attraverso le sue disposizioni, persegue l'obiettivo di garantire al territorio del bacino dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idrogeologico. Sulla base di elementi quali l'intensità, la probabilità di accadimento dell'evento, il danno e la vulnerabilità, le aree perimetrare sono state così suddivise:

- **Aree a rischio idrogeologico molto elevato (R4)** nelle quali per il livello di rischio presente, sono possibili la perdita di vite umane, e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli

edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio economiche;

- **Aree di alta attenzione (A4)** potenzialmente interessate da fenomeni di innesco, transito ed invasione di frana a massima intensità attesa alta ma non urbanizzate;
 - **Aree a rischio idrogeologico potenzialmente alto (Rpa)** nelle quali il livello di rischio, potenzialmente alto, può essere definito solo a seguito di indagini e studi a scala di maggior dettaglio;
 - **Aree di attenzione potenzialmente alta (Apa)** non urbanizzate e nelle quali il livello di attenzione, potenzialmente alto, può essere definito solo a seguito di indagini e studi a scala di maggior dettaglio;
 - **Aree a rischio idrogeologico elevato (R3)** nelle quali per il livello di rischio presente, sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
 - **Aree di medio - alta attenzione (A3)** non urbanizzate che ricadano in una frana attiva a massima intensità attesa media o di una frana quiescente della medesima intensità in un'area classificata ad alto grado di sismicità;
 - **Aree a rischio idrogeologico medio (R2)** nelle quali per il livello di rischio presente sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
 - **Aree di media attenzione (A2)** che non sono urbanizzate e che ricadono all'interno di una frana quiescente a massima intensità attesa media;
 - **Aree a rischio idrogeologico moderato (R1)** nelle quali per il livello di rischio presente i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono marginali;
 - **Aree di moderata attenzione (A1)** che non sono urbanizzate e che ricadono all'interno di una frana a massima intensità attesa bassa;
 - **Aree a rischio idrogeologico potenzialmente basso (Rpb)** nelle quali l'esclusione di un qualsiasi livello di rischio, potenzialmente basso, è subordinata allo svolgimento di indagini e studi a scala di maggior dettaglio;
 - **Aree di attenzione potenzialmente bassa (Apb)** non urbanizzate e nelle quali l'esclusione di un qualsiasi livello di attenzione, potenzialmente basso, è subordinata allo svolgimento di indagini e studi a scala di maggior dettaglio;
 - **Aree di possibile ampliamento dei fenomeni franosi** cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco **(C1)**;
 - **Aree di versante** nelle quali non è stato riconosciuto un livello di rischio o di attenzione significativo **(C2)**;
-

- **Aree inondabili da fenomeni di sovralluvionamento** individuati sulla base di modelli idraulici semplificati o di studi preliminari, il cui livello di rischio o di attenzione deve essere definito a seguito di indagini e studi a scala di maggior dettaglio **(al)**.

Nelle aree Rpa, A4 e R4 non sarà realizzata alcuna operazione di energizzazione. Tuttavia si fa notare come l'art. 3 delle N.T.A. consenta la realizzazione di opere strategiche di pubblica utilità:

“

... (in area R4) è vietata qualunque trasformazione dello stato dei luoghi, sotto l'aspetto morfologico, infrastrutturale ed edilizio tranne che non si tratti di:

...

E) realizzazione di nuove infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico riferite a servizi essenziali non delocalizzabili, purché l'opera sia progettata ed eseguita in misura adeguata al rischio dell'area e la sua realizzazione non concorra ad incrementare il carico insediativo e non precluda la possibilità di attenuare e/o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio;

...

“

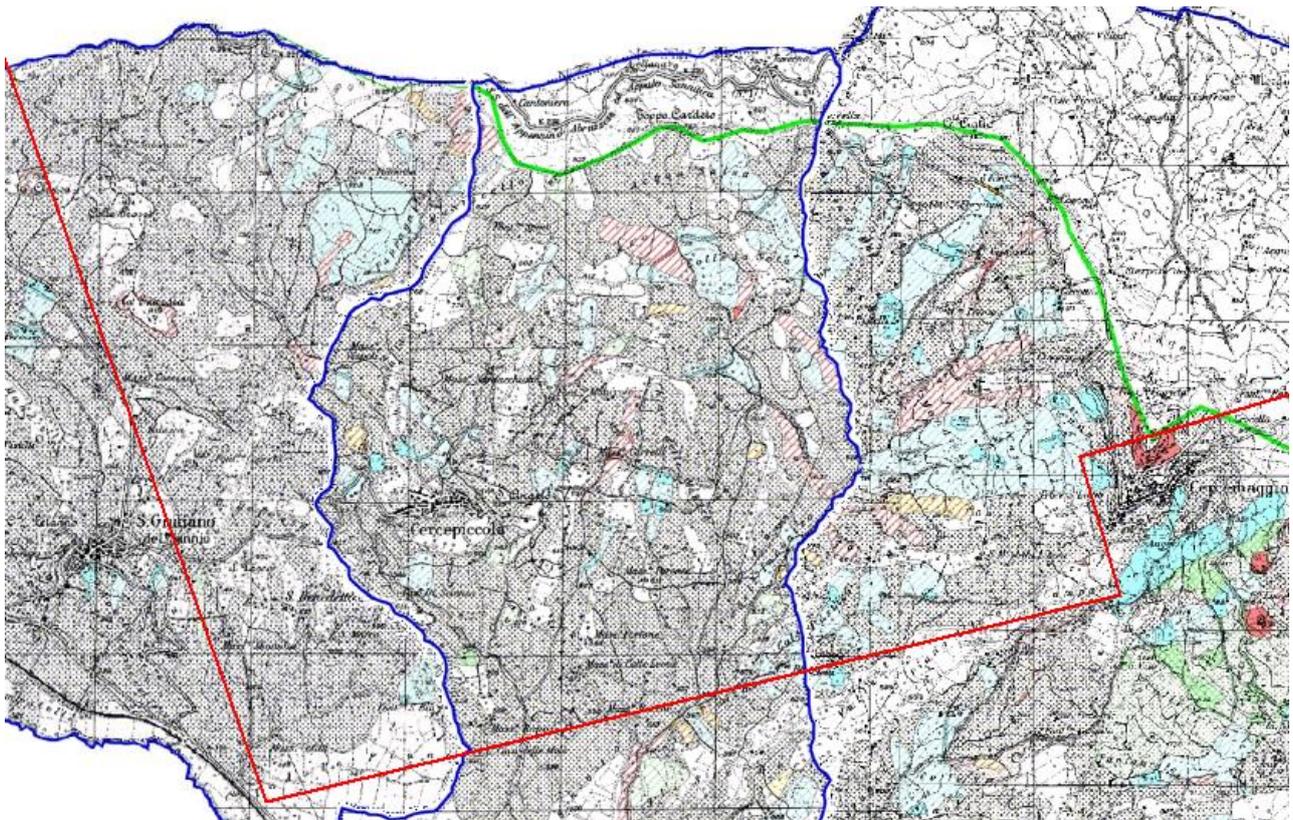


Figura n. 14: Stralcio della carta del Rischio di Frana

3.2.5 Strumenti urbanistici comunali

Come anticipato, l'areale in studio è completamente compreso nella provincia di Campobasso, interessando parzialmente i seguenti territori comunali:

Comune	% dell'area in studio	kmq
Campodipietra	3.7	3.2
Cerçemaggiore	16.4	14.3
Cerçepiccola	13.2	11.5
Ferrazzano	8.2	7.1
Gildone	29.9	26.1
Mirabello Sannitico	18.0	15.7
San Giuliano del Sannio	9.4	8.2
Vinchiaturò	1.3	1.1

Le amministrazioni comunali sono dotate di strumento urbanistico nel quale si individuano il perimetro urbano e le aree extraurbane con specifiche peculiarità naturalistiche e paesaggistiche caratterizzate da un diverso gradiente di tutela e di trasformabilità.

La società proponente è pronta a discutere ed accettare qualsiasi indicazione e suggerimento che le varie amministrazioni coinvolte vorranno proporre durante questo procedimento.

Si precisa inoltre che, pur non essendoci alcun rischio indotto dalle azioni di progetto previste (energizzazione/registrazione), gli stendimenti saranno ubicati distanti dai centri abitati e da tutti gli edifici isolati di qualunque natura e specie e che saranno pre-eseguiti scrupolosi rilievi topografici al fine di censire le diverse peculiarità del territorio.

3.3 Regime vincolistico sovraordinato

Nei paragrafi successivi viene riportato l'assetto vincolistico sovraordinato presente sul territorio in esame.

3.3.1 Aree protette (L. 394/1991, L.R. 19/1997) - Rete Natura 2000 (S.I.C. - Z.P.S.)

All'interno dell'area in studio non vi sono aree protette così come definite dalla L.R. 23/2004 della Regione Molise, o dei siti della Rete Natura 2000, così come definiti dalla Dir. "Habitat"

92/43/CEE recepita a livello nazionale dal D.P.R. 357/97 e a livello regionale dalla D.G.R. 486/2009 della Regione Molise (vedi tavola n. 3).

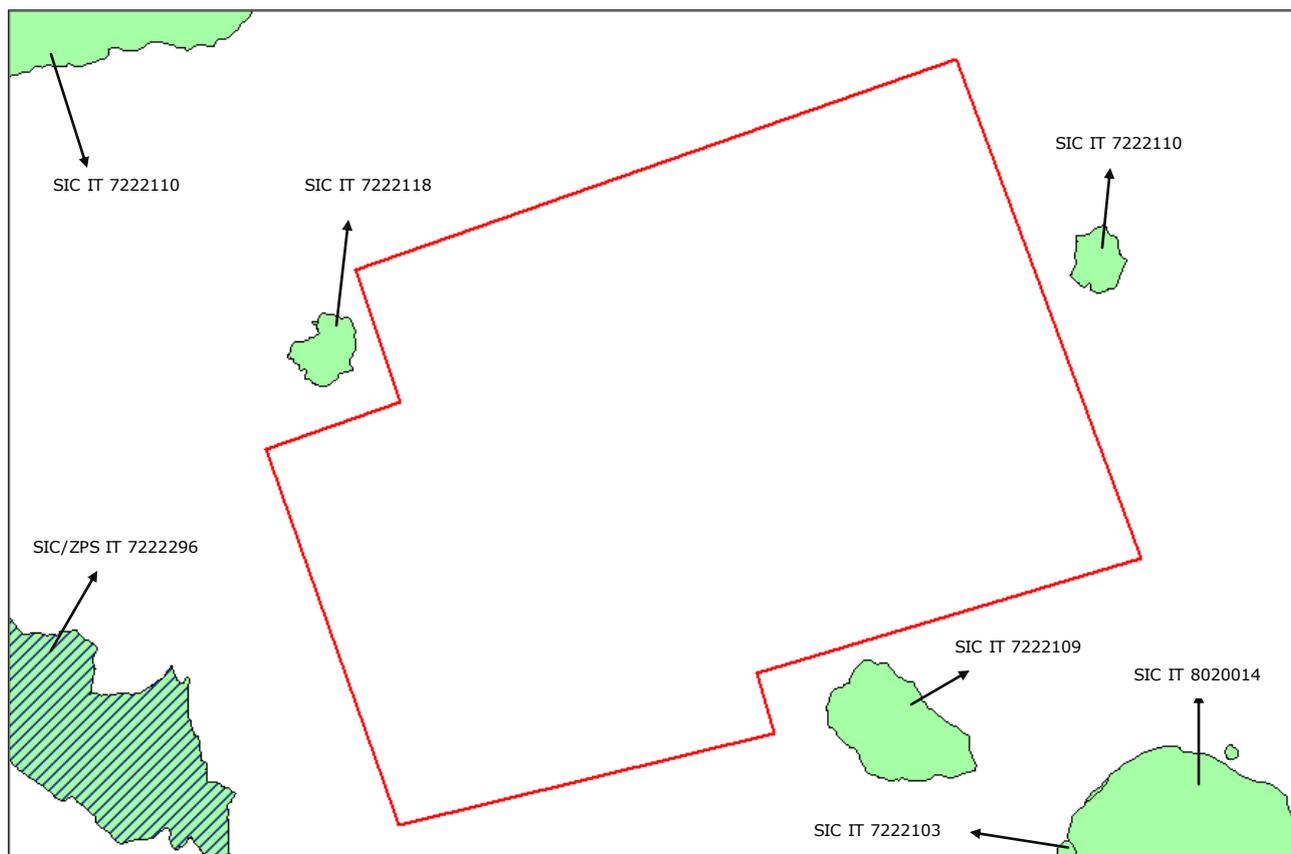


Figura n. 15: distribuzione dei siti Natura 2000 nei pressi dell'area in studio

In prossimità dell'area in studio sono presenti i seguenti siti della Rete Natura 2000:

Tipo	Codice	Nome	Distanza dal limite dell'area in studio (km)
SIC	IT7222109	Minte Saraceno	0.3
SIC	IT7222118	Rocca di Monteverde	0.4
SIC	IT7222110	S. Maria delle Grazie	0.55
SIC/ZPS	IT7222296	Sella di Vinchiaturò	2.1
SIC	IT7222103	Bosco di Cercemaggiore	3.1
SIC	IT8020014	Bosco di Castelpagano	2.7
SIC	IT7222295	Monte Vairano	3.8

Le **azioni di progetto** in esame consistono sinteticamente in:

1. Movimento automezzi stradali per il posizionamento dei geofoni (sensori capaci di captare le onde elastiche che si propagano nel terreno);
2. Movimento automezzi stradali per il posizionamento dei vibroseis (strumenti "sorgente" di onde elastiche che si propagano nel terreno);

3. Movimento automezzi per la realizzazione di pozzetti di scoppio ove non è possibile arrivare con i vibroseis (punti "sorgente" di onde elastiche tramite l'utilizzo di piccole cariche);
4. realizzazione pozzetti di scoppio;
5. produzione di onde elastiche (vibrazioni) prodotte dalle sorgenti di energizzazione (vibroseis/cariche);
6. rumore prodotto dagli automezzi e dalle sorgenti di energizzazione.

Poiché tutte le azioni di progetto sopraelencate producono perturbazioni temporanee e reversibili e gli impatti indotti sulle diverse matrici ambientali sono puntuali o trascurabili ad una distanza di poche decine di metri (max 50-60 m), non è necessario realizzare una Valutazione di Incidenza sulle aree protette limitrofe all'area in studio nelle quali, si ricorda, non sarà realizzata alcuna attività.

3.3.2 Aree vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.

Ricadono nell'area di interesse del permesso di ricerca i seguenti beni culturali e del paesaggio:

- fasce di rispetto lacustre e fluviale (D.Lgs. 42/2004, art. 142 commi "b" e "c");
- aree boscate (D.Lgs. 42/2004, art. 142 comma "g");
- immobili ed aree di notevole interesse pubblico (D.Lgs. 42/2004, art. 136). Sul territorio d'esame sono presenti in maniera disomogenea diversi beni tutelati ai sensi del suddetto articolo;
- zone archeologiche (D.Lgs. 42/2004, art. 142 comma "m"). Il territorio in esame include zone e siti archeologici vincolati (come in parte già evidenziato nell'analisi del P.T.C.P. di Campobasso).

Le operazioni previste dal progetto non determinano alcun impatto sulle aree e sugli immobili appena menzionati. Tutte le operazioni saranno condotte a distanza di sicurezza dagli immobili e dalle aree di notevole interesse pubblico, dalle zone archeologiche e dai siti di segnalazioni archeologiche.

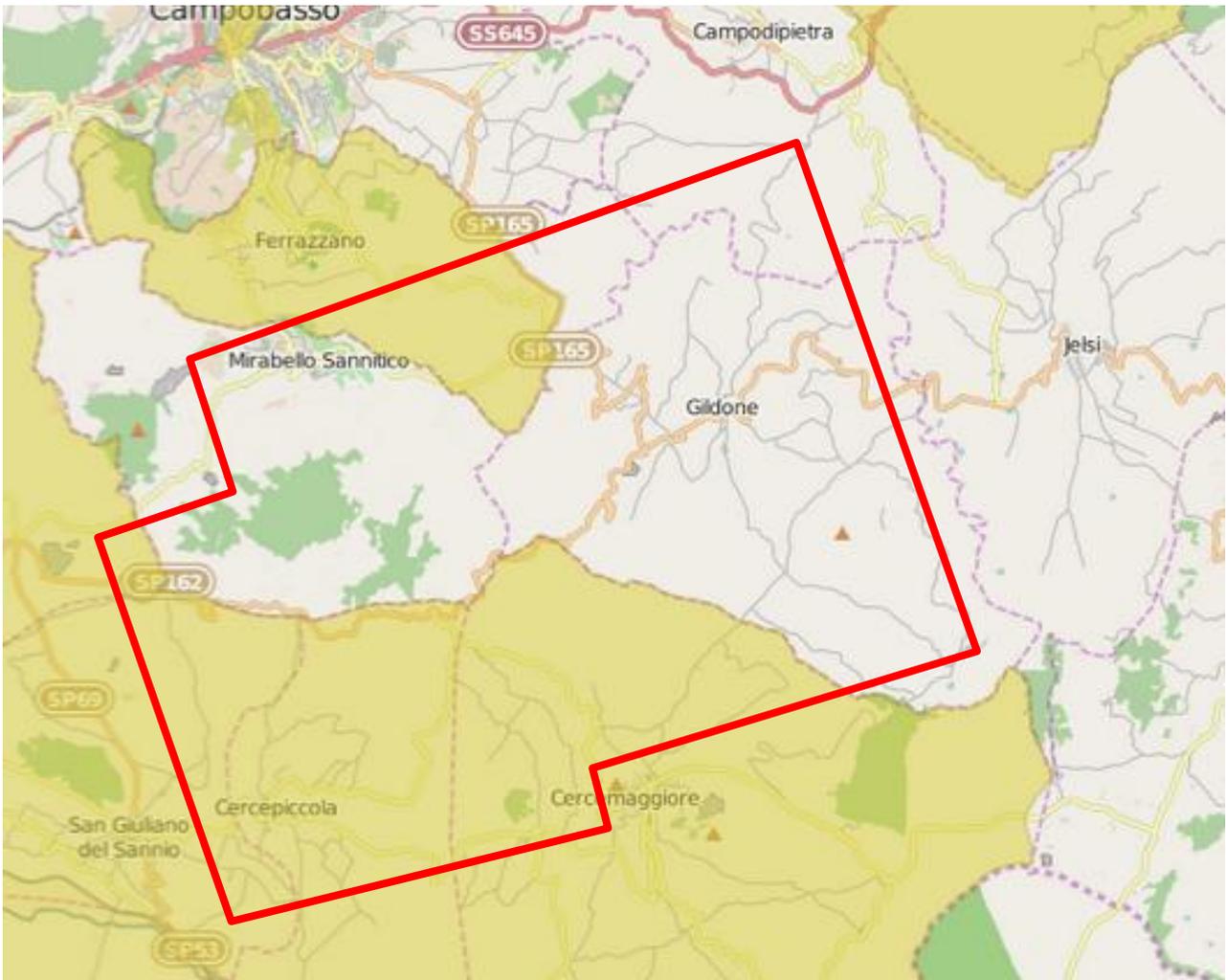


Figura n. 16: rappresentazione cartografica delle aree e dei beni sottoposti a vincolo paesaggistico (dichiarazione di notevole interesse pubblico ai sensi degli artt. 136 e 157 del Codice) e già tutelati ai sensi delle leggi n. 77/1922 e n. 1497/1939 (Fonte: <http://www.sitap.beniculturali.it/>).

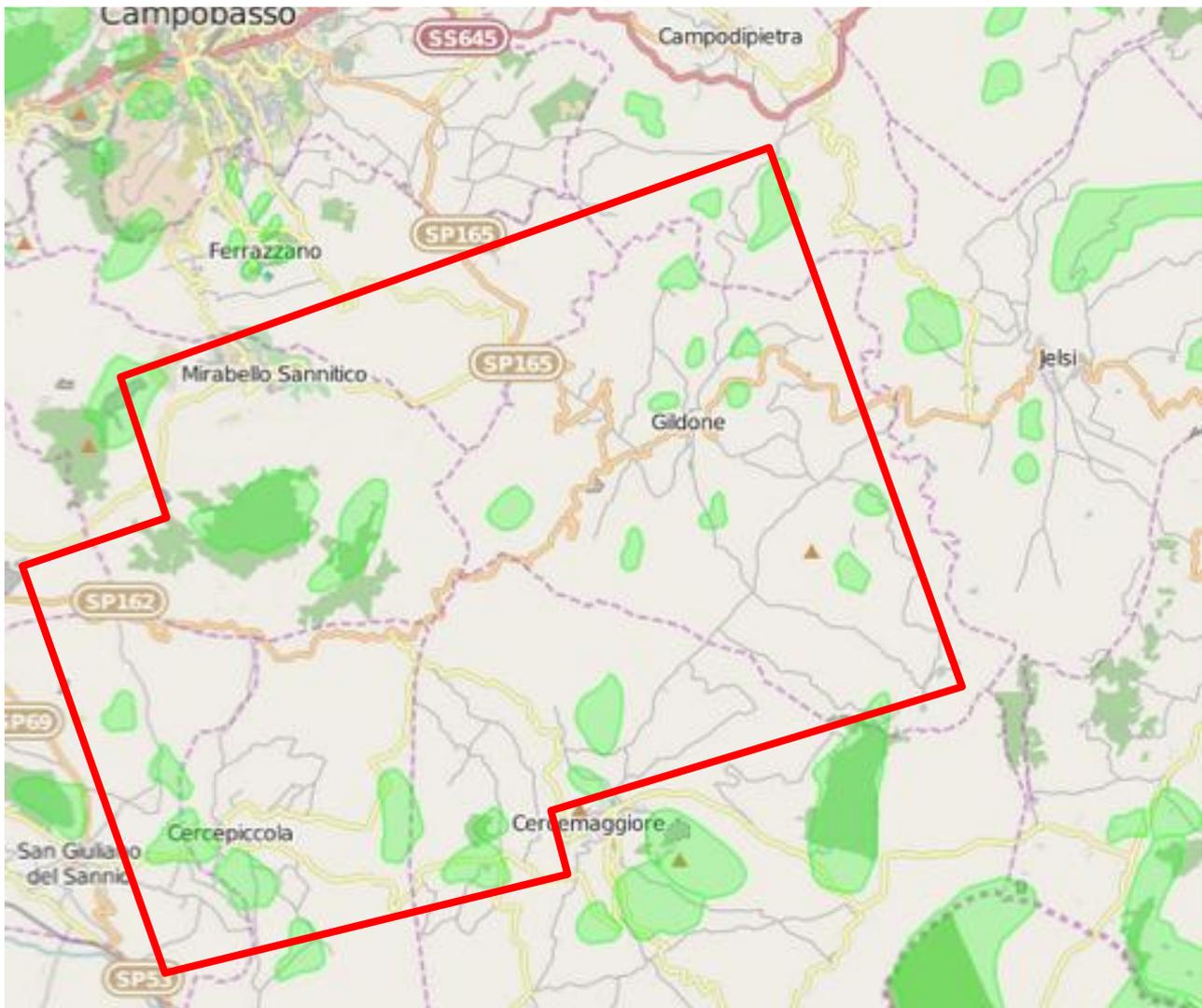


Figura n. 17: Aree boscate acquisite dalle carte di uso del suolo disponibili al 1987 (acquisite per ogni regione in base alle cartografie disponibili), tutelate ai sensi dell'art. 142 c. 1 lettera g) del Codice (Fonte: <http://www.sitap.beniculturali.it/>).

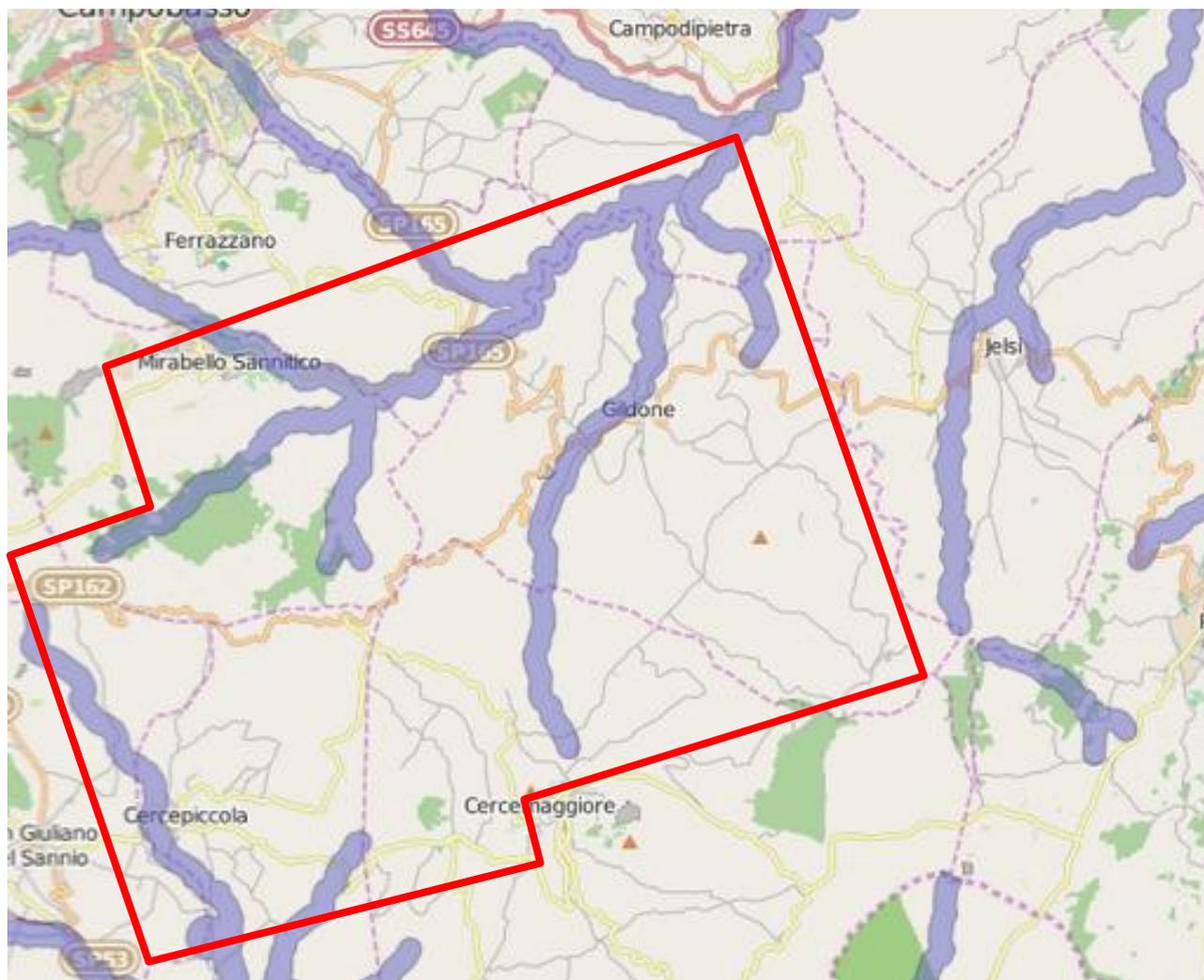


Figura n. 18: *Area di rispetto di 150 metri dalle sponde dei fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle Acque Pubbliche, e di 300 metri dalla linea di battigia costiera del mare e dei laghi, vincolate ai sensi dell'art.142 c. 1 lett. a), b), c) del Codice (Fonte: <http://www.sitap.beniculturali.it/>)*

3.3.3 Vincolo idrogeologico (R.D.L. del 30/12/1923, n. 3267 e R.D.L. del 16/05/1926, n. 1126)

La legge fondamentale forestale, contenuta nel Regio Decreto 3267 del 1923, stabilisce che sono sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con la natura del terreno possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. Per proteggere il territorio e prevenire pericolosi eventi e situazioni calamitose quali alluvioni, frane e movimenti di terreno, sono state introdotte norme, divieti e sanzioni. In particolare l'art. 20 del suddetto R.D. dispone che chiunque debba effettuare movimenti di terreno che non siano diretti alla trasformazione a coltura agraria di boschi e dei terreni saldi ha l'obbligo di comunicarlo all'autorità competente per il nulla-osta. L'art.21, invece, regola anche le procedure per le richieste delle autorizzazioni alla trasformazione dei boschi in altre qualità di

colture ed i terreni saldi in terreni soggetti a periodica lavorazione. Il Regio Decreto del 30/12/1923 n. 3267 dal titolo: "Riordinamento e riforma in materia di boschi e terreni montani" sottopone a "vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli art. 7, 8 e 9 (articoli che riguardano dissodamenti, cambiamenti di coltura ed esercizio del pascolo), possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque". Lo scopo principale del Vincolo Idrogeologico è quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di garantire che tutti gli interventi che vanno ad interagire con il territorio non compromettano la stabilità dello stesso, né inneschino fenomeni erosivi ecc., con possibilità di danno pubblico, specialmente nelle aree collinari e montane.

Il Vincolo Idrogeologico in generale non preclude la possibilità di intervenire sul territorio, ma segue l'integrazione dell'opera con il territorio che deve rimanere integro e fruibile anche dopo l'azione dell'uomo, rispettando allo stesso tempo i valori paesaggistici dell'ambiente.

Nessuna delle azioni di progetto procurerà perdita di stabilità dei terreni o turberà il regime delle acque superficiale e sotterraneo.

Non è prevista alcuna movimentazione di terra.

Non è prevista alcuna trasformazione di boschi.

3.4 Coerenza delle attività con il regime vincolistico sovraordinato

L'analisi degli obiettivi dei piani e dei programmi sovraordinati e delle norme che intervengono nell'area in studio ci consente di analizzare e verificare la coerenza delle attività proposte con tali piani. Da tale analisi emerge che le operazioni previste dal progetto di ricerca in esame sono coerenti e non entrano in conflitto con gli obiettivi dei vari livelli di pianificazione e programmazione territoriale (nazionale, regionale, provinciale, comunale).

La fase conoscitiva e l'eventuale fase di acquisizione geofisica difatti non determineranno:

- **variazione dei caratteri di naturalità dei luoghi**
- **dissesti**
- **degrado dei valori monumentali, paesaggistici ed ambientali**
- **variazione o alterazione del deflusso naturale dei corsi d'acqua**
- **degradazione dello stato di qualità delle matrici ambientali**
- **tagli di vegetazione**
- **movimento Terra**

Per la natura stessa delle attività in progetto non saranno svolte azioni volte alla modifica o alla violazione di vincoli e prescrizioni.

4. QUADRO DI RIFERIMENTO PREGETTUALE

Il rilevamento geofisico in progetto consiste nella registrazione strumentale di segnali riflessi dalle superfici di discontinuità presenti nel sottosuolo. Tali discontinuità sono dovute alla diversa natura litologica dei terreni e/o ai reciproci rapporti di giacitura (direzione, immersione e inclinazione degli strati). Fra i metodi di indagine del sottosuolo, utilizzati nella ricerca di idrocarburi, i più efficaci sono quelli geofisici (rifrazione e riflessione), che si basano sui diversi tempi di propagazione delle onde elastiche nei vari tipi di rocce e che permettono, opportunamente interpretati unitamente a tutti i dati geologici disponibili, di ricostruire le successioni litologiche, le profondità ed il loro assetto tettonico-strutturale.

Nel presente programma di ricerca è previsto un rilievo geofisico con il metodo a riflessione.

4.1 Prospezione mediante il metodo geofisico

Il rilievo geofisico a riflessione consente di riconoscere e ricostruire la struttura e giacitura delle formazioni geologiche, fino alle profondità di interesse minerario. Il principio fisico, su cui si basa questo metodo di studio del sottosuolo, è il seguente: la generazione artificiale di un impulso meccanico provoca nel terreno la propagazione di onde elastiche, che si trasmettono in ogni direzione. In corrispondenza di superfici di discontinuità e di separazione tra rocce con caratteristiche meccaniche differenti, le onde subiscono deviazioni, con conseguenti rifrazioni o riflessioni in funzione dell'angolo di incidenza. Le onde rifratte continuano a propagarsi, con velocità e caratteristiche differenti a seconda del mezzo attraversato. Gli strumenti di rilevamento utilizzati per captare le onde riflesse, analoghi per i diversi tipi di prospezione geofisica, risultano essenzialmente i seguenti:

- stendimenti di geofoni;
- strumentazione di superficie per la registrazione delle onde riflesse dagli strati nel sottosuolo (**Figura n. 19**).



Figura n. 19: Automezzo per acquisizione (carro del registro)

Attraverso lo studio dei tempi di percorrenza delle onde elastiche e della loro velocità, si può risalire alla disposizione geometrica ed alle proprietà meccaniche delle rocce presenti in profondità nelle aree investigate. I dati così acquisiti possono, quindi, essere opportunamente elaborati e interpretati.

4.1.1 Tipologia delle sorgenti di onde elastiche

Le sorgenti impiegate per l'energizzazione del terreno sono molteplici e differenti tra loro: esse servono a determinare artificialmente una serie di onde elastiche che si propagano nel terreno.

Nell'ambito del programma di ricerca in oggetto, le sorgenti di onde elastiche saranno di tipo misto: per la quasi totalità dell'esplorazione (90%) si utilizzeranno Vibroseis montati su camion (**da Figura n. 20 a Figura 21**) mentre, nelle zone a maggiore pendenza o nei boschi privi di piste percorribili dai vibroseis (circa il 10%), si utilizzeranno piccole cariche. Questa combinazione di metodi risulta assolutamente necessaria per evitare la realizzazione di nuove piste con conseguente taglio di vegetazione e quindi limitare al massimo gli impatti sull'ambiente.



Figura n. 20: Autocarri Vibroseis



Figura n. 21: Vibroseis leggero montato su mezzo agricolo operativo in area appenninica



Figura n. 22: Acquisizione mediante sorgente a vibrazione

4.1.2 Progettazione di una campagna di acquisizione geofisica

La progettazione di un rilievo geofisico, riassunta schematicamente nel diagramma seguente, è funzione dell'obiettivo di ricerca e della litologia attraversata. Definendo quindi le caratteristiche tecniche del rilievo, si pianifica l'ubicazione preliminare dei punti di energizzazione e di quelli di registrazione. Entrambi vengono solitamente posti lungo profili rettilinei (linee di registrazione ed energizzazione) di lunghezza variabile da pochi km a diverse decine di km.

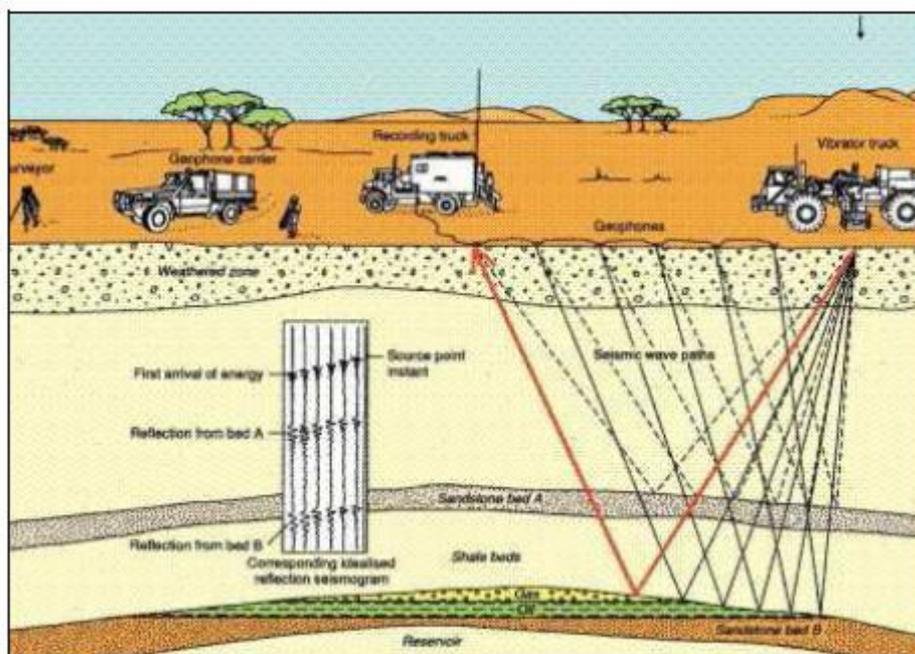


Figura n. 23: Acquisizione mediante sorgente a vibrazione



L'ubicazione effettiva dei profili viene poi realizzata dopo sopralluoghi in loco, tenendo conto delle varie caratteristiche ambientali (tipi e quantità di essenze vegetali, manufatti, siti archeologici ecc.) e della morfologia del territorio. La scelta del metodo di generazione delle onde elastiche (sorgente) è controllata da considerazioni tecniche, ambientali e morfologiche.

Le onde elastiche generate dalla sorgente di energizzazione verranno registrate da piccoli sismografi (geofoni) abitualmente di frequenza propria di 10 Hz (**Figura n. 24**), che sono posti generalmente lungo un profilo in gruppi di 12-16 distanziati di ca. 2 m l'uno dall'altro. I geofoni sono collegati a stazioni remote (cassette) che provvedono al filtraggio ed alla digitalizzazione dei dati. I dati, in forma digitale, vengono trasferiti, tramite cavo, ad una unità di registrazione montata su camion.



Figura n. 24: Posizionamento dei geofoni

I dati vengono abitualmente registrati su supporto digitale e quindi spediti ad un centro di calcolo per la loro elaborazione fino all'ottenimento di una "sezione geofisica". **L'effetto meccanico prodotto da queste sorgenti di energia, adeguatamente limitate e controllate nella loro potenza, risulta essere assolutamente innocuo a persone, animali, manufatti ed ambiente naturale, già a pochi metri di distanza.**

4.1.3 Tipologia degli stendimenti ed ubicazioni

Il programma geofisico, ossia la disposizione ed ubicazione sul terreno delle linee da rilevare, viene stabilito in base alla valutazione del potenziale minerario dell'area. Tali linee, compatibilmente con l'assetto topografico locale, hanno generalmente un andamento rettilineo. Per meglio definire l'area da investigare, le linee di registrazione/energizzazione vengono ubicate lungo più tracciati, tra loro paralleli e perpendicolari, in modo da formare una maglia con punti di copertura comuni. Le linee vengono posizionate sul terreno mediante rilievi topografici molto accurati, che utilizzano il sistema satellitare GPS (**Figura n. 25 e Figura n. 26**). Una linea per il rilevamento geofisico è materializzata da un allineamento di punti equidistanti, detti punti di stazione, che rappresentano i centri teorici (baricentri) dei gruppi di geofoni (**Figura n. 27 e Figura n. 28**).

Il termine stendimento (o base o spread) indica l'insieme costituito dalla posizione del punto di energizzazione (shot point), che può essere collocato in un punto di stazione o in un punto intermedio, e dalle posizioni dei centri di gruppi di geofoni, utilizzati per la registrazione dell'onda generata.

I geofoni sono collegati tramite cavi (**Figura n. 29**) al sistema di registrazione (**Figura n. 30**) che è, in genere, ospitato in un automezzo apposito.



Figura n. 25: Rilievo topografico mediante uso di GPS



Figura n. 26: Rilievo topografico mediante uso di GPS

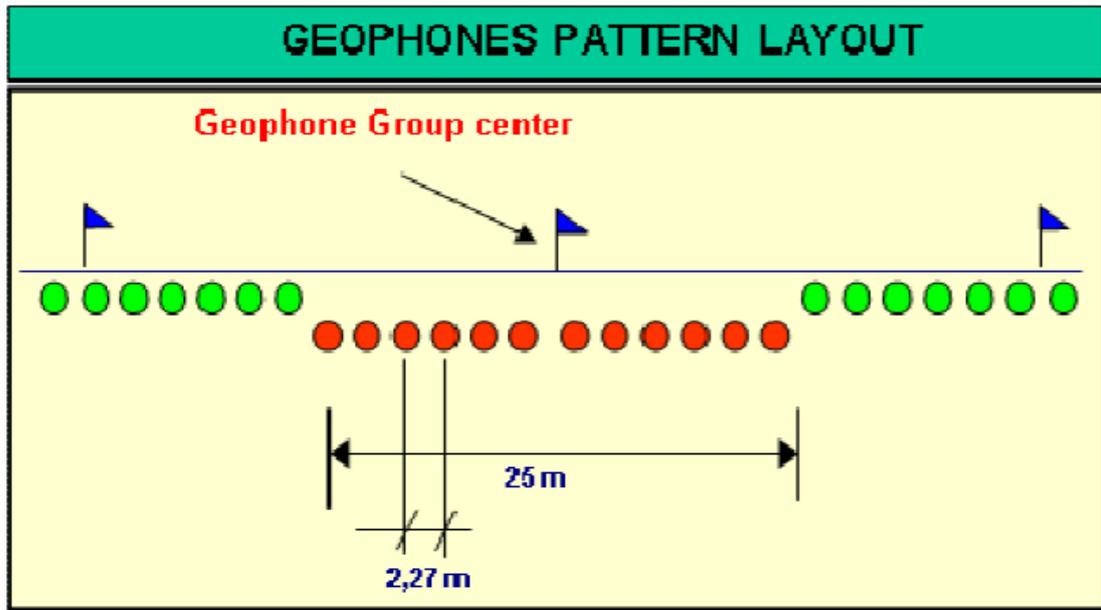


Figura n. 27: Esempio di pattern di geofoni, che prevede gruppi di 12 geofoni distanti fra loro 2,27 m, per una lunghezza totale del pattern di 25 m

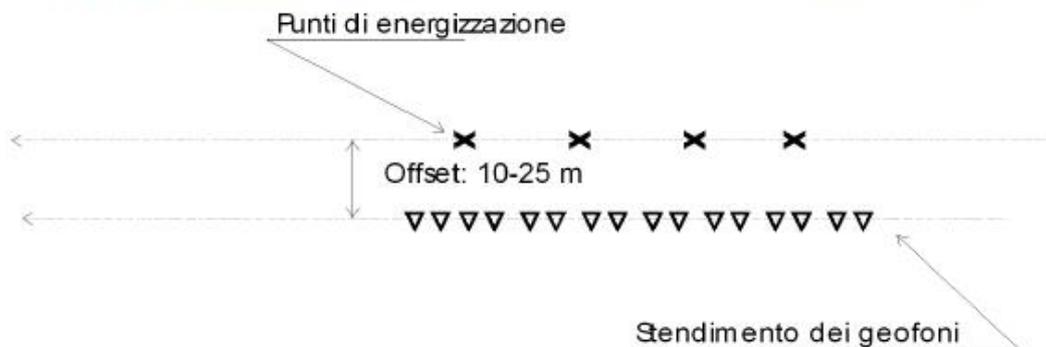


Figura n. 28: Esempio di stendimento che prevede una linea di stendimento con gruppi di 16 geofoni ed una linea di energizzazione distante dalla prima 10-25 m; nella foto si vede un Vibroseis montato su trattore agricolo che procede sul campo arato, parallelamente alla linea dei geofoni, con offset di ca. 6 m



Figura n. 29: Stesura dei cavi, dei geofoni e della strumentazione



Figura n. 30: Sistema di registrazione

A seconda della posizione del punto di energizzazione rispetto ai geofoni, si hanno diversi tipi di stendimento, che possono essere utilizzati nell'ambito di un singolo progetto (grid di linee da rilevare in un'area stabilita) dipendente dalle condizioni locali ed ai vincoli tecnici imposti dalla geologia dell'obiettivo da investigare.

Dal punto di vista prettamente operativo la squadra topografica ha il compito di tracciare sul terreno tutte le linee, materializzandole mediante picchetti in legno disposti ad intervalli prefissati, che rappresentano i punti di stazione (baricentro teorico dei gruppi di geofoni) e di segnalare la posizione dei punti di energizzazione.

Ovviamente la vicinanza di luoghi abitati, strade, ponti, ferrovie, acquedotti, fabbriche, metanodotti ed in generale qualsiasi tipologia di manufatto è da tenere in

debita considerazione. La fase progettuale tiene già conto di questi elementi ed il programma viene modificato e adattato in funzione dell'ambiente antropico esistente così come delle normative vigenti, sia dal punto di vista della sicurezza che da quello ambientale; talvolta il programma deve essere modificato in campagna per l'insorgere di impedimenti imprevisti.

Lo stendimento dei cavi e dei geofoni segue il tracciato topografico della linea. Nel caso della viabilità ordinaria, i cavi di colorazione ben visibile vengono posizionati parallelamente ad essa ed al lato della stessa; l'eventuale attraversamento di strade con i cavi avviene secondo le modalità indicate dagli organi di competenza (Anas, Polstrada, Vigilanza Urbana ecc.). **Per lo stendimento di cavi, geofoni e apparecchiature elettroniche su fondi privati, l'accesso avviene solo a piedi e dietro consenso del proprietario.**



Figura n. 31: Esempio di stendimento geofoni su strada



Figura n. 32: Esempio di stendimento geofoni su strada sterrata

Il posizionamento dei sensori e dei punti di energizzazione sarà curato nei minimi particolari, in modo da ridurre al minimo l'impatto ambientale sia sul terreno che sulle attività svolte dalla popolazione residente. **Le operazioni si svolgeranno durante le ore diurne.** Gli allineamenti teorici dei punti di registrazione e di energizzazione potranno subire alcune variazioni a seguito di problemi ambientali (es. pessime condizioni meteo, aree non attraversabili, culture di pregio) ed operativi (es. presenza di metanodotti, acquedotti, pozzi ecc.) che potrebbero emergere durante le ricognizioni di dettaglio delle linee sul terreno in fase di realizzazione del progetto. E' previsto pertanto un possibile scostamento laterale degli allineamenti rispetto al tracciato teorico; tale scostamento sarà contenuto comunque entro un corridoio di 200 m. Per gli eventuali punti di energizzazione posizionati, secondo quanto previsto dal programma teorico, in prossimità di sistemi di captazione idrica (sia ad uso potabile che irriguo) e/o di manufatti sensibili, verranno adottate adeguate procedure di sicurezza quali, ad esempio, l'effettuazione di prove vibrometriche in prossimità di manufatti sensibili, al fine di poter stabilire con estrema precisione la distanza di sicurezza a margine di detti manufatti.

4.1.4 Energizzazione

L'energizzazione, come già riportato, sarà di due tipi:

1. Vibroseis (90%)
2. Cariche (10%)

4.1.4.1 Vibroseis

Come già accennato nei paragrafi precedenti, le operazioni di rilievo geofisico in progetto nel permesso di ricerca, saranno realizzate, per la quasi totalità, utilizzando la metodologia di energizzazione a mezzo di massa vibrante su camion (Vibroseis).

Le operazioni di campagna possono essere, in via indicativa, distinte in n. 4 sottofasi operative (tale distinzione è stata operata privilegiando rispetto ai reali criteri di operatività temporale, valutazioni relative ai possibili impatti indotti ed alle conseguenti operazioni di minimizzazione). Le sottofasi identificate sono così sintetizzate:

- a) transito dei mezzi di energizzazione (VIBRATORI) in avvicinamento ai punti di energizzazione;
- b) operazioni manuali di tracciamento topografico delle linee e stesura di cavi e sensori;
- c) operazioni di energizzazione del terreno e registrazione del segnale;
- d) ripristino del sito dopo il passaggio dei mezzi.

Relativamente a ciascuna di tali sottofasi operative si è proceduto alla valutazione preliminare di fattibilità ed alle conseguenti limitazioni imposte dalle situazioni ambientali riscontrate. Per tale valutazione si è considerato che, mediamente, la permanenza di una squadra in una singola località è breve e varia tra i 2 ed i 4 giorni complessivamente per tutte le operazioni: stendere i cavi, registrare, recuperare i cavi e ripulire da picchetti, nastri di segnalazione ecc. Per quanto concerne i tempi complessivi di esecuzione, per la produzione di un gruppo a riflessione con vibroseis e relative attività di recupero e ripristino finale, si possono considerare ca. 50 km/mese.

A) Transito dei mezzi (vibratori) in avvicinamento ai punti di energizzazione

Tale fase riguarda di fatto un'operazione preliminare e propedeutica al rilievo vero e proprio e contempla le necessarie movimentazioni sul territorio dei mezzi di trasporto delle attrezzature di energizzazione e dei mezzi minori utilizzati per il trasporto di cose e persone, durante le fasi di spostamento per raggiungere e ritornare dalle aree di esecuzione delle tratte di rilievo giornaliero. In relazione alla tipologia ed al numero dei mezzi di appoggio per i topografi e per il personale incaricato della stesura dei cavi e sensori, costituiti da una decina di auto fuoristrada o mezzi furgonati, si può con certezza affermare che il relativo impatto sulla viabilità sia da considerarsi pressoché nullo in quanto costituente una presenza occasionale e comunque totalmente simile a quella già esistente sul territorio. Di fatto trattasi di mezzi con caratteristiche simili a quelle di un camion motrice a pieno carico, con una velocità di spostamento su strada analoga a quella di un normale mezzo di trasporto pesante, e sono pertanto, assimilabili a quanto già in transito sulla rete viaria locale. Durante le fasi di spostamento, i vibratorii (che viaggiano in un gruppo) transiteranno seguendo la viabilità

principale, specie per quanto concerne l'attraversamento dei centri abitati; in relazione alle esperienze già maturate in passato, il movimento su strada viene comunque effettuato mantenendo una distanza tra i singoli mezzi tale da permettere un agevole superamento da parte del normale traffico.

B) Operazioni manuali di tracciamento topografico delle linee e stesura di cavi e sensori

Tale fase riguarda le operazioni condotte da squadre composte da 4-6 operatori, generalmente appoggiati da 1-2 autoveicoli (furgone o fuoristrada), pertinenti l'esecuzione del rilievo topografico sia per il tracciamento della linea di rilievo geofisico, sia per l'identificazione dei punti di energizzazione sul terreno, nonché la posa in superficie dei sensori (geofoni) e dei relativi cavi di collegamento ed il successivo recupero. Le predette operazioni riguarderanno i tracciati del rilievo per intervalli progressivi della lunghezza massima di 8-10 km, sui quali i lavori svolti dalle squadre incaricate verranno effettuati e completati nell'arco delle 24-48 ore, in una unica soluzione. La presenza sul territorio delle squadre e delle relative attrezzature è pertanto da considerarsi totalmente occasionale e di nessun impatto. Per quanto riguarda i materiali utilizzati, se si escludono i mezzi di appoggio (comunque riconducibili a normali veicoli fuoristrada e furgonati) questi sono costituiti unicamente da cavi elettrici di piccolo diametro attraversati da tensioni di 12 V, collegati a sensori (geofoni) e segnaletica provvisoria. Con specifico riguardo ai sensori (geofoni), questi sono riconducibili a semplici apparecchiature a picchetto o scatolari di dimensione decimetrica che possono essere appoggiati o infissi sul terreno superficiale per rilevare le accelerazioni trasmesse al terreno. Anche in questo caso, per la tipologia delle operazioni previste, eseguite prevalentemente da personale a piedi, affiancato da mezzi leggeri che possono transitare e sostare in un raggio di azione nell'ordine dei 200-300 m, si può affermare che il relativo impatto sia da considerarsi nullo, anche in relazione alla occasionalità di svolgimento delle operazioni sulle singole tratte di rilievo.

C) Operazioni di energizzazione del terreno e contestuale registrazione del segnale

Tale fase riguarda le operazioni condotte da squadra composta da 3-5 camion trasportanti la massa vibrante. In particolare le operazioni previste comportano la trasmissione al terreno di vibrazioni da parte di una piastra montate su ciascun camion, avente una massa di circa 2 tonnellate collegata con un vibratore idraulico. L'impulso trasmesso al terreno ha una durata media di 10 secondi e massima di 16 secondi con una frequenza variabile tra 12 e 80 Hz (tali parametri saranno definiti in forma conclusiva solo a seguito dell'effettuazione di specifici test preliminari).

L'energizzazione del terreno è effettuata secondo posizionamenti successivi, in progressione secondo intervalli nell'ordine dei 40 m. Per ogni singolo punto di stazionamento, in relazione

alla necessita di posizionare gli autoveicoli tra loro ravvicinati e di pervenire ad un sicuro collegamento e sincronizzazione delle apparecchiature, è previsto un tempo operativo nell'ordine massimo dei 10-15 minuti. L'energia viene distribuita generalmente su più Vibroseis disposti in fila a costituire un gruppo o pattern (**Figura n. 33**).



Figura n. 33: Pattern di vibroseis

Generalmente l'energizzazione viene ripetuta spostando sia il gruppo di Vibroseis di qualche metro (move up distance) che i dati sommati (vertical stacking, **Figura n. 34**). Quello che resta dopo una vibrata è semplicemente una zona (circa 1 m x 1 m) di terreno compattato. Altra caratteristica fondamentale di questa tecnologia è il totale controllo sull'energia emessa, avendo la possibilità di variare in qualsiasi momento il carico applicato alla piastra, il tempo di energizzazione, il numero di Vibroseis e il range di frequenze immesse.

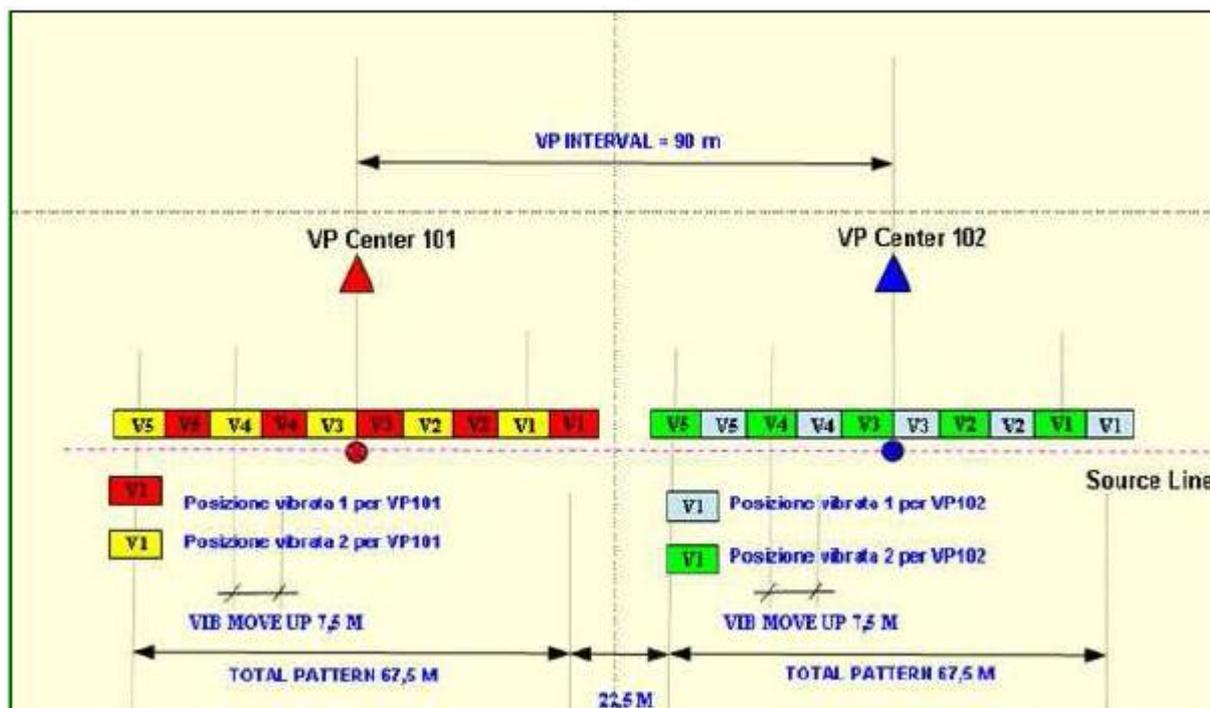


Figura n. 34: Schema di avanzamento del Vibroseis

Anche per questa fase operativa, similmente a quelle già descritte, la permanenza dei mezzi e operatori sulle singole tratte di rilievo si esaurirà nell'arco massimo della giornata. In relazione alle specifiche modalità di acquisizione proposte, le operazioni di energizzazione verranno effettuate per la quasi totalità "su strada", operando preferenzialmente sulle aree sterrate poste a margine banchina. In via nettamente subordinata e occasionale è possibile l'effettuazione di operazioni di energizzazione entro le aree agricole, finalizzate unicamente alla copertura di eventuali "fallanze" di idonei punti di energizzazione sulla rete viaria esistente. Per quanto riguarda i possibili impatti indotti dalle operazioni sopra descritte, questi possono essere considerati estremamente ridotti e comunque riconducibili al transito per il posizionamento dei mezzi (per il quale valgono le considerazioni già fatte in precedenza relativamente alle operazioni di transito in avvicinamento) nonché alle vibrazioni indotte. Per quanto riguarda questo ultimo aspetto, le onde generate che vengono generate sono caratterizzate da una bassissima intensità; la sorgente di energia artificiale, infatti, genera delle onde con una frequenza compresa tra 12 e 80 Hz e con una energia cinetica indotta già insignificante a pochi metri dalla sorgente. Il metodo basato sull'utilizzo di Vibratori prevede l'energizzazione del terreno attraverso sollecitazioni a carattere ondulatorio a limitata energia e con una durata dell'impulso normalmente pari a 10-16 secondi. Il vibratore è costituito da un pistone idraulico che esercita una forza tra una massa di reazione ed una piattaforma montata su apposito veicolo.

Tale piattaforma viene messa in contatto con il terreno in modo che su di essa venga scaricato parte del peso del veicolo; il movimento del pistone è controllato da un sistema di valvole

idrauliche che converte un impulso elettrico di riferimento in un flusso di olio idraulico e che gestisce la massa di reazione.



Figura n. 35: Esempio di vibratore predisposto per l'energizzazione del terreno

Questa tecnica provoca interferenze praticamente nulle sull'ambiente naturale rispetto. In questa maniera si ha l'immissione nel terreno, già dal punto d'origine, di onde con velocità di oscillazione molto bassa e quindi non dannose rispetto ad eventuali infrastrutture o costruzioni.

Per quanto riguarda le possibili influenze su cose e persone, sulla base delle esperienze già maturate (operazioni simili sono state condotte in passato anche entro aree urbane e monumentali) si può escludere a priori ogni possibile interferenza o modificazione delle condizioni di assetamento del terreno. Le vibrazioni prodotte nel terreno sono difficilmente percepibili già a pochi metri dalla sorgente (fino a 25 m si percepiscono le onde a bassa frequenza, a 75 m ogni percezione scompare).



Figura n. 36: Esempio di utilizzo di Vibroseis in prossimità di beni architettonici

La ridotta ampiezza delle vibrazioni prodotte permette, quindi, l'impiego di questa tecnica anche nei centri urbani. Ai fini del presente studio, si ritiene comunque doveroso procedere ad una breve analisi delle possibili percezioni da parte di persone ed edifici.

Preme comunque precisare che, in relazione a quanto previsto dalle normative vigenti in argomento alla sicurezza dei lavori di energizzazione del terreno con carica si è pervenuti alla determinazione di mantenere, anche in occasione delle operazioni condotte a mezzo Vibratori, le medesime distanze di tutela già previste dalla normativa vigente, equivalenti a 50 m. In questo senso si osserva che, mentre nella prospezione effettuata con sorgenti esplosive viene immesso nel terreno un impulso di breve durata avente una grande quantità di energia, con i Vibratori viene trasmessa al terreno una sollecitazione a carattere ondulatorio caratterizzata da limitata quantità di energia, seppure a fronte di una durata relativamente maggiore e pari ad alcuni secondi. **In relazione alle considerazioni sopra esposte si può pertanto affermare che i Vibratori presentano un potenziale impatto praticamente nullo.**

D) Ripristino del sito dopo il passaggio del mezzo

Terminata la prospezione e ritirati i cablaggi ed i geofoni, una squadra apposita provvede allo sgombero di quanto eventualmente lasciato sul terreno, come banderuole e picchetti di segnalazione e a cancellare le tracce della ricerca. In questa fase, in accordo con i proprietari dei terreni attraversati, verranno anche eseguite e controllate le eventuali azioni di ripristino specificamente richieste dai proprietari e dalle varie autorità che governano il territorio quali: manutenzione della viabilità minore, piantumazioni, ripristino dello stato di erpicatura dei terreni attraversati dai mezzi ecc.

4.1.4.2 Cariche

Per circa il 10% del rilievo come sorgenti energizzanti si utilizzeranno piccole cariche. Questa scelta risulta operativamente obbligata poiché le caratteristiche naturali del territorio oggetto di ricerca non consentono ovunque il passaggio di 3-5 mezzi con vibroseis: la realizzazione di piste (strade) realizzate ad hoc per il passaggio di questi mezzi all'interno dei numerosi boschi presenti nella zona e privi di strade battute determinerebbe, senza alcun dubbio, un impatto molto più elevato di quello che si avrebbe utilizzando questa tecnica. Infatti, in questo caso, l'energia che viene sfruttata ai fini geofisici è quella liberata a seguito dell'onda d'urto che si genera al momento dell'esplosione di una piccola carica all'interno di pozzetti scavati nel terreno e di profondità non superiore ai 10-12 m.

La carica utilizzata deve rispondere ai seguenti requisiti principali:

- ❖ Elevata velocità di detonazione, costante nel tempo anche sotto carichi idrostatici elevati;
- ❖ Stabilità della prestazione, anche dopo una lunga permanenza in acqua;
- ❖ Elevato peso specifico, per un facile affondamento delle cariche nei pozzetti riempiti di fango di perforazione.

Generalmente le singole cariche, rigide, di plastica antistatica e di dimensioni standard (diametro 50-80 mm, lunghezza della carica 400-600 mm), sono avvitalabili fra di loro, consentendo quindi la formazione di colonne rigide e solidali.

Perforazione dei fori

I mezzi utilizzati possono essere: perforatrici convenzionali, perforatrici a limitato impatto ambientale (LIA), perforatrici elitrasportate, compressore, autobotte per la fornitura di acqua agli impianti di perforazione, automezzo di appoggio per il trasporto del personale e del materiale necessario, vasca per il fango bentonitico, ghiaia per il borraggio.

Il sistema di perforazione usato è quello a rotazione con circolazione diretta di fango o aria, ed il foro viene effettuato con l'impiego di uno scalpello.

Il diametro dei pozzetti varia a seconda del tipo di perforatrice (6 - 10 cm) e la profondità non sarà maggiore di 15 m dal piano campagna.

Terminato il foro, il perforatore inserisce un tubo in PVC della lunghezza pari alla profondità raggiunta per evitare il franamento del foro stesso.

L'orografia e morfologia dell'area operativa determina la scelta della modalità di perforazione e del tipo di perforatrice. **Nel caso del rilievo "Santa Croce" la perforatrice utilizzata sarà del tipo "perforatrice automontate a limitato impatto ambientale (LIA)" o una piccola perforatrice automontate (Micro LIA).**



Figura n. 37: Perforatrice Limitato Impatto Ambientale (LIA)

Questa tipologia di perforatrice consente di garantire la buona riuscita del foro in qualsiasi tipologia di terreno e di limitare al minimo l'impatto con l'ambiente riducendo i possibili danni. Dopo tutte le operazioni, l'area interessata viene ripristinata alle condizioni ambientali iniziali, eliminando ogni traccia del passaggio delle attività di acquisizione.

- ✓ *Asportazione del materiale di risulta.* terminate le operazioni di registrazione e raccolti i geofoni, una squadra di operai procede alla rimozione dei materiali di risulta della perforazione e di tutto il materiale rimasto sul terreno delle operazioni. Il materiale di risulta è composto da un misto di detrito di foro e fango di perforazione a base di acqua.



Figura n. 38: Punti di energizzazione con foro di scoppio PRIMA (sinistra) e DOPO (destra) la bonifica

4.2 *NORMATIVA TECNICA E STANDARD DI RIFERIMENTO*

L'esecuzione dell'attività di indagine geofisica, svolta da una società contrattista specializzata sarà eseguita nel pieno rispetto della regolamentazione imposta dalle Leggi vigenti in materia e degli standard internazionali tecnici ed ambientali dell'IAGC (International Association of Geophysical Contractors). Per quanto riguarda gli specifici adempimenti preventivi, questi sono così riassunti:

- Autorizzazione dai Comuni e dai proprietari dei poderi e terreni attraversati
- Autorizzazione al transito di mezzi meccanici che superano i valori massimi ammissibili sugli assi per sagoma o carichi
- Denuncia di esercizio agli organi competenti del Ministero delle Infrastrutture.

La specifica legislazione e bibliografia di riferimento è così riassunta:

- Legge di P.S. - Regio Decreto del 18/6/1931 n. 773 e successive modifiche
- Regolamento di P.S. - Regio Decreto del 6/5/1940 n. 635 e successive modifiche
- Norme di Polizia delle Miniere e delle Cave - D.P.R. del 9/4/1959 n. 128
- Norme in materia di protezione dei lavoratori dal rumore - D. Lgs. del 9/4/2008 n. 81
- DIN STANDARD 4150 (RTF, 1983)
- Linee guida E&P Forum (The Oil Industry International Exploration and Production Forum - London)
- Linee guida IAGC (International Association Geophysical Contractors - Houston - USA)
- "Manuale tecnico su Prospezione, Ricerca e Coltivazione di Idrocarburi.

Parte I: Prospezione e Metodologie geofisiche.

Parte II: Perforazione" Protocollo d'Intesa tra Ministero dell'Ambiente e Assomineraria, maggio 2000.

5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

La presente sezione offre un'ampia lettura dello stato dei luoghi di interesse, attraverso la caratterizzazione delle condizioni ambientali di riferimento e la discussione della relativa sensibilità, finalizzata all'accertamento di eventuali criticità dovute alla realizzazione del progetto tramite l'attuarsi delle diverse **Azioni di Progetto**.

Le **azioni di Progetto** sono tutte le attività o interventi che determineranno la realizzazione del progetto stesso.

Le **azioni di progetto** avranno una durata massima di circa 90 giorni.

Le **azioni di progetto** in esame consistono sinteticamente in:

1. Movimento automezzi stradali per il posizionamento dei geofoni (sensori capaci di captare le onde elastiche che si propagano nel terreno). Il numero di mezzi in circolazione nell'area della ricerca sarà di circa 10/gg.
2. Movimento automezzi stradali per il posizionamento dei vibroseis (strumenti "sorgente" di onde elastiche che si propagano nel terreno). Il numero di mezzi in circolazione nell'area della ricerca sarà di circa 10/gg.
3. Movimento automezzi per la realizzazione di pozzetti di carica ove non è possibile arrivare con i vibroseis (punti "sorgente" di onde elastiche tramite l'utilizzo di piccole cariche). Il numero di mezzi in circolazione nell'area della ricerca sarà di circa n. 2 solo nelle aree non accessibili al Vibroseis (boschi privi di piste o aree molto acclivi)
4. Realizzazione pozzetti di scoppio. Perforazioni di profondità massima di 15 m, diametro 60/101 mm, con l'utilizzo di acqua ed argilla.
5. Produzione di onde elastiche (vibrazioni) prodotte dalle sorgenti di energizzazione (vibroseis/cariche);
6. Rumore prodotto dagli automezzi e dalle sorgenti di energizzazione.

Le azioni di progetto possono potenzialmente e non necessariamente avere effetti (impatti) sulle componenti ambientali.

Le Componenti Ambientali sono le componenti (sia naturali che antropiche) che caratterizzano un determinato ambiente sulle quali possono influire (o impattare) le varie azioni di progetto quali, ad esempio:

- suolo e sottosuolo (geologia e litologia, sismicità, geomorfologia, pedologia e uso del suolo)
 - ambiente idrico (idrografia superficiale e sotterranea, qualità delle acque superficiali e sotterranee)
 - atmosfera (caratteristiche meteo-climatiche e qualità dell'aria)
 - patrimonio naturalistico (flora e fauna);
 - patrimonio antropico (infrastrutture, centri abitati, sottoservizi)
 - clima acustico.
-

Vediamo nella tabella seguente quali componenti ambientali sono potenzialmente e non necessariamente influenzate dalle azioni di progetto previste. Nei paragrafi seguenti si descriveranno le caratteristiche principali delle componenti ambientali principali.

Azioni di progetto	Componenti ambientali
Movimento automezzi stradali per il posizionamento dei geofoni	<ul style="list-style-type: none"> - Qualità dell'aria - Traffico
Movimento automezzi stradali per il posizionamento dei vibroseis	<ul style="list-style-type: none"> - Qualità dell'aria - Traffico
Movimento automezzi per la realizzazione di pozzetti di scoppio	<ul style="list-style-type: none"> - Qualità dell'aria - Traffico
Realizzazione pozzetti di carica	<ul style="list-style-type: none"> - Suolo e Sottosuolo - Acque sotterranee - Acque superficiali
Produzione di onde elastiche (vibrazioni)	<ul style="list-style-type: none"> - Patrimonio antropico - Suolo e Sottosuolo
Rumore prodotto dagli automezzi e dalle sorgenti di energizzazione	<ul style="list-style-type: none"> - Clima acustico; - Flora; - Fauna.

5.1 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE

5.1.1 Inquadramento geografico

La Regione Molise, possiede un'altimetria molto varia, che va dal livello del Mare Adriatico ai 2.184 m della cima del Monte Meta, sulla catena delle Mainarde. Il territorio è prevalentemente montuoso (78,68%) e si suddivide in una zona montuosa e intensamente boscata, che comprende i Monti della Meta (ultimo tratto dell'Appennino Abruzzese) e i Monti del Matese e l'Appennino Sannita (parte settentrionale dell'Appennino Campano), e la restante zona del Basso Molise, scarsamente boscata, presenta invece caratteristiche basso-collinari e va dal mare Adriatico fino all'invaso di Guardialfiera.

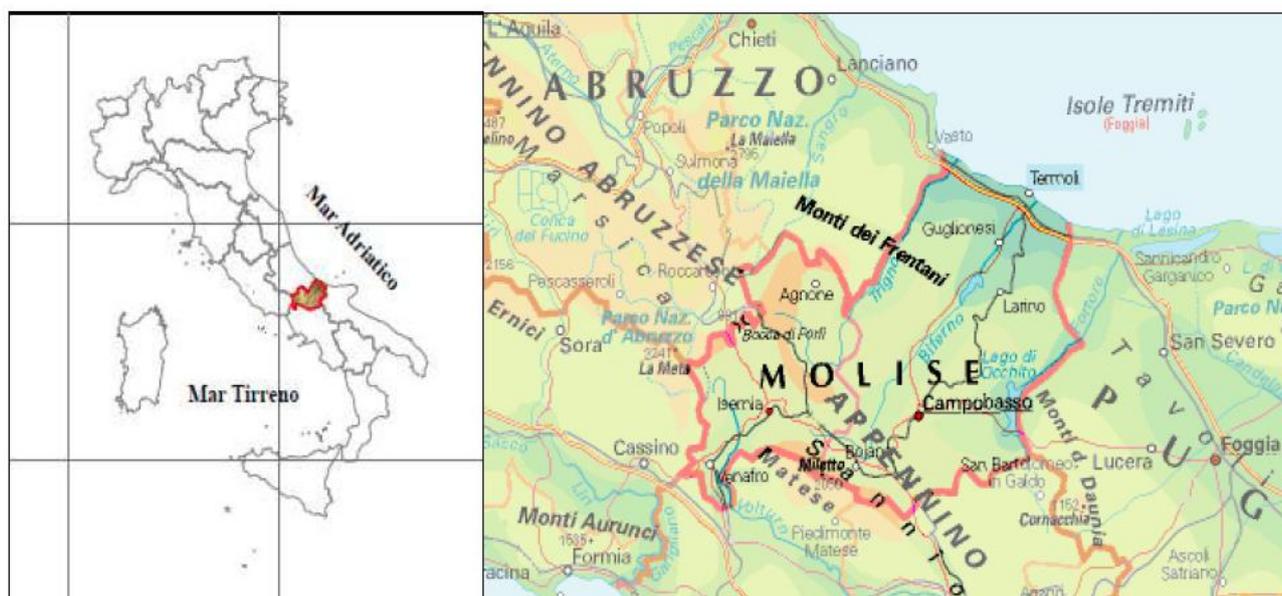


Figura n. 39: Inquadramento geografico Molise

Nel complesso l'area di catena, che costituisce l'ossatura della porzione centrale dell'Appennino, è caratterizzata da una serie di dorsali montuose che si elevano bruscamente dal versante adriatico fino al di sopra dei 2.500 m (Gran Sasso 2.912 m s.l.m.; Montagna della Maiella 2.873 m s.l.m.) e degradano verso SO attraverso rilievi via via più modesti. Le dorsali sono allineate in direzione prevalentemente NO-SE, ma possono variare da N-S a EO, e sono costituite da terreni essenzialmente calcarei, calcareo-marnosi e marnosi mesocenozioci.

I rilievi sono spesso interrotti da una serie di valli a decorso subparallelo alle dorsali principali con dislivelli molto elevati, entro cui affiorano sedimenti neogenici arenaceoargillosi.

Con questo paesaggio contrastano le conche intermontane, ampie depressioni subpianeggianti o debolmente ondulate a quote variabili tra 250 m e 1.000 m.

L'area pedemontana invece presenta caratteristiche fisiografiche piuttosto uniformi. Essa è contraddistinta da rilievi collinari e da estese zone subpianeggianti che degradano dolcemente verso il mare. Sono presenti al suo interno anche rilievi che raggiungono quote di 1.000 m e che sono separati da incisioni vallive profonde e a forte acclività. All'interno della fascia

pedemontana la distribuzione delle acclività dei versanti, seppure generalmente medio-bassa, è variabile con aree in cui si concentrano forti acclività ed altre in cui prevalgono versanti ampi e poco scoscesi.

L'area oggetto di studio si inserisce totalmente nella fascia di catena.

5.1.2 Inquadramento geologico regionale

La catena appenninica è costituita da due grandi strutture arcuate: l'arco settentrionale e l'arco meridionale.

L'Appennino è una catena a pieghe e sovrascorrimenti, risultato della convergenza e la conseguente collisione continentale tra la placca Europea e quella Apulo-Africana avvenuta tra il Miocene ed il Pliocene inferiore. Tale processo ha determinato la migrazione della deformazione di un sistema complesso di Catena-Avanfossa-Avampaese (Patacca e Scandone 1990-2004).

In tutta la catena appenninica si distinguono quattro grandi regioni o elementi geologici (Patacca e Scandone 2007 e altri):

1. un' area Tirrenica costituita da crosta protooceanica e continentale assottigliata, tipica del bacino di retroarco del sistema appenninico, formatosi a partire dal tardo Tortoniano;
2. una area di catena caratterizzata da successioni che costituivano il paleo margine africano distinte in successioni di piattaforma carbonatica e di bacino, deformate e coinvolte nella strutturazione dell'edificio orogenico;
3. una area di Avanfossa, caratterizzata da depositi plio-pleistocenici deposti all'interno della depressione sviluppatasi sul fronte della catena per subsidenza flessurale;
4. una area più esterna di Avampaese Apulo caratterizzata da evaporiti triassiche e sovrastanti calcari meso-ceozoici di piattaforma stratigraficamente sovrapposta ad un basamento cristallino.

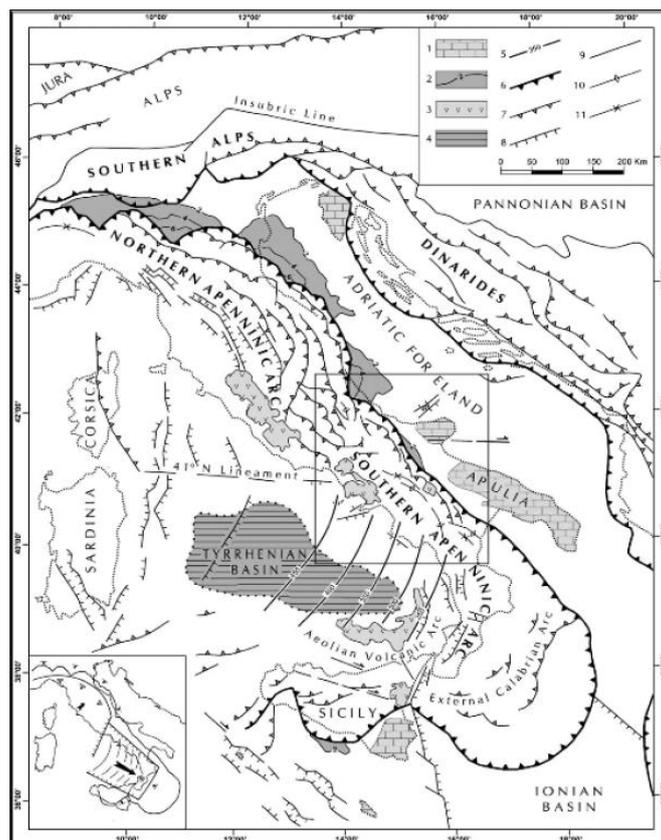


Figura n. 40: Schema geologico strutturale della catena appenninica (Patacca e Scandone 2007)

Tali elementi geologici all'interno della catena sono organizzati in diverse unità tettono-stratigrafiche definite da uno o da un gruppo di thrust che interessano una unica successione stratigrafica riferita ad un dominio paleogeografico con determinate caratteristiche di sedimentazione e con una specifica evoluzione tettonica.

La strutturazione della catena ha comportato quindi la deformazione delle successioni che costituivano il paleomargine continentale africano che aveva una paleogeografia piuttosto articolata.

A partire dagli anni 60 sono state fatte numerose ricostruzioni paleogeografiche dell'Appennino meridionale, infatti nel 1969 Ogniben presenta un modello caratterizzato dalla presenza di un Bacino Tirrenico, da un sistema intermedio di piattaforma carbonatica (Piattaforma Appenninica) da un bacino interposto (bacino Lagonegrese-Molisano) tra la piattaforma Appenninica e la Piattaforma Apula più esterna.

Successivamente diversi autori hanno proposto altri modelli paleogeografici tutti basati su una alternanza di piattaforme carbonatiche e bacini pelagici seppure con varie distinzioni stratigrafiche delle diverse piattaforme (D'Argenio et alii 1974; Ippolito 1975 ; Sgrosso 1986; Marsella et alii 1992).

Tra le ricostruzioni paleogeografiche più conosciute c'è quella di Mostardini e Merlini (1986). Questo modello prevede, da Ovest verso Est, i seguenti domini : Bacino Tirrenico, Piattaforma Appenninica, Bacino Lagonegrese Molisano, Piattaforma Apula interna, Bacino Apulo e

Piattaforma Apula Esterna. La differenziazione della Piattaforma Apula venne indicata da questi autori sulla base dei dati di sottosuolo che evidenziavano facies di scarpata e caratteristiche di maggiore distalità dei depositi, suggerendo quindi la presenza di un bacino intermedio intrapiattaforma.

La ricostruzione paleogeografica più recente è quella di Patacca e Scandone 2007 (**Figura n. 41**), tale ricostruzione prevede un unico bacino lagonegrese-molisano ed una unica piattaforma Carbonatica Apula.

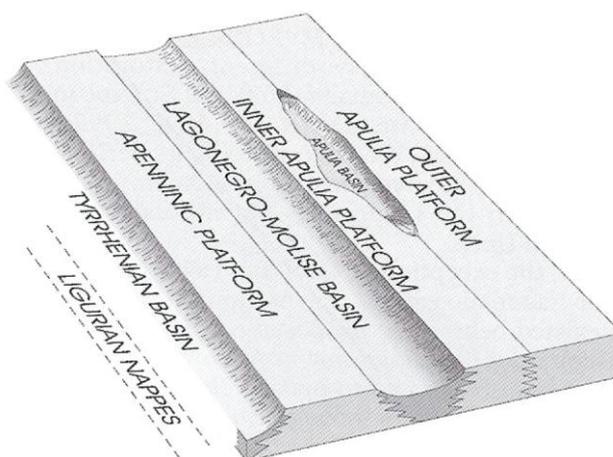


Figura n. 41: Domini deposizionali dell'Appennino meridionale durante il Cretacico-Paleogene secondo Mostardini e Merlini (1986)

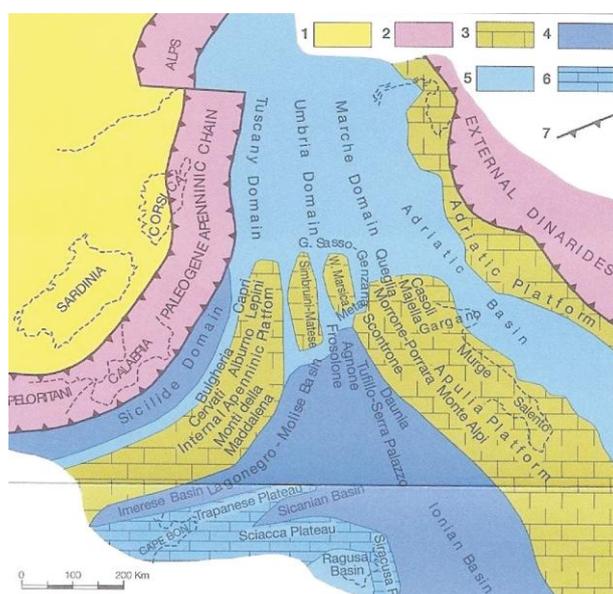


Figura n. 42: Ricostruzione paleogeografica del paleo margine continentale africano secondo Patacca e Scandone 2007; 1) Avampaese Europeo; 2) catena del Paleogene; 3-6) Avampaese africano 4) bacini su crosta continentale assottigliata o su crosta oceanica ; 5) bacini separati da alti strutturali; 7) fronti compressivi.

Le principali unità tettoniche, che secondo il modello di Patacca e Scandone (2007) costituiscono l'Appennino meridionale, sono riferibili a un dominio interno alla piattaforma Appenninica (Campano-Lucana), al bacino lagonegrese-molisano, ai Simbruini-Matese, alla Marsica occidentale, al Gran Sasso-Genziana ed alla Piattaforma Apula.

Ci sono tuttavia altri modelli come quello di Sgrosso 1998 in cui si ricostruisce la presenza di ben cinque piattaforme carbonatiche divise da 5 bacini pelagici.

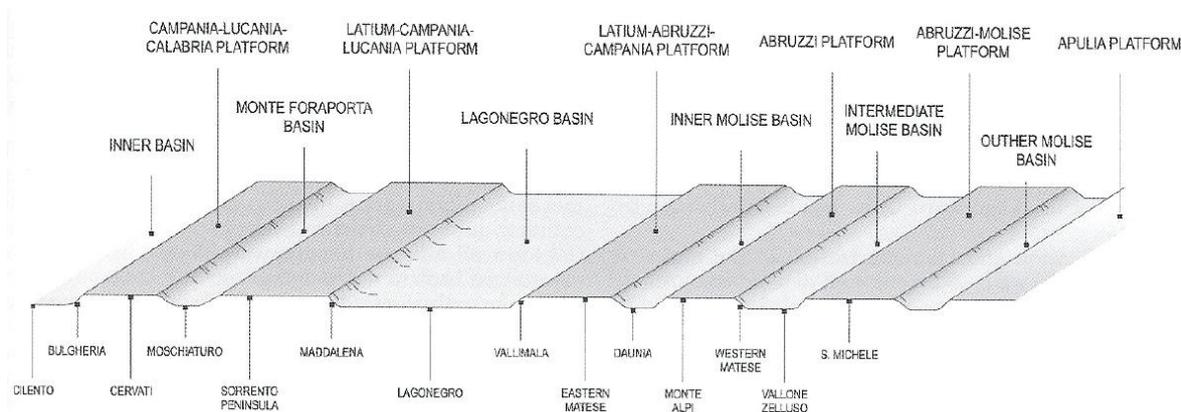


Figura n. 43: il sistema piattaforme e bacini dell'Appennino meridionale durante il Giurassico-Paleogene secondo Sgrosso (1998)

Considerando invece l'assetto strutturale di Patacca e Scandone 2007, essi descrivono, per quanto riguarda l'Appennino meridionale, un complesso sistema a falde di ricoprimento a vergenza orientale con una geometria di tipo duplex complex che coinvolge anche la Piattaforma Apula.

Patacca e Scandone definiscono le unità alloctone sannite e sicilidi derivanti da una deformazione di domini più interni e un loro accavallamento sopra le unità carbonatiche centro appenniniche durante le fasi mioceniche. Inoltre evidenziano la presenza di bacini parautoctoni pliocenici (thrust-sheet-top deposit) che si sono generati sul "dorso" delle coltri alloctone Irpino-Sannite.

Sul fronte della catena invece si ricostruiscono un sistema di accavallamenti con geometria embriciata delle unità dei flysch più esterni al di sopra dei carbonati dell'Avampaese Apulo e una successione silicoclastica ed argillosa di avanfossa pliocenica (Avanfossa Bradanica).

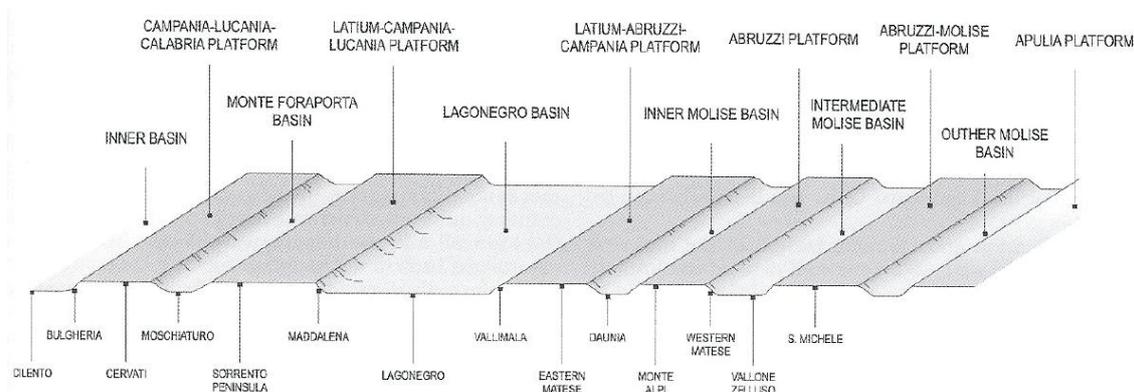


Figura n. 44: il sistema piattaforme e bacini dell'Appennino meridionale durante il Giurassico-Paleogene secondo Sgrosso (1998)

Considerando invece l'assetto strutturale di Patacca e Scandone 2007, essi descrivono, per quanto riguarda l'Appennino meridionale, un complesso sistema a falde di ricoprimento a vergenza orientale con una geometria di tipo duplex complex che coinvolge anche la Piattaforma Apula.

Patacca e Scandone definiscono le unità alloctone sannite e sicilidi derivanti da una deformazione di domini più interni e un loro accavallamento sopra le unità carbonatiche centro appenniniche durante le fasi mioceniche. Inoltre evidenziano la presenza di bacini parautoctoni pliocenici (thrust-sheet-top deposit) che si sono generati sul "dorso" delle coltri alloctone Irpino-Sannite.

Sul fronte della catena invece si ricostruiscono un sistema di accavallamenti con geometria embriciata delle unità dei flysch più esterni al di sopra dei carbonati dell'Avampaese Apulo e una successione silicoclastica ed argillosa di avanfossa pliocenica (Avanfossa Bradanica).

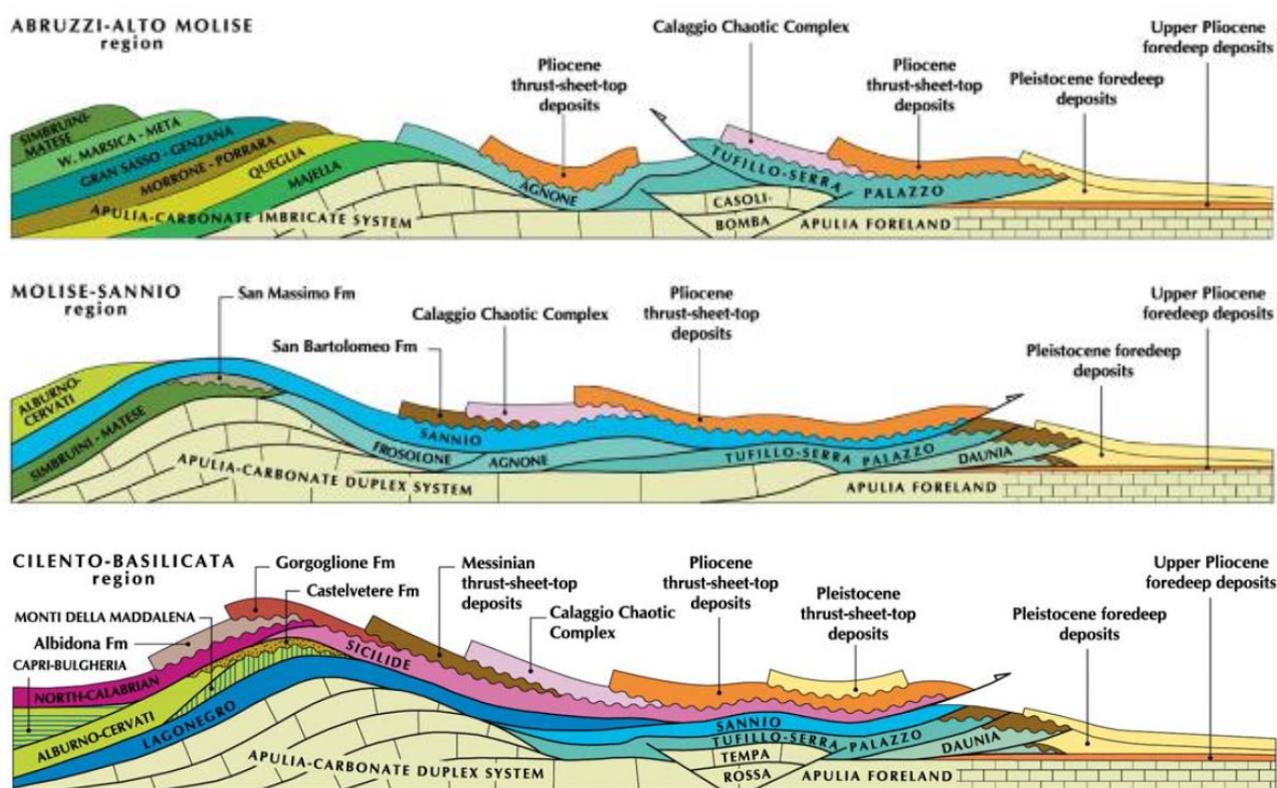


Figura n. 45: Rappresentazione schematica dei rapporti geometrici (Patacca e Scandone 2007) tra le unità tettoniche dell'Appennino meridionale (Transetto Abruzzo-Alto Molise, transetto Sannio-Molise, transetto Cilento-Basilicata).

Il modello di Mostardini e Merlini 1986 considera uno stile deformativo tipo "Thin Skinned" in cui le unità che costituiscono la copertura sedimentaria appaiono scollate dal sottostante basamento deformato (basamento magnetico) che secondo le mappe del campo magnetico residuo viene collocato ad una profondità di 12-15 km. Secondo le ricostruzioni e le sezioni

geologiche, la Piattaforma Appenninica è accavallata sulle unità lagonegresi per effetto di un "sole thrust" di scollamento probabilmente ubicato alla base del trias.

I terreni della piattaforma Appenninica risultano essere tagliati da strutture distensive che vanno a perdersi all'interno della serie lagonegrese a causa del trasferimento deformativo in litologie a comportamento duttile. La Piattaforma Apula appare distinta in 2 porzioni, una caratterizzata da strutture compressive, dal Tirreno fino alla Avanfossa Bradanica, indicata dagli autori come Piattaforma Apula Interna, mentre l'altra porzione, indicata come Piattaforma Apula Esterna, è caratterizzata da strutture distensive che la coinvolgono dall'avanfossa fino all'avampaese.

Sul fronte della catena si ricostruiscono degli accavallamenti di successioni flyshoidi (Flysch Dauno) ritenuti ascrivibili al bacino Apulo. Nel lavoro di Mostardini e Merlini si deve considerare che gli autori semplificano strutturalmente e stratigraficamente la posizione delle unità alloctone della Falda Irpino-Sannita e le unità delle argille varicolori (Sicilidi) raggruppando queste unità con l'unità del Bacino Lagonegrese-Molisano.

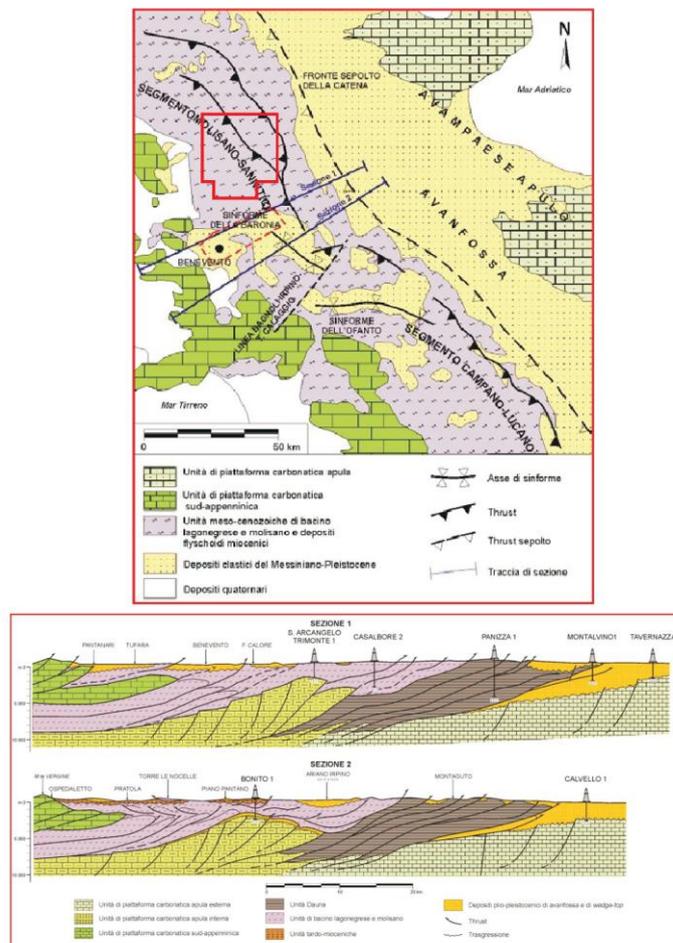


Figura n. 46: sezioni geologiche dell'area sannitica ed irpinia di Mostardini e Merlini 1986 si evidenzia l'accavallamento della Piattaforma Appenninica sopra le unità del bacino lagonegrese molisano e le strutture della Piattaforma Apula Interna (compressive) mentre quelle della Piattaforma Apula Esterna sono di tipo distensivo.

5.1.3 Inquadramento geologico macro-locale

Il settore dell'Appennino meridionale ricadente all'interno dell'area del permesso Santa Croce è localizzato prevalentemente nella zona di giunzione tra l'arco appenninico meridionale e quello centro-settentrionale. Da un punto di vista geologico-strutturale è possibile distinguere diverse unità tettoniche accavallate durante le fasi orogeniche avvenute a partire dal Tortoniano in concomitanza con le fasi di apertura del bacino tirrenico (D'Argenio et alii 1973; Mostardini e Merlini 1986; Scandone 2007). Nei settori meridionali e settentrionali dell'area di permesso affiorano le unità di piattaforma carbonatica e di scarpata-bacino affioranti nel massiccio del Matese e sulla Montagnola di Frosolone (**Figura n. 47** schema geologico). Spostandoci verso i settori centro-orientali tra la piana di Sepino e Boiano e a Sud di Campobasso si hanno i termini delle formazioni bacinali mioceniche, marnosi-argillosi e calcareo detritici riferibili rispettivamente alle unità del Sannio e delle argille Varicolori (oligo-mioceniche). 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 (servizio geologico nazionale; D'Argenio 1973; Bigi et alii 1992). Lungo il margine orientale delle strutture del Matese affiorano i termini di transizione Piattaforma-Bacino rappresentati dai depositi della formazione Frosolone con facies basali calcareo dolomitiche giurassiche, per poi passare verso la parte cretacico-paleocenica a depositi calcareo detritici risedimentati in facies di scaglia con intercalazioni di sedimenti calcarei a macroforaminiferi (Cretacico medio-Oligocene). Tali sedimenti con le prime fasi compressive del Miocene superiore passano da facies di slope carbonatico a facies torbiditiche tipiche di un bacino di avanfossa come è dimostrato dalla presenza dei depositi silicoclastici sinorogenici marnoso-argillosi alto miocenici relativi ai flysch di Agnone-Cantalupo e S.Elena (Pescatore 1965; Patacca 1992; Scandone 2007). Lungo la parte orientale del margine delle unità carbonatiche del Matese, per tutta l'area che borda a NE la piana di Boiano e Sepino fino ai contrafforti carbonatici del gruppo carbonatico del Camposauro, affiorano in modo esteso i termini dell'unità del Sannio (Schema geologico). Questa unità è caratterizzata alla base da un intervallo costituito da argille policrome con intercalazioni di biocalcareni e calcilutiti, passando verso l'alto a livelli emipelagici e calcareo detritici associati ad una facies deposizionale di scarpata Cretacico-Paleogenica. Questa unità nella sua parte più alta si chiude con depositi silicoclastici e torbiditi calcaree. Tale sedimentazione clastica è spiegata da Mostardini e Merlini dalla instabilità deposizionale della piattaforma Appenninica che bordava ad occidente il fianco del Bacino Lagonegrese-Molisano.

L'unità del Sannio è segnalata in letteratura (Patacca et Alii 1992; Di Bucci 1999) come giacente tettonicamente al di sopra delle unità del bacino Molisano, tuttavia l'originaria posizione paleogeografica delle unità della falda sannita è controversa infatti secondo Patacca et Alii (1992) le unità sannite derivano dalla deformazione di un dominio posto ad oriente della piattaforma carbonatica appenninica, mentre secondo altri autori (Di Bucci et Alii 1999) la

originaria posizione delle unità sannitiche sarebbe da posizionare nei settori bacinali molisano lagonegresi in posizione occidentale rispetto alla piattaforma Carbonatica Appenninica.

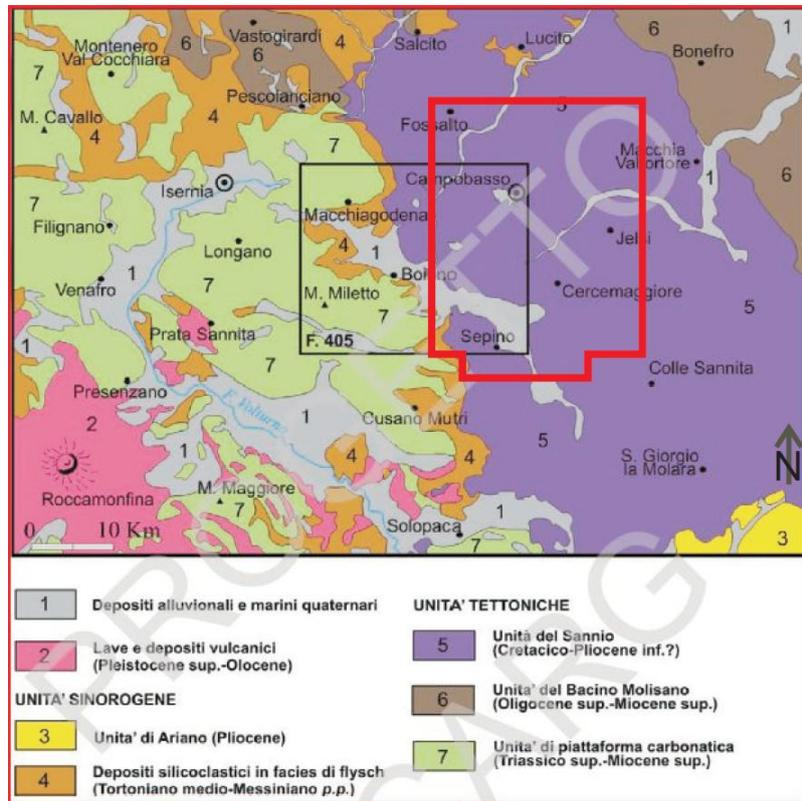


Figura n. 47: schema geologico semplificato dell'area molisano -sannitica tratto dalle note illustrative del foglio CARG Campobasso dove sono evidenziate le principali unità affioranti nell'area molisano sannitica (nel riquadro rosso l'area in studio del permesso Santa Croce)

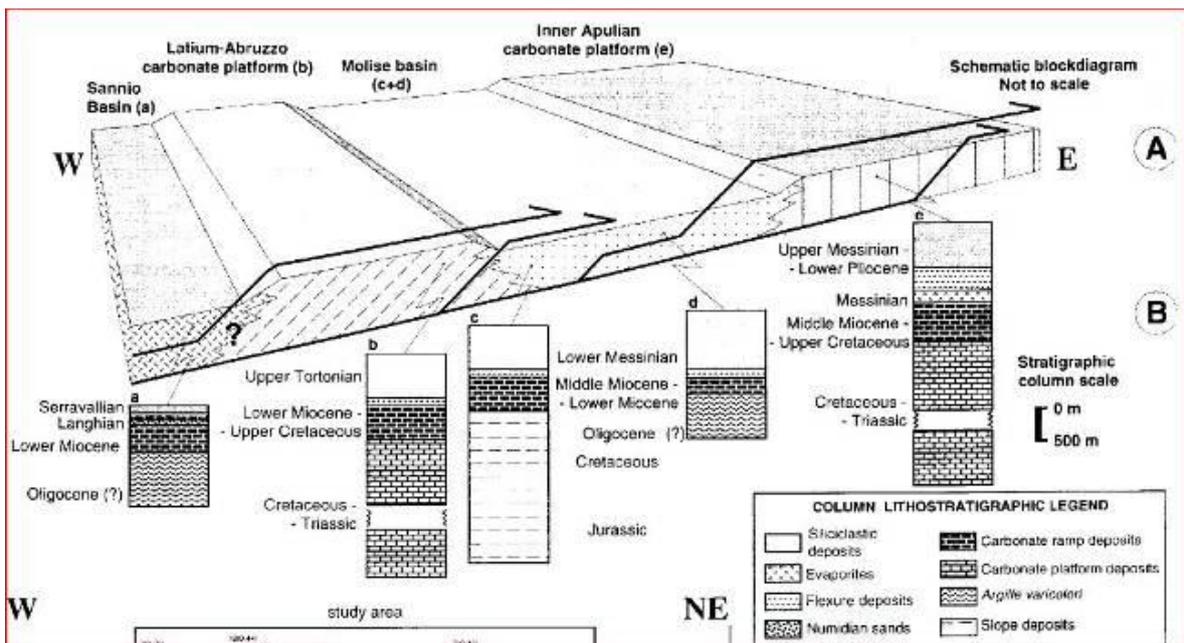


Figura n. 48: modello deposizionale ed evoluzione strutturale tratto da (Di Bucci et alii 1999) in cui si descrive la deposizione delle unità sannitiche nella zona occidentale delle Piattaforma Appenninica (Unità carbonatica Lazio -Abruzzo).

L'assetto strutturale è caratterizzato da uno stile deformativo a thrust e pieghe, sviluppato tra il Miocene superiore ed il Pliocene, modificato ed ulteriormente complicato da strutture trascorrenti ed estensionali più recenti (Ietto 1963; Corrado et Alii 1997; Ferranti 1997).

La deformazione di questa parte dell'Appennino è caratterizzata da thrust che hanno deformato i domini paleogeografici mesozoici e terziari di Piattaforma Carbonatica Appenninica e slope relativo e i depositi di ambiente bacinale delle successioni silicoclastiche altomioceniche che risultano essere più recenti verso Est a causa della migrazione della struttura catena avanfossa.

Infatti nell'area molisana si individuano due cunei clastici che sono: il flysch di Pietraroia (Tortoniano medio-sup) con facies conglomeratiche nella parte basale passanti a facies argillose nella sua parte sommitale e il secondo cuneo clastico del Miocene finale rappresentato dai depositi silicoclastici descritti dalle formazioni in facies di flysch (flysch di Agnone, flysch di San Massimo-Castellone, flysch di S.Elena) rispettivamente formati da depositi argilloso-arenaceo torbiditici del Messiniano inf.

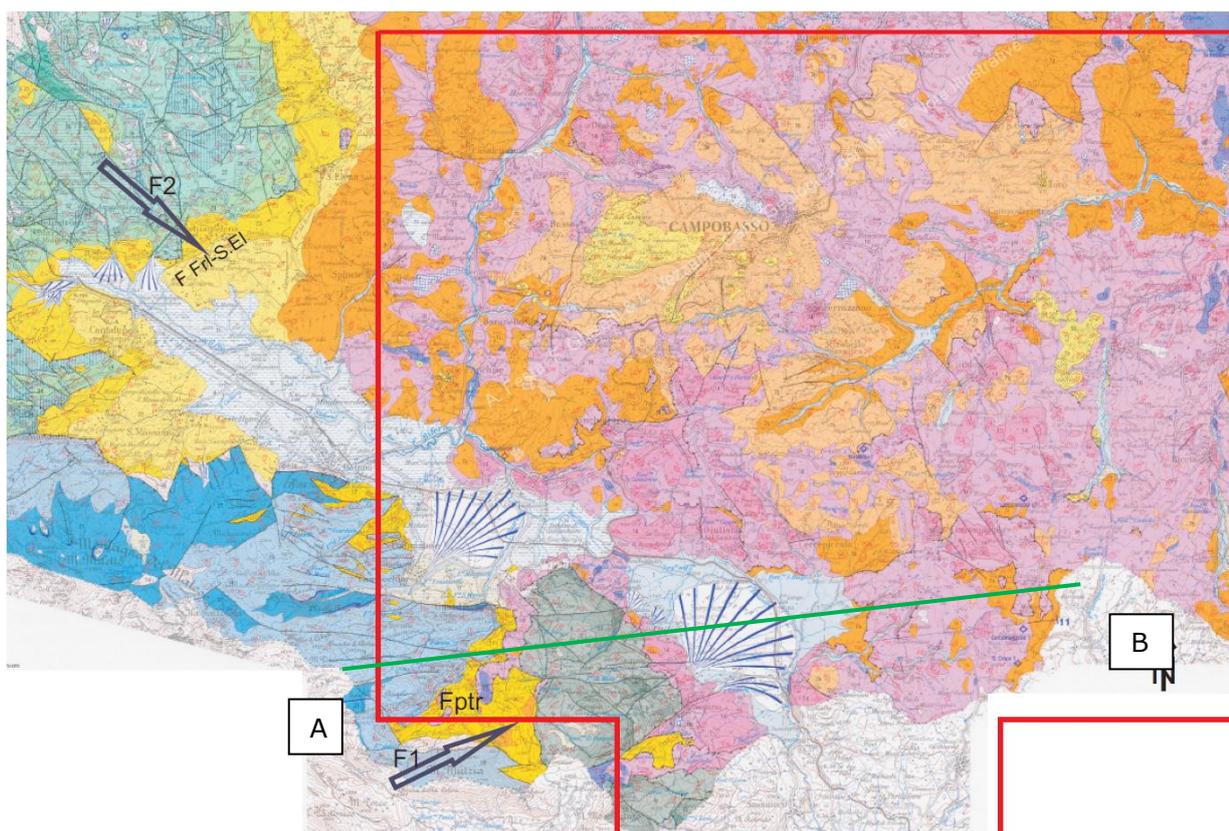


Figura n. 49: stralcio della carta geologica di Ghisetti e Vezzani 2006 del Molise, in evidenza con le frecce F1 il Flysch di Pietraroia in discordanza sui carbonati cretatici a Rudiste del Matese datato Tortoniano medio superiore e con la freccia F2 è messo in evidenza il secondo evento torbiditico dell' avanfossa messiniana che caratterizza flysch di Agnone-S.Elena-Frosolone questi due cunei clastici torbiditici ci indicano la formazione di 2 fasi di avanfossa mioceniche con una migrazione verso Est.(nel riquadro rosso è rappresentata la delimitazione del permesso "Santa Croce")

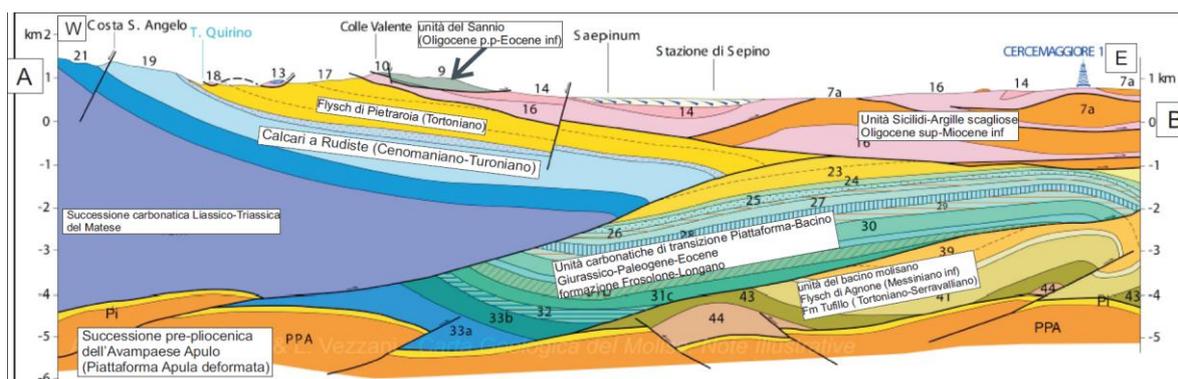


Figura n. 50: Sezione geologica tratta dal lavoro di Ghisetti e Vezzani 2006 (Carta Geologica del Molise), tale sezione evidenzia l'assetto strutturale profondo dell'area a E delle strutture del Matese, si riconoscono una serie di thrust Est vergenti a basso angolo che interessano le unità carbonatiche del Matese sovrapposte alle unità di transizione-bacino (Formazione Frosolone-Longano) a loro volta traslate con piani a basso angolo al di sopra delle unità del bacino molisano (Tortoniano-Serravalliano), inoltre secondo l'interpretazione degli autori si riconoscono 2 piani di scollamento a basso angolo, uno più profondo localizzato al top delle unità pre plioceniche delle Piattaforma Apula deformata e uno più superficiale, la cui cinematica non è bene definita, che evidenzia la messa in posto delle unità sicilidi.

5.1.4 Sismicità

Per classificazione sismica si intende una suddivisione del territorio in zone alle quali vengono attribuiti valori differenziali del grado di sismicità, atti a definire il livello di rischio sismico per le costruzioni che in esse sono edificate. Il territorio della Regione Molise è stato oggetto fin dai primi decenni del secolo scorso di diverse classificazioni sismiche che hanno portato ad un continuo ampliamento del numero dei Comuni soggetti al vincolo sismico. A partire dal terremoto dell'Irpinia del 1980 si è registrata una crescita esponenziale dei Comuni classificati come sismici, ciò anche per effetto dei progressi compiuti nel campo della sismologia che hanno condotto a studi più approfonditi sulle caratteristiche del suolo in relazione alla sismicità. Una seconda tornata di estensione delle zone sismiche molisane si è avuta a seguito del tragico evento tellurico che ha colpito S. Giuliano di Puglia nel 2002. In seguito all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 2006 recante "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone", il territorio molisano è stato oggetto di una ulteriore riclassificazione sismica approvata con deliberazione del Consiglio regionale n. 194 del 20 settembre 2006.

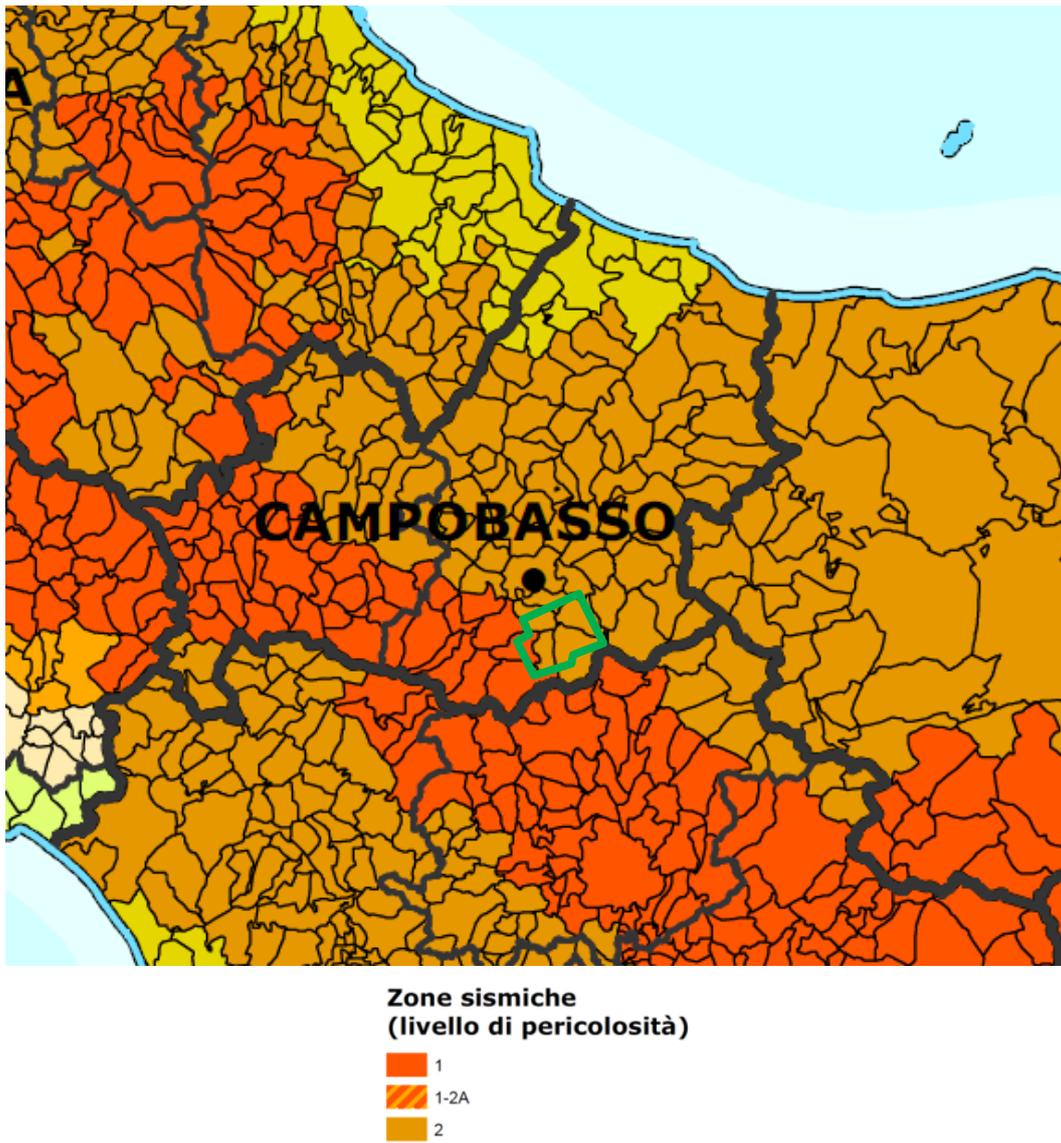


Figura n. 51: Mappa di pericolosità sismica del territorio regionale del Molise (Fonte: <http://www3.regione.molise.it>)

I comuni ricadenti nell'area in studio hanno la seguente classificazione sismica:

Comune	Categoria sismica
Campodipietra	2
Cerçemaggiore	2
Cerçepiccola	2
Ferrazzano	2
Gildone	2
Mirabello Sannitico	2
San Giuliano del Sannio	1
Vinchiaturò	1

5.2 CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE E PEDOLOGICHE

5.2.1 Inquadramento geomorfologico

A grande scala l'area in studio si colloca in una unità di paesaggio denominata "Rilievi terrigeni con penne e spine rocciose". Si tratta di una vasta area che si sviluppa tra i Fiumi Biferno, Fortore e Calore, a Est della regione matesina. Altimetria e differenza di quota: 50-1086 m; 1046 m. I caratteri geologici sono dati da estesi depositi argillosi e silicoclastici. Subordinatamente: depositi calcarenitici, calcareo-marnosi e marnosi.

L'idrografia presenta un reticolo dendritico molto sviluppato. Alto e medio corso dei Fiumi Biferno e Fortore (meandriforme e intrecciato nella sua parte di emissario del Lago di Occhito), alto corso del Fiume Calore, Fiume Tammaro. Laghi di Guardialfiera e di Occhito.

La copertura del suolo è data da terreni agricoli, vegetazione arbustiva e/o erbacea. Subordinatamente: boschi.

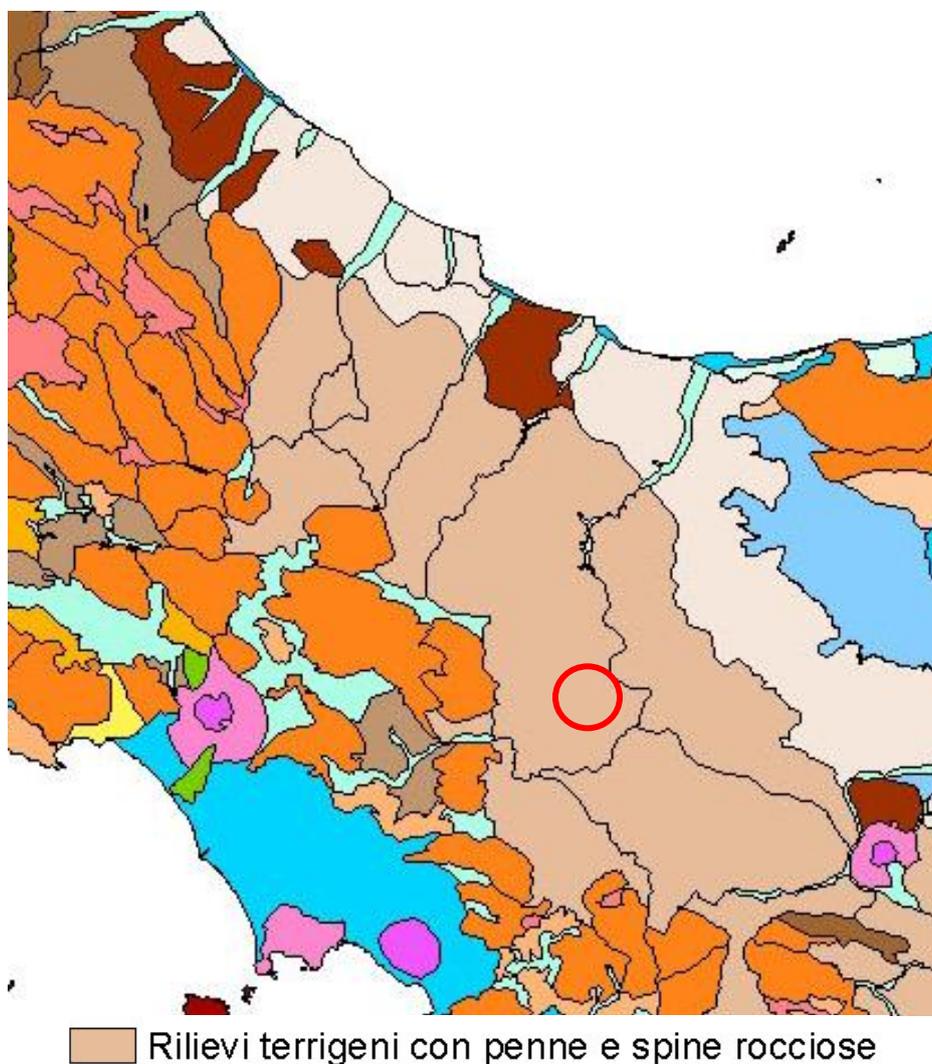


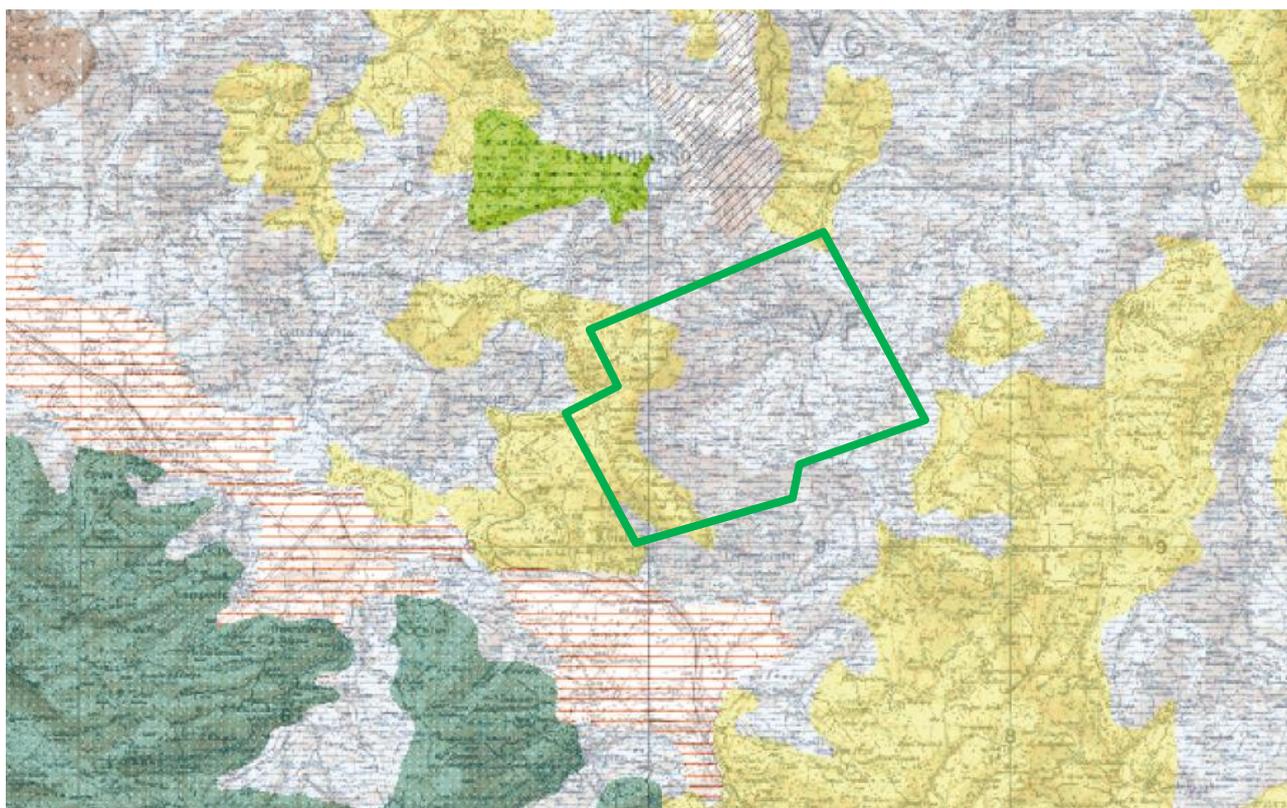
Figura n. 52: Estratto della "Carta dei tipi e delle unità fisiografiche d'Italia" in scala 1:250'000 (Fonte: ISPRA - <http://www.isprambiente.gov.it/it/servizi-per-lambiente/sistema-carta-dellanatura/carta-della-natura-alla-scala-1-250.000/tipi-e-unita-fisiografiche>)

Facendo riferimento alla distinzione per schemi fisiografici l'area in esame si inquadra nel passaggio tra il paesaggio della catena e la fascia pedemontana.

L'evoluzione geomorfologica e il modellamento del territorio sono il frutto dell'interazione tra diversi fattori e processi fra cui possiamo annoverare: la natura litostrutturale delle diverse successioni marine e continentali affioranti, i fenomeni di sollevamento generalizzato che hanno interessato l'area, le variazioni climatiche ed eustatiche, il conseguente approfondimento del reticolo idrografico ed infine, l'intensa morfogenesi di versante.

5.2.2 Caratteristiche pedologiche dell'area

Sotto il profilo ecopedologico è possibile individuare grazie all'estratto della "Carta dei suoli d'Italia" le differenti litologie che interessano l'intera area d'esame. La litologia prevalente è sicuramente quella argillosa, argilloso-marnosa e argilloso-calcareo tipica della zona collinare; si riscontra inoltre la presenza di ampie zone con rilievi collinari pelitico-arenacei e arenaceo-pelitici.



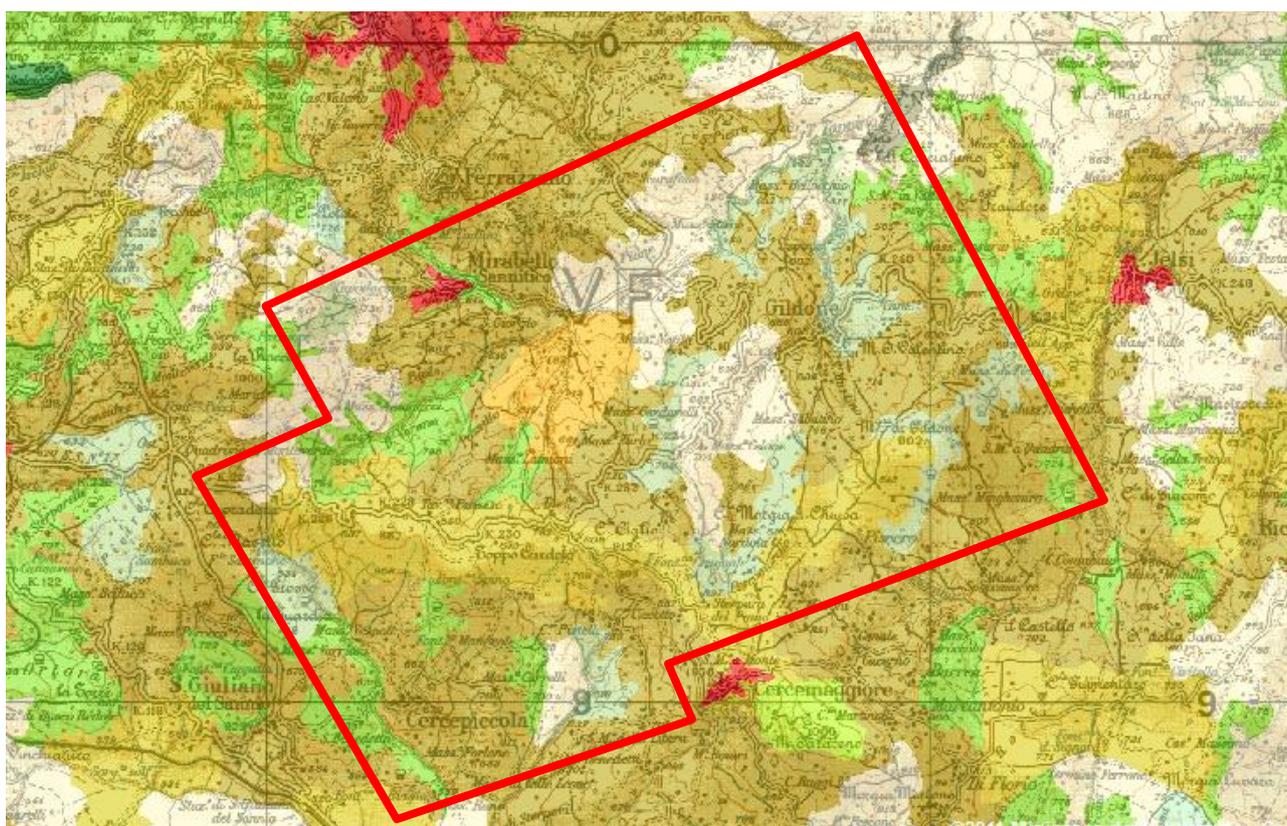
	Rilievi appenninici con materiale parentale definito da rocce sedimentarie terziarie indifferenziate (litocode 5) e clima mediterraneo montano (clima code 45)	11a	Rilievi collinari a litologia argillosa, argilloso-marnosa e argilloso-calcareo	Rilievi collinari prevalentemente marnosi	Calcaric Cambisol	Haplic Calcisol	Calcaric Leptosol
	Rilievi appenninici con materiale parentale	11b	Rilievi collinari pelitico-	Rilievi collinari arenaceo-pelitici	Eutric Cambisol	Dystric Cambisol	Calcaric Leptosol

	definito da rocce sedimentarie terziarie indifferenziate (litocode 5) e clima mediterraneo montano (clima code 45)		arenacei e arenaceo-pelitici				
	Conche intermontane con materiale parentale definito da depositi glaciali e clima temperato caldo subcontinentale (clima code 37)	07b	Conche intermontane	Conche intermontane dei massicci carbonatici	Skeleti-Calcaric Cambisol	Haplic Luvisol	Haplic Calcisol

Figura n. 53: Carta Ecopedologica d'Italia

5.2.3 Uso del Suolo

Il territorio interessato dal Progetto include domini vocati a destinazioni d'uso di diverse tipologie. Le vocazioni prevalenti sono rappresentate da aree boscate e da aree agricole. Le classi di uso del suolo sono riferite alla "Carta dell'Uso del Suolo-Corine Land Cover", realizzata sulla base del volo aereo 2006÷2007, consultabile tramite le rete SINANET dell'ISPRA (vedi TAVOLA 2).



-  223 Oliveti
-  242 Sistemi culturali e particellari complessi

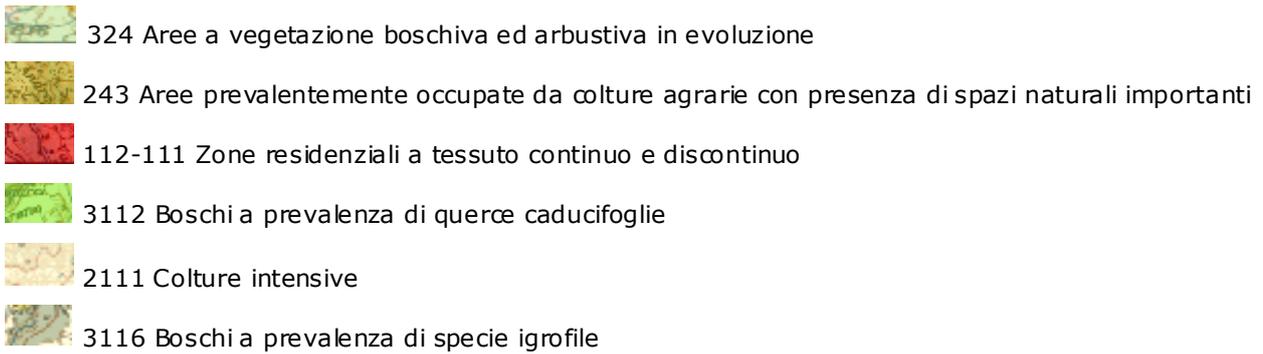


Figura n. 54: Carta dell'Uso del Suolo-Corine Land Cover - 2006÷2007 (fonte: Rete SINANET -ISPRA)

Come si evince dalla relativa cartografia tematica, le principali classi rinvenute nella zona indagata sono:

- Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti;
- Ampie coperture boschive ricadenti prevalentemente nelle seguenti tipologie:
 - ~ Boschi a prevalenza di querce caducifoglie (cerro e/o roverella e/o farnetto e/o rovere e/o farnia);
 - ~ Oliveti;
 - ~ Boschi a prevalenza di specie igrofile (boschi a prevalenza di salici e/o pioppi e/o ontani, ecc.)
- Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche;
- Zone residenziali a tessuto continuo e discontinuo;
- Colture intensive

Dall'analisi della carta dell'uso del suolo, è evidente che l'area del permesso si inserisce in un'area ad elevata naturalità. Tuttavia, data la natura delle attività da svolgere, è possibile asserire che le interazioni con l'ambiente circostante siano da considerarsi minime o nulle: le azioni di progetto non determineranno alcuna variazione dell'uso del suolo, delle caratteristiche geomorfologiche e geomorfologiche dell'area né, tantomeno delle caratteristiche pedogenetiche.

5.3 CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE ED IDROGEOLOGICHE

5.3.1 Idrografia superficiale

Le principali unità litologiche del Molise, che comportano una diversificazione dell'andamento superficiale e sotterraneo dei corsi d'acqua, sono intimamente legate alla permeabilità:

- le formazioni con elevato contenuto argilloso che affiorano estesamente nel Molise centrale conferiscono all'area una permeabilità nulla;
- in corrispondenza degli affioramenti arenacei (nelle campagne di Campobasso, S. Elia a Pianisi, Macchia Valfortore, Pietracatella, Gambatesa, Riccia), i terreni possono mostrare una permeabilità nulla, che però aumenta nel caso in cui le arenarie molto cementate presentino un alto grado di fatturazione e nel caso in cui le arenarie siano poco cementate ed associate alle sabbie;
- nei settori in cui prevalgono le marne con intercalazioni calcaree (Sepino) e talora argillose (bacino del Fiume Trigno) la permeabilità è nulla o bassa;
- i depositi alluvionali grossolani, incoerenti o debolmente cementati (dintorni di Isernia e di Campochiaro) presentano una permeabilità elevata, mentre i depositi alluvionali fluvio-lacustri e palustri (nei pressi di Isernia e di Venafro) sono mediamente permeabili;
- la natura carsica dei massicci appenninici produce una scarsa idrografia di superficie. Lo scorrimento dell'acqua meteorica è minimo in queste aree, a causa della penetrazione dell'acqua nella fitta rete di cavità ipogee, quali doline, inghiottitoi, pozzi, grotte, canyons carsici. Conseguentemente, emergono numerose sorgenti ai piedi dei massicci montuosi, nei punti di contatto argilla-calcare o nelle fessurazioni del calcare.

Si può affermare che lì dove le unità litologiche presentano una permeabilità nulla o scarsa il reticolo idrografico è ben sviluppato e si snoda in una serie di vallecole ed incisioni secondarie, mentre nelle aree in cui affiorano complessi a permeabilità media o elevata l'idrografia superficiale diventa scarsa.

L'area in studio ricade in due bacini idrografici principali: il bacino del F. Fortore (bacino secondario del Torrente Tappino) e quello del F. Volturno (bacino secondario del F. Calore).

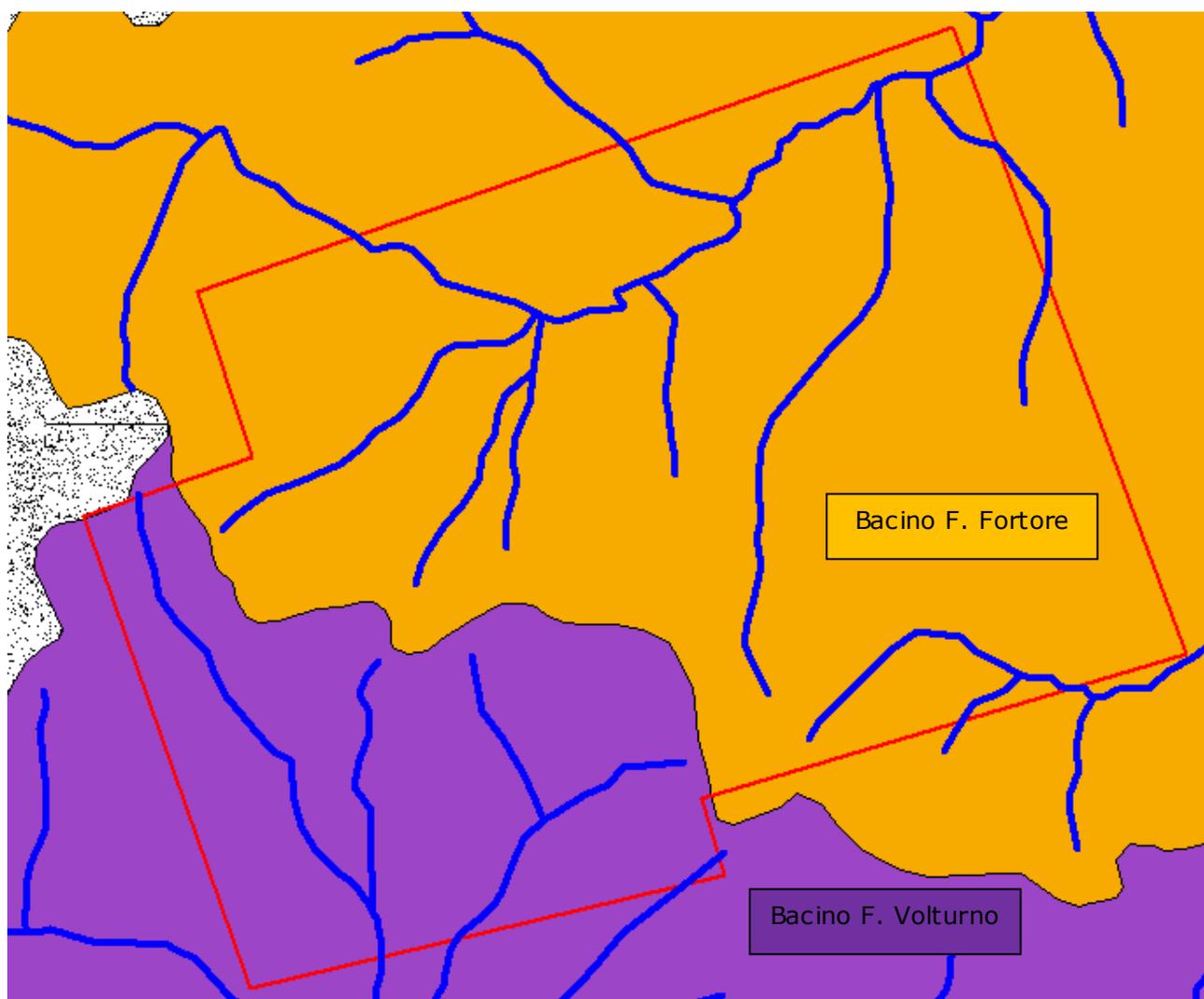


Figura n. 55: Divisione dell'area in studio sui due bacini idrografici principali

5.3.1.1 Bacino idrografico del F. Fortore

Il Fortore nasce presso Montefalcone di Val Fortore in provincia di Benevento a metri 720 di altezza. E' lungo circa 109 Km, ha un bacino imbrifero complessivo di 1.619,1 km² di cui il 47% circa, pari a 759,5 km² interessa il territorio molisano. Nella prima parte ha forti pendenze e scarsa portata. Durante il percorso, le sue acque sono aumentate da altri piccoli fiumi quali: la Canonica, Scannamadre, Catola, Loreto, il fiume della Cantara, il Tiano, il Tona. A valle del comune di Carlantino, l'acqua del fiume Fortore è raccolta dalla imponente diga di Occhito (con capacità totale 333 milioni di mc). Il Fortore sfocia nel mare Adriatico tra il lago di Lesina e Chieuti, in territorio pugliese.

Stato qualitativo

Per i corsi d'acqua compresi nel bacino del Fortore in sinistra idrografica e dunque ricadenti nel territorio molisano, nel PTA (Piano di Tutela delle Acque) viene segnalato quasi sempre uno stato ambientale buono o sufficiente in tutte le stazioni. Si sottolinea comunque che nel torrente Tappino, principale affluente molisano del Fortore, sono presenti numerosi scarichi tra cui quello del depuratore "Scarafone" di Campobasso al servizio di 37.000 abitanti equivalenti. Si riportano di seguito i valori dello stato ecologico e dello stato chimico valutati ai sensi del D.L.vo 152/06 e presenti nel PTA vigente.

CODICE	NOME	STATO ECOLOGICO	STATO CHIMICO
IT_I015_018_SS_3_T	FORTORE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE

5.3.1.2 Bacino idrografico del F. Volturno

Il fiume Volturno, ha un bacino di 6.342 km² di cui 938,7 km² ricadenti in Molise; rappresenta, a livello nazionale, il sesto bacino idrografico per estensione e l'undicesimo per lunghezza dell'asta (175 km). Nasce dal monte Rocchetta (m 972), dalla Sorgente Capo Volturno o Capo d'Acqua (m 568). Esso si sviluppa su un'area ricadente principalmente nelle regioni Campania e Molise ed in minima parte nelle regioni Abruzzo, Puglia e Lazio. E' caratterizzato da magre estive e piene autunnali e primaverili. Dopo un percorso iniziale meandriforme, il fiume Volturno si unisce al torrente Rio. In seguito all'apporto di questo tributario a carattere torrentizio, il Volturno s'insinua nella stretta gola della cartiera di San Vincenzo. Nel territorio molisano, il bacino si estende ad ovest fino alle pendici del monte Greco ed ai monti della Meta del Parco Nazionale d'Abruzzo. Procedendo verso SE il bacino attraversa il Massiccio del Matese, i monti del Sannio fino ai monti della Daunia, dove il bacino del Volturno lambisce in maniera molto marginale i territori del foggiano. Dopo 175 Km di percorso sfocia nel Mar Tirreno, in territorio campano.

Stato qualitativo

I dati riportati nel PTA per il bacino idrografico del Volturno, rivelano un LIM buono o sufficiente in quasi tutte le stazioni tranne che per alcune situate nel comune di Venafro; dove si rileva un LIM scadente per il Rio San Bartolomeo e per il Torrente Rava nel territorio venafrano.

Nella stazione situata sul torrente Ravicone di Venafro si riscontra un LIM pessimo e un IBE scadente. Nel Bacino del Volturno confluiscono infatti gli scarichi di depuratori con carichi significativi, convogliati, in particolare, dal San Bartolomeo in cui sversano il depuratore Solfataro di Sesto Campano che tratta circa 3.000 A.E. (Abitanti Equivalenti) e quello di Venafro centro con un carico di circa 11.000 A.E. A questi si aggiungono quelli convogliati dal

torrente Ravicone, in cui recapita il depuratore del Nucleo Industriale di Isernia-Venafro che tratta sia i reflui del nucleo che quelli del centro abitato di Pozzilli (circa 18.000 A.E.).

Si riportano di seguito i valori dello stato ecologico e dello stato chimico valutati ai sensi del D.L.vo 152/06 presenti nel PTA vigente.

CODICE	NOME	STATO ECOLOGICO	STATO CHIMICO
IT N011 018 SR 1 T	VOLTURNO 1A	BUONO	ELEVATO
IT N011 018 SR 2 T	VOLTURNO 2A	BUONO	BUONO
IT N011 018 SS 3 T	VOLTURNO 3A	BUONO	BUONO
IT N011 007 018 SS 1 T	CAVALIERE	BUONO	BUONO
IT N011 002 018 SR 1 T	BARTOLOMEO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE

Stato quantitativo

Anche per il Volturmo si registra una diminuzione nel tempo dei deflussi.

5.3.2 Idrogeologia

Nella Regione Molise le strutture idrogeologiche e le aree di piana presentano potenzialità idrica variabile in funzione delle caratteristiche fisiche quali l'estensione, la litologia, la permeabilità, l'alimentazione, diretta e/o indiretta (travasi idrici), ecc.. Esse possono essere raggruppate in "sistemi acquiferi", essenzialmente sulla base della litologia prevalente e della tipologia di acquifero, le cui caratteristiche idrogeologiche possono essere così sintetizzate:

- **Sistemi carbonatici:** costituiti da complessi calcarei ed in subordine da complessi dolomitici. I primi sono contraddistinti da elevata permeabilità per fratturazione e per carsismo, i secondi da permeabilità medio-alta per fratturazione. Tali sistemi comprendono idrostrutture carbonatiche caratterizzate dalla presenza di falde idriche di base e falde sospese; gran parte delle idrostrutture carbonatiche presentano notevole estensione ed "alta potenzialità idrica" (sistemi di tipo A).
- **Sistemi di tipo misto:** costituiti prevalentemente da complessi litologici calcareo-marnoso-argillosi; essi presentano permeabilità variabile da media ad alta laddove prevalgono i termini carbonatici in relazione al grado di fratturazione e di carsismo, da media a bassa ove prevalgono i termini pelitici. In quest'ultimo caso le successioni svolgono un ruolo di impermeabile relativo a contatto con le strutture idrogeologiche carbonatiche. Tali sistemi comprendono acquiferi a "potenzialità idrica variabile da medio-bassa a bassa"; presentano falde idriche allocate in corrispondenza dei livelli a permeabilità maggiore, spesso sovrapposti (sistemi di tipo B).
- **Sistemi clastici di piana alluvionale e di bacini fluvio-lacustri intramontani:** costituiti da complessi litologici delle ghiaie, sabbie ed argille alluvionali e fluvio-lacustre; a luoghi sono presenti anche complessi detritici. La permeabilità è prevalentemente per porosità ed il grado è

estremamente variabile da basso ad alto in relazione alle caratteristiche granulometriche, allo stato di addensamento e/o di cementazione del deposito; il deflusso idrico ha luogo in corrispondenza dei livelli a permeabilità maggiore, spesso sovrapposti ed interponessi. Tali sistemi comprendono acquiferi di piana con "potenzialità idrica medio-bassa". Questi, allorquando sono a contatto con idrostrutture carbonatiche possono ricevere cospicui travasi da queste ultime (sistemi di tipo D).

L'area in studio ricade in un sistema di tipo B.

In modo sintetico, per corpo idrico sotterraneo è da intendere una massa d'acqua sotterranea che, indipendentemente dalla sua entità, presenti proprie caratteristiche idrologiche, idrogeologiche, chimico-fisiche e microbiologiche, sia delimitata da elementi geometrici ben definiti e cartografabili e sia o possa essere suscettibile di uno o più impieghi. L'idrografia sotterranea è strettamente correlata ai rapporti stratigrafici esistenti tra i litotipi a contatto, dalla loro natura geologica e dalle caratteristiche idrologiche, ovvero dal grado e dal tipo di permeabilità e dalla porosità.

Nel P.T.A. della Regione Molise i complessi idrogeologici di maggiore interesse sono risultati, per la loro maggiore permeabilità (e quindi ricettività sia alle acque di infiltrazione diretta sia di quella indiretta) e per la maggiore potenzialità delle falde idriche che si generano al loro interno, quelli carbonatici (calcarei, calcareo-dolomitici, dolomitici, calcareo-selciferi, calcareo-marnosi, calcareo-silico-marnosi, calcareo-marnoso-selcifero), quelli fluvio-lacustri e detritici e quelli calcareo-marnoso-argillosi.

L'area in studio non coinvolge alcun acquifero significativo né di interesse particolare in territorio molisano. In generale per "corpi idrici sotterranei significativi" si intendono accumuli d'acqua (falde idriche o acque intrappolate da litotipi impermeabili) non trascurabili ai fini del loro utilizzo, contenuti nelle rocce permeabili della zona di saturazione del sottosuolo (con esclusione, quindi, dei corpi idrici discontinui e/o di modesta estensione e/o contenuti in rocce poco permeabili e/o di scarsa importanza idrogeologica e/o di irrilevante significato ecologico). Per "corpo idrico sotterraneo di interesse" si intende invece un corpo idrico sotterraneo che, pur non essendo significativo, si ritiene di dovere in ogni caso monitorare e classificare per l'elevato interesse naturalistico e/o paesaggistico e/o ambientale delle emergenze sorgive, per le particolari utilizzazioni in atto e/o previste delle sue acque o per la possibilità, reale o potenziale, di trasmettere inquinamento ad altri corpi idrici (significativi o di interesse). (propagazione dell'influenza delle opere di captazione); questo è, in pratica, un modo per delimitare grandi (o piccoli) territori relativamente omogenei, dove non sia agevole o conveniente definire delle "unità idrogeologiche". Quello di "sistema acquifero" è, dunque, un

concetto molto utile per operare, ad esempio, su porzioni sufficientemente contenute delle grandi distese pianeggianti (vedi Pianura Padana o Piana Campana), ovvero su altri tipi di acquiferi caratterizzati da falde drenanti e/o con recapito nei corsi d'acqua, in quanto consente di delimitare il territorio di interesse utilizzando, ad esempio, gli stessi corsi d'acqua (quando questi rappresentano un ostacolo per la propagazione delle perturbazioni indotte in falda dai pozzi in emungimento)".



Figura n. 56: Corpi idrici significativi sotterranei individuati con il Piano di Gestione

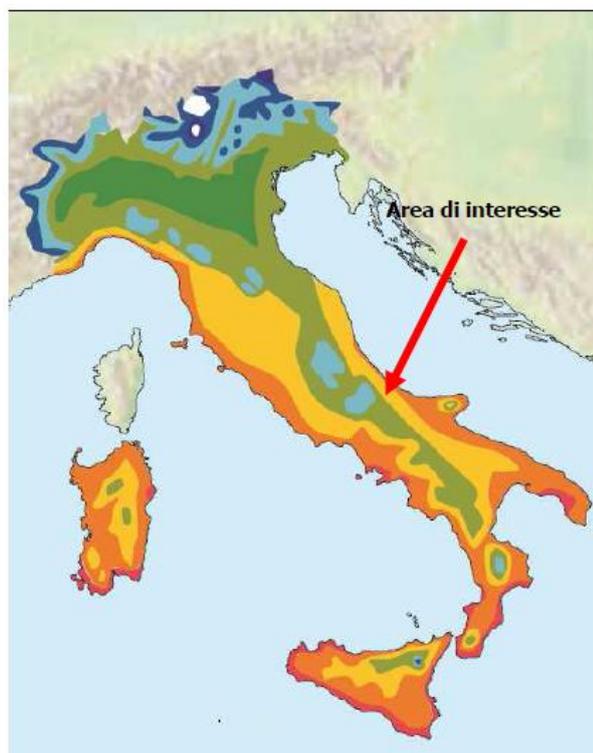
5.4 CARATTERISTICHE METEO-CLIMATICHE

Coerentemente con la classificazione di Köppen, il territorio in studio ricade nella Zona Climatica C dei Climi mesotermici umidi o temperati (**Figura n. 56**).

La Zona Climatica C (brevemente riassunta come a "Clima Temperato") è caratterizzato da un lungo periodo di siccità estiva ed inverni miti, con gelate sporadiche. Il mese più freddo ha una temperatura media inferiore a 18° C ma superiore a -3°C; almeno un mese ha una temperatura media superiore a 10°C. Pertanto i climi "C" hanno sia una stagione estiva che una invernale.

Nello specifico, l'area in studio ricade nella sottozona climatica seguente:

- Sottozona Cf, a Clima temperato umido in tutte le stagioni, si rilevano precipitazioni abbondanti in tutti i mesi, mancando una stagione asciutta.



LEGENDA

Cs	Clima temperato subtropicale
Cs	Clima temperato caldo
Cs	Clima temperato sublitoraneo
Cf	Clima temperato subcontinentale
Cf	Clima temperato continentale
Cf	Clima temperato fresco
Dw	Clima temperato freddo
H	Clima freddo d'altitudine
EF	Clima nivale

Figura n. 57: Carta Climatica d'Italia secondo la classificazione di Köppen

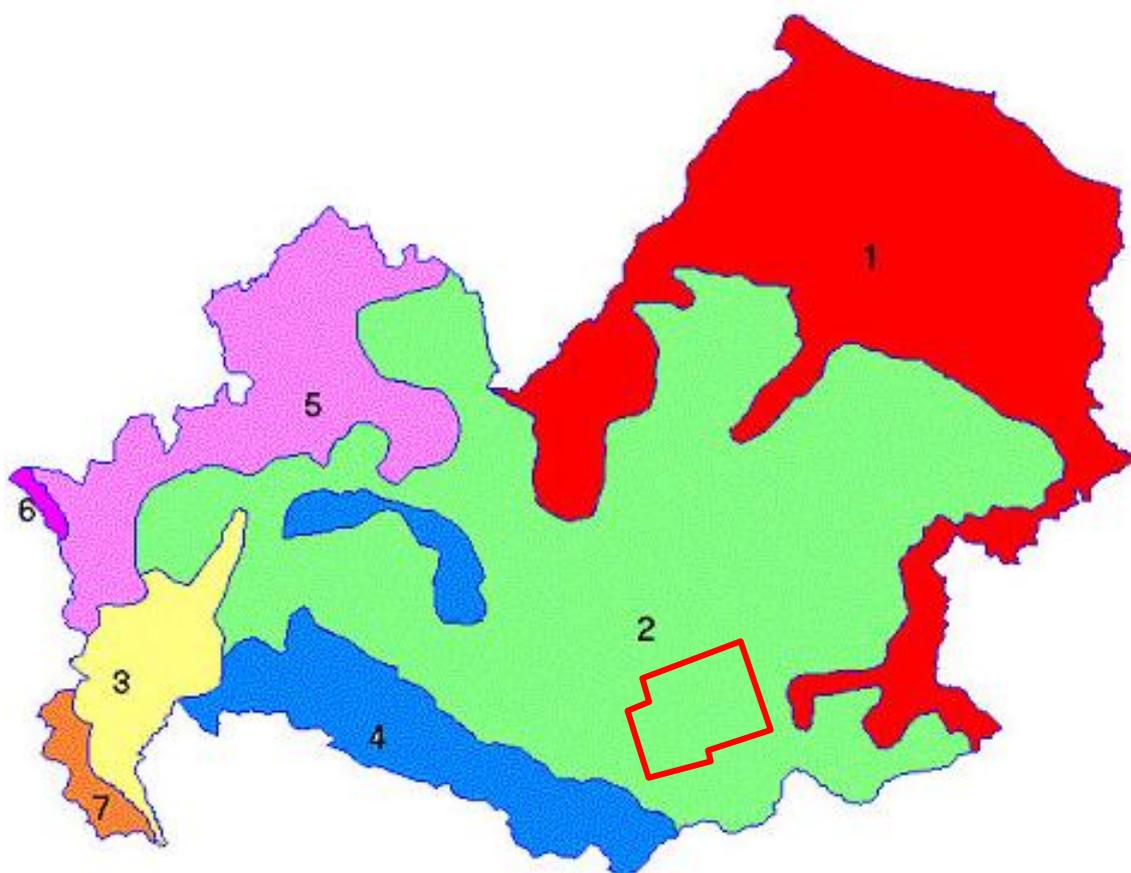
5.5 FLORA E FAUNA

Le informazioni di seguito riportate sono tratte da fonti bibliografiche e da studi effettuati nelle zone limitrofe all'area di progetto.

5.5.1 Flora

Dovendo valutare le componenti vegetazionali dell' area in esame, si è ritenuto opportuno inquadrare inizialmente in zona fitoclimatica principale essa ricade ed in un secondo momento focalizzare l'attenzione su alcune specie caratteristiche del paesaggio molisano.

Riportiamo di seguito la carta delle zone fitoclimatiche della Regione Molise tratta dal Piano Forestale Regionale.



REGIONE MEDITERRANEA		
Unità fitoclimatica	1	Termotipo collinare Ombrotipo subumido
REGIONE TEMPERATA		
Unità fitoclimatica	2	Termotipo collinare Ombrotipo subumido
Unità fitoclimatica	3	Termotipo collinare Ombrotipo umido
Unità fitoclimatica	4	Termotipo montano Ombrotipo umido
Unità fitoclimatica	5	Termotipo montano-subalpino Ombrotipo umido
Unità fitoclimatica	6	Termotipo subalpino Ombrotipo umido
Unità fitoclimatica	7	Termotipo collinare Ombrotipo umido

Figura n. 58: Carta delle zone itoclimatiche della Regione Molise tratta dal Piano Forestale Regionale

L'area in studio ricade nella zona n. 2 avente le seguenti caratteristiche.

- **Sistema:** alte colline del medio Biferno e del Tappino;
- **Sottosistemi:** sottosistema ad argille ed argille varicolori delle aree collinari ed alto-collinari comprese tra i bacini dei F. Trigno, Biferno e Fortore; sottosistema arenaceo ed arenaceo marnoso delle aree collinari ed alto-collinari interne all'alto e medio bacino del F. Biferno; sottosistema carbonatico a prevalenza di calcareniti e brecce intervallate da calcari marnosi delle alte colline comprese tra i bacini minori dei F. Tappino-Tammaro e dei T.Cavaliere-Lorda;
- Altezza: 300-850 m s.l.m.;
- Precipitazioni annue di 858 mm con piogge estive abbondanti (131 mm) e presenza di 2 mesi di aridità lievi nella loro intensità (SDS 43) nel periodo estivo;
- Temperature medie annue inferiori a 10 °C per 5-6 mesi ma mai al di sotto di 0°C.
- Temperature medie minime del mese più freddo comprese fra 0.4-2.1 °C. Stress da freddo sensibile (YCS 337, WCS 185).
- Termotipo Collinare
- Ombrotipo Umido / Subumido
- Piante guida: *Quercus cerris*, *Q. frainetto*, *Q. pubescens*, *Carpinus orientalis*, *Malus florentina*, *Cytisus villosus*, *Cytisus sessilifolius*, *Geranium asphodeloides*, *Teucrium siculum*, *Lathyrus niger*, *Echinops siculus*, *Doronicum orientale* insieme ad alcune specie termofile al limite dell'areale nel Molise: *Cymbalaria pilosa* (Pesche), *Selaginella denticulata* (Monteroduni), *Ophrys lacaitae* (Monteroduni-Longano).
- Specie guida ornamentali o coltivate: *Syringa vulgaris*, *Laurocerasus spp.*, *Trachycarpus fortunei*, *Acacia dealbata*, *Capparis spinosa*,
- Sintaxa guida: Serie dei querceti a cerro e roverella su marna e argille (*Ostryo-carpinion orientale*), a cerro farnetto su sabbie ed arenarie (*Echinopo siculi-Quercetum frainetto* sigmetum) o a prevalenza di cerro su complessi marnoso-arenacei (*Teucro siculi-Quercion cerridis*); serie calicicola del Carpino nero (*Melittio-Ostryetum carpinifoliae* sigmetum); serie calicicola della lecceta (*Orno-Quercetum ilicis*).

5.5.1.1 Foreste a dominanza di cerro (*Quercus cerris* L.) e Roverella (*Quercus pubescens* Willd.) - Piano Forestale della Regione Molise

La fascia climax dei boschi a cerro e roverella coincide, relativamente al settore appenninico, con il piano fra i più utilizzati dall'uomo. Le millenarie pratiche di taglio, incendio e pascolo, già esercitate dalle popolazioni italiche, hanno talvolta profondamente alterato l'originaria fisionomia e composizione floristica, ostacolando in tal modo l'affermarsi delle condizioni più idonee per un bosco finale stabile.

Riflesso della variabilità e della diversa incidenza delle attività antropiche è dunque il polimorfismo che, paradossalmente, rappresenta per questa fascia di vegetazione il suo comune denominatore. Possono difatti agevolmente coesistere, in ambiti territoriali limitati, boschi a struttura articolata assieme ad altri monoplanari, anche discontinui nel piano arboreo e con ampie ingressioni di flora proveniente dai prati steppici, dai mantelli e dai cespuglieti del margine. Anche la composizione floristica appare di conseguenza mutevole nonostante sia garantita, nella quasi totalità dei casi, la presenza di un folto gruppo di specie tipiche dei querceti del piano collinare (es. *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Cornus mas*, *C. sanguinea*, *Ptilostemon strictus*, *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*) che però spesso appare insufficiente a caratterizzare in modo inequivocabile la flora di questi boschi.

Nonostante le difficoltà di interpretazione, le indagini compiute sul territorio molisano, secondo criteri fondati sull'ecologia del paesaggio e sulla sinfitosociologia, hanno consentito di restringere il campo della variabilità esegetica raggruppando in un'unica tipologia fitosociologica questi aspetti apparentemente diversi che evidentemente rappresentano, in diverso grado, i prodotti di degradazione delle formazioni forestali mature.

I protagonisti indiscussi di queste foreste sono il cerro (*Quercus cerris* L.) e la roverella (*Quercus pubescens* Willd.) che si contendono lo stesso spazio ecologico anche se le caratteristiche autoecologiche nonché le provenienze geografiche risultino alquanto dissimili.

Rispetto alla roverella, il cerro possiede una minore capacità di espandersi verso Nord ma una migliore capacità di espansione altitudinale che si manifesta in una efficace risalita dell'Appennino, dove arriva anche al piano submontano come componente dei consorzi a faggio (fino ai 1300 m s.l.m.). Dal punto di vista dell'autoecologia, infatti, offre una minore resistenza alle minime assolute e all'aridità estiva: le esigenze termiche ne collocano l'optimum nella fascia basale del piano supramediterraneo, quelle idriche lo portano a prevalere su suoli inclini ad una certa ritenzione d'acqua. Tali condizioni possono essere espresse da un'aridità estiva che non supera i due mesi, da precipitazioni medie annue che si aggirano intorno ai 1000-1200 mm e da temperature medie del mese più freddo comprese fra 0°-10°C con gelate saltuarie. (Blasi, 1993).

Tali esigenze sono ben espresse in gran parte del settore centrale del Molise (all'interno di un'area che può essere delimitata) ove questo tipo di consorzio boschivo trova le ideali condizioni pedoclimatiche per una sua ampia diffusione. Nonostante questa forte potenzialità, questi boschi non formano, se non di rado, corpi forestali cospicui: piuttosto danno vita ad un mosaico con i coltivi e gli insediamenti umani che conferiscono un aspetto tipico e centrale al paesaggio vegetale formando un binomio inscindibile con i versanti morbidi e plastici delle argille. Il range fitoclimatico ottimale è centrato nell'ambito della regione Temperata con termotipo collinare ed ombrotipo subumido, con delle caratteristiche che potrebbero essere sintetizzate nel termine "subcontinentale".

Il contesto fitoclimatico riguarda la Regione Temperata a Termotipo collinare ed Ombrotipo subumido. La temperatura media annua (XX°C) si mantiene inferiore a 10°C per 5 mesi ma mai al di sotto di 0°C. Le Temperature del mese minimo più freddo sono comprese fra 0,4 e 2,1°C. Le Precipitazioni si attestano sugli 800 mm di media che garantiscono anche nel periodo estivo un sufficiente rifornimento d'acqua meteorica. Il periodo di aridità è di circa 1 mese con valori di stress idrico sempre contenuti.

Dal punto di vista litologico questi querceti risultano legati ai complessi argilloso pelitici e subordinatamente a quelli arenaceo-marnosi e marnoso-sabbiosi da cui si sviluppano suoli molto o abbastanza evoluti del tipo dei Mollisuoli ed Inceptisuoli. Relativamente alle giaciture, i versanti sono generalmente poco o mediamente acclivi esposti prevalentemente a NNW a quote variabili fra i 500 e gli 800 m s.l.m.

La fisionomia di questi boschi è data da entrambe le specie quercine, con la dominanza dell'una o dell'altra a seconda delle condizioni stagionali specifiche e dell'interesse forestale. Lo strato arbustivo è caratterizzato da *Cytisus sessilifolius*, *Coronilla emerus* ed *Asparagus acutifolius*, quello erbaceo da *Melittis melissophyllum*, *Ptilostemon strictus* e *Scutellaria columnae*. Lo strato arboreo, di altezza generalmente compresa fra i 12 e i 18 m in relazione al grado di maturità delle cenosi, è lasso e consente la penetrazione dei raggi luminosi al suolo. Ciò fa sviluppare un intricato sottobosco di rosacee quali il rovo (*Rubus ulmifolius*), le rose (*Rosa canina*, *R. arvensis*, *R. agrestis*), il prugnolo (*Prunus spinosa*), il biancospino (*Crataegus monogyna*, *C. oxyacantha*) e di specie eliofile quali l'asparago (*Asparagus acutifolius*) ed erbacee provenienti dai prati circostanti. Al cerro e alla roverella si associano in subordine l'acero campestre (*Acer campestre*), l'acero opalo a foglie pelose (*Acer obtusatum*), l'orniello (*Fraxinus ornus*), i sorbi (*Sorbus domestica*, *S. torminalis*). La maggior parte delle specie nemorali ha origini eurasiatiche con chiare intonazioni illirico-balcaniche (*Quercus pubescens*, *Acer campestre*, *A. obtusatum*, *Anemone apennina*, *Melittis melissophyllum*) ed eurimediterranee (*Quercus cerris*, *Rosa canina*, *R. agrestis*, *Rubus ulmifolius*, *Luzula forsteri*).

Indice di particolare degrado, segno di aridizzazione della stazione in seguito a ceduzioni scriteriate ed apertura della volta arborea, è la presenza di un tappeto a falasca (*Brachypodium rupestre*) con elevate coperture di rovo (*Rubus hirtus*). In queste condizioni si sviluppa una flora povera che ammonta talvolta al 50% di quella riscontrata nelle cenosi a miglior grado di conservazione.

[tratto da Piano Forestale della Regione Molise]

Inquadramento fitosociologico: Coronillo emeri-Quercetum cerridis (Blasi 1984)

In un'interpretazione dinamica delle cenosi a cerro e roverella è stato possibile ricostruire i contatti seriali con le relative serie di sostituzione, arbustive ed erbacee rappresentate rispettivamente, dai cespuglieti e dai mantelli a ginestra comune (*Spartium junceum*) e

ginestra sessilifolia (*Cytisus sessilifolius*) dello Spartio-Cytisetum sessilifolii inseriti nell'alleanza appenninica Cytision sessilifolii e dalle praterie a forasacco (*Bromus erectus*), appartenenti all'associazione Centaureo bracteatae-Brometum erecti dell'alleanza Phleo ambigu-Bromion erecti.

5.5.1.2 Foreste a dominanza di cerro (*Quercus cerris* L.) e Farnetto (*Quercus frainetto* Ten.)

Il farnetto (*Quercus frainetto*) è una specie con areale centrato principalmente fra la penisola balcanica, la Grecia settentrionale, la Romania e l'Ungheria. La sua distribuzione nell'Italia peninsulare appare legata ai settori centro-meridionali lungo un areale a gravitazione principalmente tirrenico che si distende dalla Toscana meridionale fino alle pendici dell'Aspromonte. Nel versante adriatico, ad eccezione del Molise, è specie sporadica. Gli ambienti ottimali per il farnetto si rinvencono nell'ambito di territori a clima anche marcatamente continentale (come nelle zone interne della Penisola Balcanica) o submediterraneo, come spesso si verifica nella nostra penisola. La presenza del farnetto in ambienti a stampo marcatamente mediterraneo è invece da considerarsi come extrazonale in quanto la sua vitalità è legata alla presenza di falde acquifere superficiali che riforniscono periodicamente il suolo (es. promontorio del Circeo, Tenuta di Castelporziano). Il clima ottimale è caratterizzato da un elevato grado di continentalità con estati calde e piuttosto siccitose mentre l'inverno può essere anche molto freddo. In questi contesti climatici la fisionomia di questi boschi è dominata da *Quercus frainetto* che tende a formare dei boschi in purezza ove il cerro, quando presente, diviene specie accompagnatrice. Nella penisola italiana la forte attenuazione degli estremi climatici favorisce l'espandersi del cerro, specie eurimediterranea, che partecipa alla pari col farnetto nella formazione di peculiari tipologie forestali del piano collinare, talvolta submontano. Difatti il farnetto, tranne in alcune eccezioni, risulta legato fortemente ai suoli subacidi, sabbiosi poveri o privi di calcare, laddove la percolazione dell'acqua è più rapida e maggiori sono i fenomeni di stress da aridità. In questo diviene specie competitiva al cerro, legata maggiormente ai substrati argillosi. Rispetto alle esigenze climatiche potrebbe il farnetto essere specie competitiva con la roverella ma soprattutto l'intolleranza per il calcare attivo la rende difatti inadatta a colonizzare e vivere in questo tipo di ambienti. In Molise la diffusione dei querceti a cerro e farnetto avviene in modo molto discontinuo lungo un'area che si sviluppa attraverso il settore pedemontano del massiccio del Matese, la valle del F. Volturno ed alcuni rilievi di modesta elevazione di natura conglomeratica della media valle del F. Biferno. I corpi forestali a maggiore estensione sono localizzati nei pressi degli abitati di Colli al Volturno e Montaquila, di Spinete, Ripabottoni, Petrella Tifernina e Casacalenda. Coerentemente con quanto si riscontra per la maggior parte dei boschi a farnetto e cerro della penisola italiana, si verifica una stretta correlazione con la componente edafica e morfologica. La loro ubicazione è difatti limitata quasi esclusivamente

alle arenarie, talvolta a substrati di natura conglomeratica a quote comprese fra i 400 e 750 m s.l.m. su versanti poco acclivi (5-20°) ad esposizione varia. Il contesto fitoclimatico è quello della Regione Temperata con Termotipo collinare ed Ombrotipo subumido con un regime di precipitazioni che si attesta fra i 700 ed i 1000 mm/anno ed un periodo di aridità che non supera se non eccezionalmente i due mesi. Alla forte potenzialità di queste cenosi forestali, fa attualmente riscontro una distribuzione discontinua che risente fortemente dell'intervento antropico che ha causato nel tempo l'espianto del bosco a favore di colture agrarie, aggravando così le condizioni di quelli sopravvissuti con il pascolo e la ceduzione. Tracce di questa massiccia deforestazione sopravvivono in alcuni esemplari di farnetto della bassa valle del Biferno che delimitano come solitari testimoni delle antiche foreste planiziali che un tempo dovevano contrassegnare il paesaggio vegetale delle pianure sublitoranee.

Da un'analisi complessiva compiuta ricostruendo gli stadi seriali della vegetazione ed interpretando le caratteristiche fisiche del territorio, emerge che i querceti misti a cerro e farnetto costituiscono la vegetazione naturale potenziale di gran parte del bacino meridionale; pertanto la discontinuità del farnetto sembra attribuibile all'intervento umano (pascolo e ceduzione) piuttosto che a condizioni climatiche sfavorevoli.

La fisionomia di questi boschi è data da un equilibrato rapporto fra il cerro ed il farnetto che formano, nelle condizioni stagionali favorevoli boschi con individui maestosi che svettano fino a 18-20 metri dal suolo. Nel piano basso arboreo l'elemento caratteristico è dato da un fitto strato di carpinella (*Carpinus orientalis*) a cui si associano frequentemente i sorbi (*Sorbus domestica*, *S. torminalis*), l'orniello (*Fraxinus ornus*) e talvolta l'acero opalo (*Acer obtusatum*). L'altezza di questo strato è compreso fra i 2,5 ed i 5 metri. La flora legnosa dello strato basso arbustivo (1,-2 m) è formata da specie tipiche del corteggio floristico dei querceti (*Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Euonymus europaeus*) insieme ad altre specie tipiche di questi consorzi fra cui *Cytisus villosus*, *Malus florentina*, *Genista tinctoria* e *Erica arborea*. Nello strato erbaceo, assieme a specie nemorali di più ampia diffusione tipica quali *Teucrium siculum*, *Digitalis micrantha*, esclusiva è da segnalare la presenza di specie quali *Echinops siculus* e *Lathyrus niger*.

La flora legnosa ed erbacea, nel complesso acidofila, è formata in gran parte da specie di provenienza europeo-orientale (*Quercus frainetto*, *Carpinus orientalis*, *Cornus sanguinea*, *Genista tinctoria*), ed eurimediterranea (*Quercus cerris*, *Sorbus domestica*, *Cytisus villosus*) con elementi endemici (*Teucrium siculum*, *Echinops siculus*, *Digitalis micrantha*). Questa caratteristica pur mantenendo vivo a livello corologico ma non fitoclimatico, l'affinità fra le foreste a farnetto della penisola con quello del Quercion frainetto dei Balcani consente di evidenziare il grado di autonomia di queste cenosi appenniniche.

Le rare quanto preziosissime documentazioni storiche dimostrano che queste foreste hanno occupato da epoche remote queste aree e perciò hanno mantenuto, unitamente alle peculiarità ambientali, un complesso di specie nemorali caratteristiche.

Inquadramento fitosociologico: Echinopo siculi-Quercetum frainetto (Blasi, Paura 1993)

Il collegamento dinamico è assicurato da orli a *Cytisus villosus*, da cespuglieti e mantelli a *Erica arborea* attribuiti provvisoriamente all'alleanza *Cytision sessilifolij*, da cespuglieti a *Spartium junceum* dello *Spartio juncei-Cytisetum sessilifolij* Biondi, Allegrezza, Guitian 1988 e dalle praterie a *Bromus erectus* (*Phleo ambigu-Bromion erecti*) o a *Cynosurus cristatus* (*Cynosurion cristati*).

5.5.2 Fauna

Il territorio del permesso in esame, oltre ad avere una elevata percentuale di naturalità, include molti habitat diversi (prevalentemente aree collinari).

Di seguito, per la zona ricadente nel territorio molisano viene descritta la fauna caratteristica delle aree vaste del sistema paesaggio.

Anche nel settore dell'area vasta "Lago di Guardalfiera- Fortore Molisano" la fauna tipica dei corsi d'acqua ha subito un drastico calo dovuto essenzialmente al disturbo antropico e alla riduzione della vegetazione limitrofa all'acqua, causa il disboscamento per fini agricoli. Nelle aree aperte a seminativi, pascoli ed incolti, la fauna ha subito un notevole contrazione a causa della bruciatura delle stoppie, distruzioni delle siepi, uso intenso dei fitofarmaci e della meccanizzazione agricola. Le numerose strade interpoderali sorte negli ultimi dieci anni offrono la possibilità ai cacciatori di muoversi agevolmente ovunque, consentendo loro di cacciare in una sola giornata su territori molto vasti. Nelle aree boschive, pianeggianti e collinari, tipiche della fascia submediterranea, si registra un calo faunistico minore che nelle altre aree per il fatto che il bosco offre di per se un nascondiglio e un rifugio più sicuro sia agli uccelli che alla fauna in generale. Nei centri abitati e nelle aree ad essi limitrofe, si registra un notevole aumento della Taccole e della Tortora orientale dal collare.

5.6 Qualità dell'aria

La normativa previgente (D.Lgs. 351/99 e D.M. 60/2002 di attuazione) prevedeva che le Regioni effettuassero una valutazione preliminare della qualità dell'aria al fine di suddividere il territorio in zone omogenee di concentrazione degli inquinanti indicati dal D.M. 60/2002. La disciplina, pur introducendo l'obbligo delle Regioni di provvedere alla zonizzazione, non forniva tuttavia criteri ed indirizzi in merito alle procedure da seguire, determinando quindi risultati diversificati e disomogenei sul territorio nazionale.

Ad oggi la Regione Molise non dispone di nessun Piano di Tutela della Qualità dell'Aria e l'unico riferimento normativo a disposizione è rappresentato dalla L.R. 16/2011 "Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico", dove vengono fornite le disposizioni finalizzate al controllo della qualità dell'aria ai sensi del D.Lgs. 152/2006. La succitata legge definisce ed individua le funzioni di Regione, Province, Comuni ed ARPAM nonché, all'art. 7, prevede l'elaborazione di un "Piano Regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria".

Riportiamo di seguito una sintesi dei dati contenuti all'interno del "Relazione sulla qualità dell'aria" pubblicato da ARPA; nel 2013.

La qualità dell'aria in Molise è valutata attraverso l'utilizzo di una rete di rilevamento composta da 11 stazioni di monitoraggio fisse, di cui nove dislocate nei principali centri regionali (Campobasso, Isernia, Termoli e Venafro) secondo un criterio di urbanizzazione, due stazioni di fondo (Guardiaregia e Vastogirardi), per monitorare l'inquinamento di fondo.

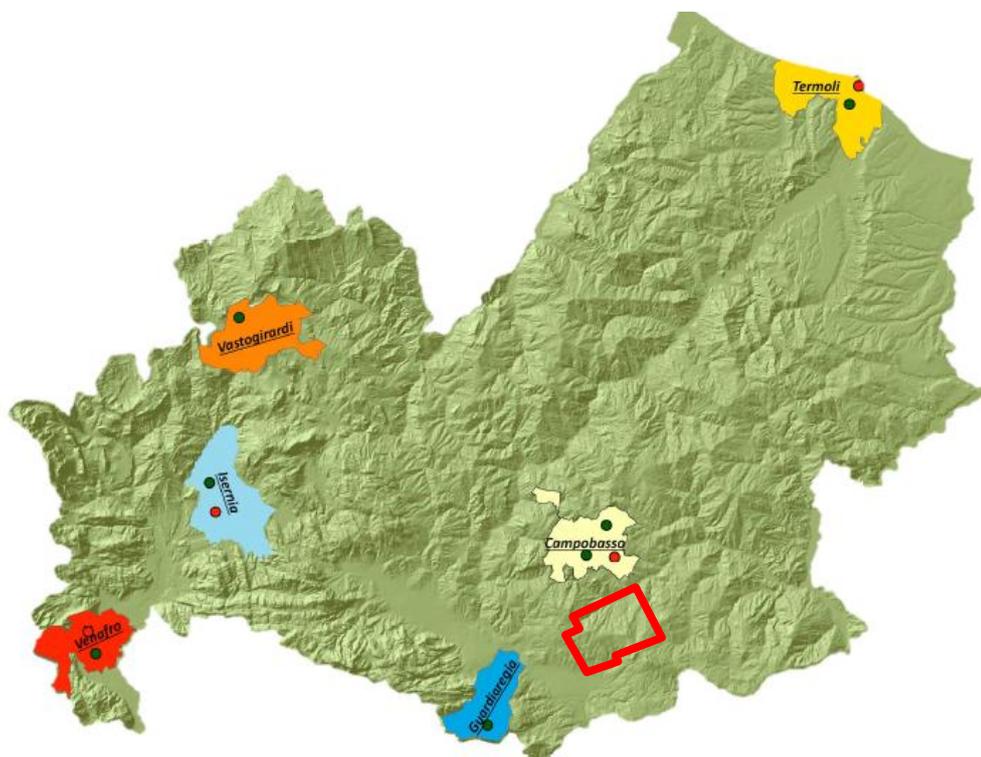


Figura n. 59: Rete di monitoraggio della qualità dell'aria della Regione Molise

Nella tabella seguente si riporta la tipologia, la localizzazione e gli inquinanti monitorati per ognuna delle stazioni.

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

NO₂

Il D. Lgs. 155/10 prevede per il biossido di azoto (NO₂) i seguenti limiti

Tipologia	Indicatore statistico	Valore
Soglia di allarme	Superamento per 3h consecutive del valore soglia	400 µg/ m ³
Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	200 µg/ m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
Limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/ m ³

Nella tabella seguente si riepilogano le statistiche riscontrate per il biossido di azoto nelle varie stazioni di misurazione.

Indicatori	CB1	CB3	CB4	TE1	TE2	IS1	VE1	VE2	GU	VA
Superamenti soglia allarme (#)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Superamenti media oraria (#)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media annuale (µg/ m ³)	42	23	18	24	26	40	39	33	16	5
Copertura dati (%)	36	84	90	79	51	44	76	93	95	83

Nessuna stazione ha registrato il superamento né della soglia d'allarme, né del valore limite orario. Per quel che riguarda la soglia annuale, la verifica può essere effettuata solo per le stazioni di Campobasso4, Venafro2 e Guardiaregia, che rappresentano le uniche stazioni dove si è raggiunta la soglia stabilita dalla normativa per quel che concerne la copertura dei dati, che deve essere non inferiore al 90%. In nessuna delle stazioni suddette si è verificato il superamento dei 40 µg/m³ previsto dalla legge.

PM₁₀

Il D. Lgs. 155/10 prevede per il PM₁₀ i seguenti limiti:

Tipologia	Indicatore statistico	Valore
Limite giornaliero	Media 24 h	50 µg/ m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
Limite annuale	Media annuale	40 µg/ m ³

Nella tabella seguente si riportano il numero dei superamenti della soglia giornaliera per il PM10 registrati dalle stazioni della rete per gli anni 2012 e 2013. Le uniche stazioni che hanno fatto registrare un numero di superamenti del limite oltre i 35 consentiti, sono le stazioni Venafro1 e Venafro2, così come per il 2012. La stazione di Venafro2 ha registrato lo stesso numero di superamenti del 2012, 53, mentre la stazione Venafro1 ha fatto registrare 11 superamenti in più rispetto al 2012 attestandosi a 58.

Complessivamente nella città di Venafro si sono registrati 59 superamenti a fronte dei 63 registrati nel 2012.

	Anni	CB1	CB3	TE1	TE2	IS1	VE1	VE2	VA
Superamenti limiti giornalieri (#)	2012	15	2	17	33	6	47	53	0
	2013	6	2	9	11	7	58	53	0

SO₂

Il D. Lgs. 155/10 prevede per la SO₂ i seguenti limiti:

	Anni	CB1	CB3	TE1	TE2	IS1	VE1	VE2	VA
Superamenti limiti giornalieri (#)	2012	15	2	17	33	6	47	53	0
	2013	6	2	9	11	7	58	53	0

Nel corso del 2013 in nessuna stazione è stato superato alcun indicatore statistico e con valori misurati

ben lontani dai limiti. La SO₂, quindi, si conferma un inquinante primario non critico, grazie in particolare alla riduzione del tenore di zolfo nei combustibili ed in particolare nei combustibili diesel. Questo inquinante, poi, non supera le soglie di valutazione previste dal D. Lgs. 155/10 e pertanto il monitoraggio in siti fissi non è obbligatorio.

CO

Il D. Lgs. 155/10 prevede per il CO un unico indicatore rappresentato dal valore massimo giornaliero della media mobile su 8h che non deve superare i 10 mg/m³. Anche per questo inquinante non si sono registrati episodi di superamento del limite vigente ed i valori misurati sono ben lontani dal suo raggiungimento. Così come per la SO₂, anche il monossido di carbonio non supera le soglie di valutazione previste dalla normativa e quindi il monitoraggio in

siti fissi non e' obbligatorio; pertanto, possono essere utilizzate, anche in via esclusiva, tecniche di modellazione di stima obiettiva per la sua valutazione.

Inquinamento atmosferico da traffico veicolare

Il contenimento dell'inquinamento atmosferico dovuto alle emissioni di sostanze nocive provenienti dai gas di scarico dei veicoli a motore è un problema che non può essere affrontato all'interno dei confini geografici di ogni singola nazione ma, proprio a causa degli effetti che produce sul pianeta, richiede un intervento organico di tutti gli Stati a livello mondiale. L'attuale congiuntura politica ed economica del nostro pianeta non consente di coordinare gli interventi finalizzati al contenimento dell'inquinamento atmosferico procurato dai veicoli a motore: i paesi più industrializzati e, in particolare, gli Stati membri della Unione Europea hanno tuttavia sviluppato ed attuato importanti progetti con un programma (cosiddetto norme euro) a tappe che prevede una consistente riduzione delle sostanze inquinanti rilasciate nell'atmosfera per tutti i veicoli immatricolati, che consentirà di abbattere in modo significativo l'impatto ambientale dei veicoli immessi in circolazione.

5.7 Clima Acustico

L'area indagata non può essere descritta a mezzo di un'unica classificazione acustica, ma richiede differenti e specifiche caratterizzazioni per i diversi comprensori comunali.

Il territorio, estendendosi su aree caratterizzate da diverse tipologie di attività antropiche, può essere inquadrato, secondo il D.P.C.M. 14/11/1997 (Tabella A), nelle seguenti classi:

Classificazione	Limite emissione sonora	
	diurno (6:00÷22:00)	notturno (22:00÷6:00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI -Aree esclusivamente industriali	70	70

Classe II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: comprende le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali;

Classe III - aree di tipo misto: comprende le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività

commerciali e uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; le aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;

Classe IV - aree di intensa attività umana: comprende le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie;

Classe V - aree prevalentemente industriali: comprende le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

Sulla base delle 4 classi indicate è possibile definire i valori limite, diurni e notturni, di emissione sonora, applicabili alle diverse zone di ambito ricadenti nell'area in esame.

I valori di emissione sonora "istantanei" possono variare a seconda dell'intensità del traffico veicolare, che risulta essere l'elemento maggiormente variabile nel tempo e meno prevedibile.

L'attività in esame rientra fra quelle a carattere temporaneo.

Per quanto riguarda i limiti da verificare si fa riferimento alla seguente normativa:

- Regolamento Comunale per la tutela dall'inquinamento acustico del Comune di Campobasso.

Il Regolamento Comunale per la tutela dall'inquinamento acustico del Comune di Campobasso contiene al Titolo VI le disposizioni per le attività temporanee svolte nei cantieri edili, stradali e industriali.

I limiti massimi di immissione sonora durante il periodo diurno sono i seguenti:

Leq = 75 dBA su qualsiasi intervallo di 1 ora nelle fasce orarie 8.00÷12.00 e 14.00÷20.00

Leq = 70 dBA su qualsiasi intervallo di 1 ora nella fascia oraria 12.00÷14.00

Per le attività di cantiere non si applica il limite di immissione differenziale e le penalizzazioni previste per le componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.

Il Comune può autorizzare lo svolgimento di attività di cantiere con limiti ed orari differenti da quelli indicati, a condizione che siano adottati tutti gli accorgimenti (anche organizzativi) tecnicamente ed economicamente fattibili per minimizzare l'impatto acustico sugli ambienti di vita esposti.

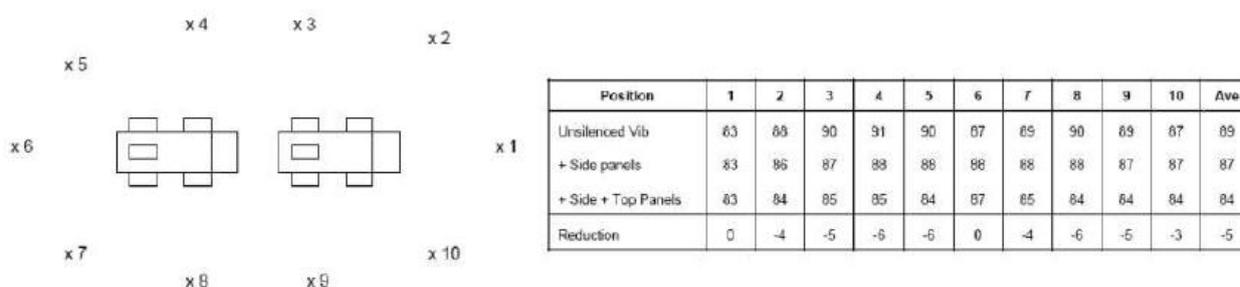
Durante la realizzazione del progetto, il rumore prodotto è connesso a:

- ~ traffico veicolare necessario al trasporto di tutte le attrezzature (cavi, vibratori, ecc);
- ~ microcariche;
- ~ vibroseis.

Al rumore prodotto dal traffico veicolare necessario al trasporto di tutte le attrezzature (cavi, vibratori, ecc) non può essere attribuita alcuna dannosità nel lungo periodo: gli animali che si allontaneranno dal sito, vi faranno ritorno nel volgere di alcune ore.

Durante l'esecuzione delle registrazioni il rumore principale è prodotto dalle vibrazioni indotte dalla fonte energizzante.

Da recenti pubblicazioni internazionali sono stati raccolti dati relativi all'impatto acustico dei vibroseis che vengono riportati nella figura seguente.



L'esito dello studio dimostra che si può assimilare il rumore emesso dal vibroseis a quello di una normale macchina agricola in azione. Gli operatori comunque dovranno essere dotati degli opportuni Dispositivi di Protezione Individuale individuati dal datore di lavoro in relazione al macchinario utilizzato.

Il livello di potenza sonora del vibroseis (L_w), considerata in via cautelativa senza interventi di mitigazione, si ipotizza essere pari a 105 dBA; il valore è desunto dall'art. 12 della Dir. 2000/14/CE "Livelli massimi di potenza sonora garantiti delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto", come valore limite di potenza sonora espresso per i mezzi di compattazione vibranti. Il livello di potenza sonora della motrice si ipotizza essere invece trascurabile nei confronti del livello di potenza sonora della sorgente energizzante poiché inferiore di oltre 10 dBA.

Trattandosi di attività temporanea con lavorazioni effettuate durante il solo periodo diurno, il limite di legge da verificare presso i ricettori è pari a 70 dBA.

In campo libero, per una sorgente puntiforme che irradia in modo uniforme in tutte le direzioni, la relazione che lega il livello di pressione sonora (L_1) riscontrabile ad una certa distanza al livello di potenza sonora (L_w) è:

$$L_I = L_W - 11 - 20 \log d + 10 \log Q - \Delta L$$

dove d è la distanza sorgente-ricettore, ΔL è un fattore correttivo di attenuazione che tiene conto di tutte le condizioni ambientali e atmosferiche e Q è l'indice di direttività della sorgente. Utilizzando la potenza sonora stimata (105 dBA), una propagazione semisferica ($Q=2$) e non considerando a scopo cautelativo alcun fattore di attenuazione ambientale e atmosferico ($\Delta L=0$) si ottengono livelli sonori inferiori al limite (< 70 dBA) per distanze sorgente-ricettore superiori a 23 m.

Per distanze sorgente-ricettore superiori a 23 m si verifica quindi il rispetto del limite, mentre per distanze inferiori è necessario richiedere un'autorizzazione in deroga ai limiti previsti.

Poiché le operazioni di rilevazione geofisica saranno eseguite a distanze superiori a 50 m dagli edifici i livelli sonori risultano inferiori a 70 dBA verificando il limite previsto.

Durante le operazioni di acquisizione di rilievi geofisici eseguiti in passato, sono state effettuate delle misure fonometriche finalizzate a verificare l'impatto acustico connesso con l'attività di energizzazione, sia con uso di vibroseis sia di microcariche.

I rilievi di rumorosità tengono conto delle variazioni sia dell'emissione sonora delle sorgenti che della loro propagazione. Vengono rilevati tutti i dati che conducono ad una descrizione delle sorgenti che influiscono sul rumore ambientale nelle zone interessate dall'indagine.



Figura n. 60: Energizzazione con Vibroseis - Misura a 50 m



Figura n. 61: Energizzazione con microcarica - Misura a 60m



Figura n. 62: Attività di perforazione - Misura a 100 m

Le norme di riferimento sono le seguenti:

- D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- LEGGE n. 447 del 26 ottobre 1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.M. 11 dicembre 1996 "Criterio differenziale per impianti produttivi a ciclo continuo";
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- DIRETTIVA DELLA REGIONE MOLISE n. 2478 "Limiti massimi di esposizione al rumore";
- D. L.GS. 4 settembre 2002, n. 262 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto".

5.8 Clima Vibrazionale

In ogni rilievo geofisico, sia con uso vibroseis sia di microcariche, sono effettuate misure vibrometriche sia prima che durante le attività di acquisizione. Prima dell'acquisizione per stabilire le distanze di sicurezza dell'area operativa, verificando i risultati ottenuti in aree operative analoghe. Durante l'acquisizione per monitorare costantemente il rispetto dei limiti di sicurezza stabiliti. Queste misure sono finalizzate a monitorare ed analizzare le vibrazioni

indotte nel terreno. I risultati ottenuti danno una stima dell'energia massima che può essere utilizzata come sorgente di onde elastiche e stabiliscono le distanze di sicurezza dai punti di energizzazione, al fine di avere minimo impatto ambientale ed evitare danni alle strutture.

La normativa nazionale di riferimento adottata è la UNI 9916:2004, che fa riferimento a quella internazionale DIN4150. Tali normative individuano tre categorie costruttive di riferimento e per ognuna definiscono il valore massimo di velocità delle particelle del terreno in relazione alla frequenza di oscillazione

Tabella 1. Appendice d2 uni 9916:2004. prospetto d1 (din 4150). (breve durata)

prospetto D.1 Valori di riferimento per la velocità di vibrazione (p.c.p.v.) al fine di valutare l'azione delle vibrazioni di breve durata sulle costruzioni

Classe	Tipo di edificio	Valori di riferimento per la velocità di vibrazione p.c.p.v. in mm/s			
		Fondazioni			Piano alto
		Da 1 Hz fino a 10 Hz	Da 10 Hz fino a 50 Hz	Da 50 Hz fino a 100 Hz ¹⁾	Per tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	20	Varia linearmente da 20 ($f=10$ Hz) fino a 40 ($f=50$ Hz)	Varia linearmente da 40 ($f=50$ Hz) fino a 50 ($f=100$ Hz)	40
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5	Varia linearmente da 5 ($f=10$ Hz) fino a 15 ($f=50$ Hz)	Varia linearmente da 15 ($f=50$ Hz) fino a 20 ($f=100$ Hz)	15
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	3	Varia linearmente da 3 ($f=10$ Hz) fino a 8 ($f=50$ Hz)	Varia linearmente da 8 ($f=50$ Hz) fino a 10 ($f=100$ Hz)	8

¹⁾ Per frequenze oltre 100 Hz possono essere usati i valori di riferimento per 100 Hz.

Tabella 2. Appendice d2 uni 9916:2004. prospetto d2 (din 4150). (lunga durata)

prospetto D.2 Valori di riferimento per le componenti orizzontali della velocità di vibrazione (p.c.p.v.) al fine di valutare l'azione delle vibrazioni durature sulle costruzioni

Classe	Tipo di edificio	Valori di riferimento per la velocità di vibrazione p.c.p.v. in mm/s (per tutte le frequenze)
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	10
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	2,5

In un diagramma XY (vedi fig. seguente) questi valori individuano delle aree di stabilità per ognuna delle tre categorie. Superati tali valori si entra nel campo di instabilità per le strutture sensibili (opere di interesse storico e/o a maggiore vulnerabilità), normali opere abitative, opere industriali.

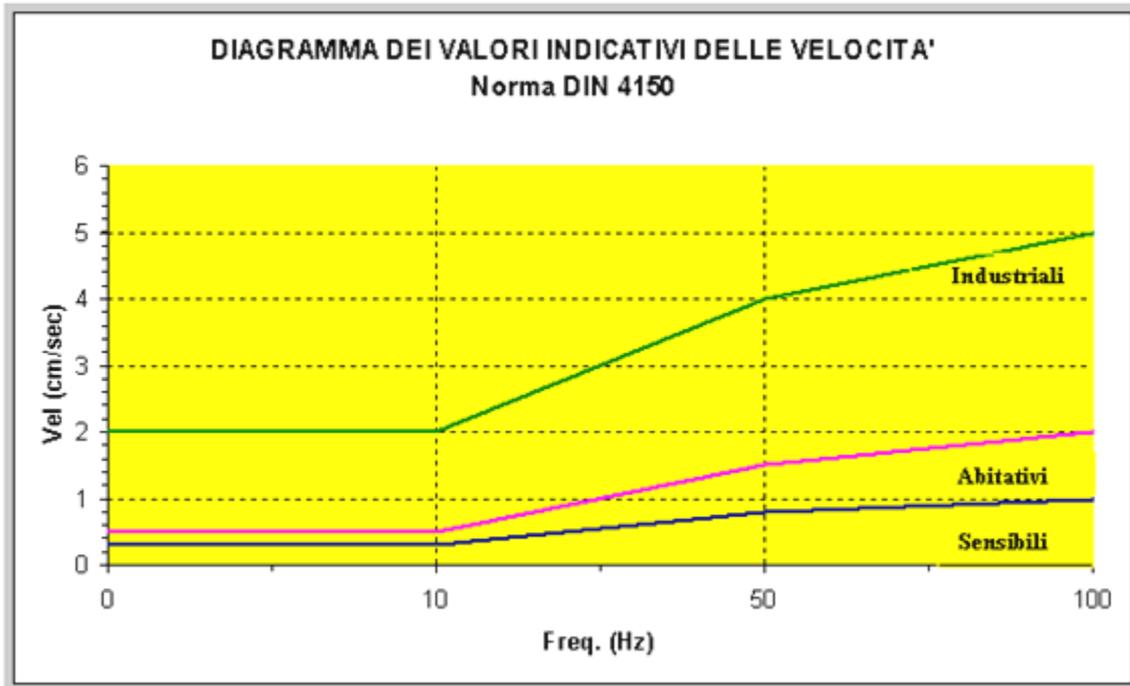


Figura n. 63: Normativa DIN 4150 – valori limite ampiezza vs frequenza

Durante l'analisi, le relazioni tra la velocità nel terreno e le distanze dal punto di energizzazione permette di calcolare il decadimento dell'energia. Tali relazioni sono calcolate per ognuna dei tre sensori di misura: 1 verticale e 2 orizzontali e perpendicolari tra loro (VZ, VL, VT).

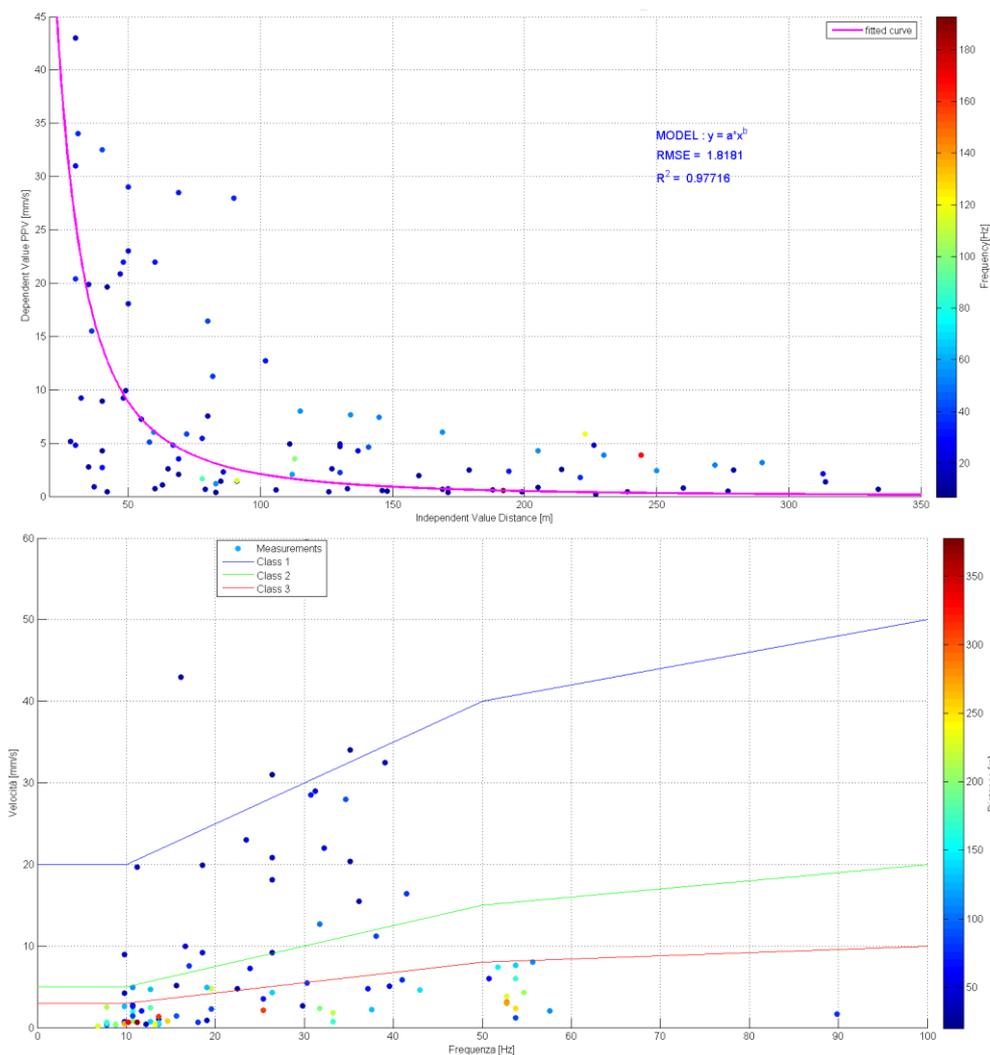


Figura n. 64: ESEMPI DI ANALISI DEL DATO VIBROMETRICO: PICCHI MISURATI PROIETTATI NEL GRAFICO DEI LIMITI DIN 4150 (SINISTRA) DECADIMENTO DELLA COMPONENTE v_z (DESTRA)

A titolo di esempio, da esperienza pregressa, in aree operative simili, le distanze di sicurezza adottate dalle strutture abitative sono state di circa 60-70 m utilizzando come sorgente i vibroseis e circa 100-120m con l'uso di microcariche. Tali valori potrebbero subire variazioni considerando la natura propria dell'area di acquisizione, l'utilizzo di energia ridotta e la presenza di opere sensibili.

Le vibrazioni prodotte saranno di entità percepibile solo mediante strumentazione digitale ed, in ogni caso, si tratta di effetti rapidamente e totalmente reversibili al cessare delle attività di prospezione, che non arrecano potenziali impatti negativi permanenti e non mitigabili a nessuna delle componenti ambientali od antropiche analizzate nel presente documento.

6. STIMA DEGLI IMPATTI

6.1 Generalità

In questo paragrafo vengono prese in considerazione le eventuali fasi di allestimento ed esecuzione delle attività di acquisizione nonché i possibili impatti sulle componenti ambientali potenzialmente coinvolte dalle attività.

Si precisa che le operazioni di energizzazione, pur avendo impatti limitatissimi e temporanei, non saranno svolte:

- all'interno di siti SIC/ZPS;
- su tratturi;
- in prossimità di vincoli architettonici o archeologici;
- in prossimità di centri abitati;
- in prossimità di infrastrutture sensibili quali ponti o gallerie;
- in prossimità di corsi d'acqua, laghi e sorgenti.

La Società ha già effettuato una prima perlustrazione dell'area con il quale è stato possibile definire delle aree nelle quali non saranno effettuate alcun tipo di operazione.

Tali aree sono rappresentate nella Tavola n. 4.

6.2 Descrizione degli impatti

6.2.1 Occupazione di suolo

L'occupazione di suolo costituisce un impatto senz'altro presente durante l'attività, sia per la cantierizzazione sia per la fase di energizzazione. L'impatto prodotto risulta tuttavia temporaneo ovvero della durata necessaria per lo svolgimento delle attività in progetto.

L'entità dell'impatto potenziale durante la fase di cantiere è molto ridotto in quanto le attrezzature impiegate nelle medesime attività presentano modeste dimensioni; l'attività è assimilabile pertanto al passaggio e temporanea sosta di macchine agricole.

Al termine delle operazioni si provvede al recupero dell'area indagata ed alla restituzione della originaria destinazione d'uso.

Se le operazioni di rilievo geofisico avverranno in terreni privati, prima dell'avvio delle operazioni, la società esecutrice prenderà contatto con i singoli proprietari dei terreni interessati dal rilievo e finalizzerà con i medesimi accordi in via bonaria riguardo il diritto di accesso temporaneo ai fondi, la riduzione del disturbo per le persone/attività in esso presenti, il ripristino dei luoghi e la valutazione delle eventuali e legittimi richieste di ripristino dei luoghi

e delle cose in diretta dipendenza dell'esecuzione del rilievo geofisico.

Valutazione dei possibili impatti: impatto trascurabile in quanto le operazioni previste non prevedono assolutamente alcuna variazione di destinazione d'uso del suolo nemmeno temporanea.

6.2.2 Atmosfera

L'impatto sulla componente atmosfera è legato essenzialmente alla emissione di gas di scarico dovuto all'utilizzo dei mezzi d'opera impiegati nelle attività in progetto. Le emissioni previste, trattandosi di mezzi mobili di uso comune (non sono previsti alcuna sorgente di emissione fissa), sono associabili ad un normale cantiere edile di dimensioni contenute.

Valutazione dei possibili impatti: impatto nullo in quanto le attività non comporteranno incrementi nella concentrazione degli inquinanti apprezzabili in rapporto agli standard di riferimento.

6.2.3 Suolo

Le attività non comportano interazioni significative per l'utilizzo "puntuale" del suolo, nonché per il sostanziale ripristino delle condizioni ante operam a fine attività.

Valutazione dei possibili impatti: impatto trascurabile in quanto non si prevedono in alcun modo operazioni volte al deterioramento delle qualità chimiche, alla riduzione della sostanza organica negli orizzonti superficiali e alla degradazione delle qualità fisiche dei suoli: le azioni progettuali si svolgeranno per lo più lungo le strade esistenti.

6.2.4 Sottosuolo

Le attività in progetto non determinano alcuna alterazione dello stato di qualità della matrice in esame in quanto, nel caso di regolare esecuzione delle operazioni, si esclude ogni possibile contaminazione.

Valutazione dei possibili impatti: impatto trascurabile in quanto le attività in progetto saranno provvisorie e i luoghi saranno ripristinati alle condizioni ante-operam. I fori per l'alloggiamento delle microcariche saranno realizzati solo in situazioni di bosco molto fitto (circa il 10% dell'intero lavoro): in questo caso la realizzazione di una pista per l'accesso dei vibroseis avrebbe un impatto molto maggiore (taglio di alberi, messa in posto di sottofondo stradale, ripristino dei luoghi) che la realizzazione di piccoli pozzetti. La realizzazione di questi pozzetti

avverrà utilizzando piccole macchine perforatrici a basso impatto ambientale, i fori avranno diametro di 101mm, la profondità massima di 15 m e, come fluido di perforazione, si utilizzerà solo acqua con l'aggiunta di argilla. Inoltre le formazioni geologiche presenti presso la zona sono caratterizzate da una permeabilità complessiva bassa quindi l'acquifero presenta un grado di vulnerabilità molto basso. Le operazioni di registrazione ed energizzazione saranno svolte in seguito ad un rilievo topografico che censirà le piccole sorgenti presenti sul territorio originate dal drenaggio degli strati arenacei fratturati dei terreni flysciodi.

In prossimità di sorgenti le perforazioni non saranno eseguite e le operazioni di energizzazione con vibroseis saranno svolte ad una distanza di sicurezza.

6.2.5 Geomorfologia

Le azioni di progetto, pur non determinando alcuna modificazione delle caratteristiche di stabilità dei versanti, non si realizzeranno all'interno di aree R4 individuate dai P.A.I. di competenza.

Valutazione dei possibili impatti: gli impatti previsti sull'assetto geomorfologico dell'area in studio sono nulli. Non si realizzeranno interventi sulle aree R4 pur se consentiti dalle norme P.A.I.

6.2.6 Clima acustico

Misurazioni pregresse hanno permesso di stabilire che le attività di energizzazione, sia con vibroseis sia con microcariche, hanno un impatto acustico prodotto nell'ambiente esterno da considerarsi modeste. Misure fonometriche sono state effettuate anche per l'attività di perforazione, riscontrando anche per essa il rispetto dei limiti.

Valutazione dei possibili impatti: impatto trascurabile in quanto le attività avranno carattere temporaneo pertanto il disturbo sarà riassorbito al termine delle operazioni di registrazione. Inoltre Poiché le operazioni di rilevazione geofisica saranno eseguite a distanze superiori a 50 m dagli edifici i livelli sonori risultano inferiori a 70 dBA verificando il limite previsto.

6.2.7 Infrastrutture ed edifici

Le azioni di energizzazione determineranno delle vibrazioni che si trasmetteranno nel terreno. Le vibrazioni emesse dal vibroseis durante i suoi spostamenti sono in tutto e per tutto assimilabile a quelle di un normale mezzo meccanico, e pertanto ininfluenti per le finalità del presente studio.

Gli impulsi di onde elastiche emesse durante l'energizzazione, anch'esse classificabili come vibrazioni, sono di intensità molto ridotta e di breve durata temporale per cui la propagazione in superficie risulta assai limitata. Le perturbazioni attese che si verificano nell'immediato sottosuolo entro la ventina di metri.

Per quanto riguarda il caso di studio con il vibroseis, si può schematizzare la sorgente di energia in questo modo: produce l'energia indispensabile per il rilievo geofisico immettendo nel terreno, attraverso una piastra vibrante poggiata al suolo, un impulso di breve durata di tipo ondulatorio (sweep), avente un range di frequenze definite (8÷100 Hz max); la piastra, posta al centro del vibroseis, viene posta in contatto con il terreno; l'emissione di frequenze è provocata da un sistema di valvole idrauliche che converte un impulso elettrico di riferimento in un flusso di olio idraulico che attiva un pistone. Per aumentare l'energia possono essere utilizzati simultaneamente più vibratori. La distanza tra due punti di energizzazione è scelta in funzione delle necessità di acquisizione sia tecniche che logistiche (in genere 30÷60 m).

Valutazione dei possibili impatti: impatto trascurabile in quanto le vibrazioni saranno percepibili solo mediante strumentazione geofisica e avranno carattere temporaneo. Inoltre saranno rispettate tutte le distanze di sicurezza da qualunque tipo di edificio o struttura.

6.2.8 Flora, Fauna ed Ecosistemi

Il progetto non presenta impatti significativi a carico degli ecosistemi naturali e della fauna e flora ivi presenti. Il disturbo generato sulla fauna potrebbe determinare solamente temporanei allontanamenti di unità particolarmente sensibili che occasionalmente possono sostare nei pressi delle aree di lavoro, ma dato il carattere temporaneo delle attività, al termine di queste, è ragionevole considerare che tali unità riprendano a frequentare la zona.

La rapidità di esecuzione delle attività, che peraltro verranno realizzate prevalentemente su strade e tratturi o in terreno agricolo (seminativi, prati e pascoli), evidenzia come sia del tutto trascurabile il danno indotto sulle cenosi di pregio presenti nell'area d'indagine.

Sono inoltre da escludere qualunque tipo di impatto sulle aree protette che ricadono fuori dall'area in studio.

Valutazioni dei possibili impatti: trascurabili e temporanei. Non si realizzeranno tagli di vegetazione. La variazione del clima acustico sarà transitorio.

6.2.9 Ambiente idrico

L'impatto sull'ambiente idrico è nullo, in quanto:

- l'attività in esame non prevede l'approvvigionamento idrico per il cantiere, da fonti superficiali e/o sotterranee
- non vengono previsti scarichi né di acqua né di reflui particolari in alcun corpo idrico recettore
- non sono previste operazioni in prossimità di alvei o specchi d'acqua superficiali (laghetti collinari ecc.);
- le litologie presenti presso l'area in studio sono da considerarsi praticamente impermeabili.

Valutazione dei possibili impatti: impatto nullo in quanto non si prevedono in alcun modo operazioni volte ad interferire con il naturale deflusso delle acque superficiali e sotterranee. Inoltre le formazioni geologiche presenti presso la zona sono caratterizzate da una permeabilità complessiva bassa quindi l'acquifero presenta un grado di vulnerabilità molto basso. Non si prevedono in alcun modo prelievi di acqua dai corsi d'acqua superficiali né immissioni di sostanze di alcun genere. Tutte le azioni di progetto non recheranno ostacolo al deflusso naturale delle acque superficiali.

6.2.10 Paesaggio

Anche per questo aspetto si deve considerare un impatto praticamente nullo per il carattere temporaneo, modesto e localizzato delle attività e per la modesta entità e reversibilità delle eventuali modifiche agli elementi fisici del territorio sul quale vengono effettuate le indagini. Per questa tipologia di indagine geofisica le potenziali perturbazioni ambientali nel campo delle perturbazioni visibili (osservabili in superficie) sono semplici da individuare e facilmente riconoscibili come lo stendimento dei geofoni, le tracce di passaggio dei mezzi e del personale addetto al rilievo. Da esperienze pregresse in analoghe attività di energizzazione è stato rilevato un impatto sia visibile che deducibile trascurabile.

Valutazione dei possibili impatti: impatto trascurabile in quanto le attività avranno carattere temporaneo e si distribuiranno e prevalentemente su viabilità esistente senza alterare la percezione visiva dell'osservatore.

6.2.11 Rifiuti

L'attività in oggetto non prevede alcuna produzione di rifiuti specifici, tranne quanto può derivare da un normale cantiere di dimensioni ridotte composto da uomini e mezzi d'opera; potranno quindi essere utilizzati i canali ordinari di raccolta e smaltimento esistenti sul territorio.

Valutazione dei possibili impatti: impatto trascurabile.

6.2.12 Aspetti sanitari

Tenendo conto delle caratteristiche dell'indagine geofisica, descritta in dettaglio nei capitoli precedenti, le possibili interazioni con il contesto antropico circostante saranno applicate da fattori d'impatto a carattere temporaneo, modesto, localizzato e reversibile; tali fattori, già esaminati, sono essenzialmente: rumore, vibrazioni e occupazione di suolo. Non sono attesi specifici impatti sotto il profilo sanitario.

Cautelativamente saranno rintracciate tutte le linee interrato di utilità presenti lungo gli stendimenti (con particolare riguardo ai metanodotti).

Valutazioni dei possibili impatti: trascurabili e temporanei.

6.2.13 Beni culturali ed archeologici

Nessuna operazione sarà condotta all'interno o in prossimità di aree con vincoli archeologici o architettonici.

Valutazione dei possibili impatti: impatto nullo in quanto le operazioni previste saranno realizzate mantenendo una distanza di sicurezza opportuna dai centri storici, dai centri abitati, dalle aree archeologiche e da qualunque bene storico sia esso una chiesa isolata, una cascina o un ponte.

6.3 Magnitudo o Grandezza dell'Impatto ("M")

Per definire la magnitudo degli impatti si è fatto riferimento ad una scala spaziale, che valuta la dimensione degli impatti, e ad una temporale che ne valuta la durata nel tempo. La metodologia è quella tipica della valutazione d'impatto ambientale (Bresso, Gamba, Zeppetella, 1992). Le due scale presentate comprendono i livelli indicati nella Tabella seguente:

Scala temporale		
Livello	Nome	Descrizione
B	breve termine	gli effetti sono reversibili in meno di un anno
M	medio termine	gli effetti sono reversibili in meno di 10 anni
L	lungo termine	gli effetti sono reversibili in meno di 100 anni
I	Irreversibile	gli effetti sono reversibili in un tempo superiore ai 100 anni o non sono affatto reversibili
Scala spaziale		
Livello	Nome	Descrizione
L	locale	gli effetti ricadono in un raggio d'azione inferiore ai 10 Km
R	regionale	gli effetti ricadono in un raggio non superiore ai 100 Km
N	nazionale	gli effetti ricadono in un raggio superiore ai 100 Km e inferiore ai 1000 Km
G	globale	gli effetti si estendono per un raggio superiore ai 1000 Km e interessano risorse globali

Figura n. 65: Le scale temporali e spaziali degli impatti

I livelli delle scale spaziale e temporale si combinano come indicato nella tabella seguente, generando dei punteggi.

		Scala temporale			
		B	M	L	I
Scala spaziale	Punteggio				
	l	1	2	3	4
	r	1	2	3	4
	n	2	3	4	5
g	3	4	5	5	

Figura n. 66: Parametri per la misura della magnitudo di un impatto.

Per tutte le azioni previste dal Progetto possiamo, con grande margine di sicurezza, affermare che gli effetti previsti sono reversibili in meno di un anno (in realtà termineranno con la fine delle attività e quindi 3 mesi). Affermato ciò possiamo dare a tutte quelle azioni di Progetto valore della scala temporale pari a **B**. Per quanto riguarda invece la scala spaziale possiamo sicuramente affermare, con grandi margini di sicurezza, che gli effetti ricadono in un raggio d'azione inferiore ai 10 km e quindi è possibile dare un valore pari a "I" (locale) a tutte le azioni di Progetto.

Detto ciò si può affermare che:

tutte le azioni di progetto hanno una MAGNITUDO pari ad 1.

6.4 Ambiti di influenza ambientale e territoriale del Progetto

Di seguito ipotizziamo e sintetizziamo quali sono gli ambiti di influenza ambientale e territoriale attesi. Riportiamo anche delle informazioni sulla frequenza, estensione e magnitudo delle azioni di piano.

 Influenza ambientale presente /Influenza territoriale presente

6.4.1 Ambiti di influenza ambientale

Nella tabella seguente sono riportate per ogni azione di Progetto le possibili interazioni con le diverse componenti ambientali e socio-economiche.

Azioni di Progetto	Matrici ambientali									
	Atmosfera	Suolo	Sottosuolo	Flora, Fauna ed Ecosistemi	Geomorfologia	Ambiente idrico	Paesaggio	Infrastrutture ed edifici	Clima acustico	Beni culturali ed archeologici
Stendimento cavi geofoni	1			1			1		1	
Energizzazione con vibroseis	1			1			1		1	
Energizzazione con microcarica			1	1			1		1	
Perforazione pozzetti per microcariche		1		1		1	1		1	
Movimento automezzi	1			1			1		1	

Figura n. 67: Ambiti di influenza ambientale con valutazione della magnitudo

6.4.2 Ambito di influenza territoriale

Nella tabella seguente è riportata una esemplificazione sull'influenza territoriale delle azioni di Progetto: tutte le azioni di Progetto avvengono prevalentemente all'interno del limite del Progetto mentre gli effetti e quindi gli impatti sulle componenti ambientali possono superare tale limite.

Ambiti territoriali	Componenti ambientali/socio-economiche									
	Atmosfera	Suolo	Sottosuolo	Flora, Fauna ed Ecosistemi	Ambiente idrico	Paesaggio	Infrastrutture ed edifici	Clima acustico	Geomorfologia	Beni culturali ed archeologici
Effetti attesi dalle azioni di Progetto all'interno del limite del Progetto										
Effetti attesi dalle azioni di Progetto fuori dal limite del Progetto										

Figura n. 68: ambiti di influenza territoriale

6.5 Valutazione degli impatti

Quale strumento di rappresentazione delle valutazioni finali si sono utilizzate le icone di Chernoff, descrivendo le considerazioni che hanno condotto a tali valutazioni.

Icone di Chernoff



Condizioni positive rispetto alla qualità di riferimento / Impatto positivo



Condizioni intermedie o indifferenti rispetto alla qualità di riferimento / Impatto nullo o trascurabile



Condizioni negative rispetto alla qualità di riferimento / Impatto negativo

La Società ha già effettuato una prima perlustrazione dell'area con il quale è stato possibile definire delle aree nelle quali non saranno effettuate alcun tipo di operazione.

Tali aree sono rappresentate nella Tavola n. 4.

Tabella di sintesi di valutazione degli impatti

MATRICE AMBIENTALE	POSSIBILE IMPATTO AMBIENTALE ATTESO	VALUTAZIONE	AZIONI DI MITIGAZIONE
<p>Ambiente idrico superficiale e sotterraneo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Variazione regime idrico superficiale e sotterraneo; • Inquinamento corsi d'acqua superficiali; • Inquinamento della falda sotterranea 		<p>Gli Impatti sulla componente idrologica superficiale sono nulli. Nel progetto non sono previsti scarichi nelle acque superficiali né sono individuabili aree o centri di rischio inquinamento. Gli effetti delle azioni di progetto non determineranno alcuna variazione delle caratteristiche naturali di drenaggio superficiale caratteristici dell'area in studio. Ricordiamo che nell'area del progetto non è assolutamente prevista la creazione di possibili centri o punti a rischio produzione inquinamento.</p> <p>Gli impatti sulla falda sotterranea sono nulli. Il progetto non prevede in alcun modo la creazione di centri di possibile inquinamento della falda sotterranea. Non si realizzeranno pozzetti nei pressi di sorgenti o corsi d'acqua e alla fine delle operazioni le aree occupate saranno riportate alle condizioni ante-operam. Inoltre le formazioni geologiche presenti presso la zona sono caratterizzate da una permeabilità complessiva bassa quindi l'acquifero presenta un grado di vulnerabilità molto basso</p>
<p>Geomorfologia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Instabilità dei versanti 		<p>Le azioni di Progetto non determinano in alcun modo una variazione dell'assetto e della stabilità geomorfologica dell'area in studio. Non saranno realizzate operazioni nelle aree R4.</p> <p>Gli impatti sono nulli.</p>
<p>Sottosuolo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminazione del sottosuolo 		<p>Impatto trascurabile in quanto le attività in progetto saranno provvisorie e i luoghi saranno ripristinati alle condizioni ante-operam. I fori per l'alloggiamento delle microcariche saranno realizzati solo in situazioni di bosco molto fitto (circa il 10% dell'intero lavoro): in questo caso la realizzazione di una pista per l'accesso dei vibroseis avrebbe un impatto molto maggiore (taglio di alberi, messa in posto di sottofondo stradale, ripristino dei luoghi) che la realizzazione di piccoli pozzetti. La realizzazione di questi pozzetti avverrà utilizzando piccole macchine perforatrici a basso impatto</p>

MATRICE AMBIENTALE	POSSIBILE IMPATTO AMBIENTALE ATTESO	VALUTAZIONE	AZIONI DI MITIGAZIONE
			<p>ambientale, i fori avranno diametro di 101mm, la profondità massima di 15 m e, come fluido di perforazione, si utilizzerà solo acqua con l'aggiunta di argilla. Inoltre le formazioni geologiche presenti presso la zona sono caratterizzate da una permeabilità complessiva bassa quindi l'acquifero presenta un grado di vulnerabilità molto basso. Le operazioni di registrazione ed energizzazione saranno svolte in seguito ad un rilievo topografico che censirà le piccole sorgenti presenti sul territorio originate dal drenaggio degli strati arenacei fratturati dei terreni flysciodi.</p> <p>In prossimità di sorgenti le perforazioni non saranno eseguite e le operazioni di energizzazione con vibroseis saranno svolte ad una distanza di sicurezza..</p>
Suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo e variazione dell'uso del suolo; • Occupazione suolo; • deterioramento qualità del suolo. 		<p>L'occupazione di suolo costituisce un impatto senz'altro presente durante l'attività, sia per la cantierizzazione sia per la fase di energizzazione. L'impatto prodotto risulta tuttavia temporaneo ovvero della durata necessaria per lo svolgimento delle attività in progetto.</p> <p>L'entità dell'impatto potenziale durante la fase di cantiere è molto ridotto in quanto le attrezzature impiegate nelle medesime attività presentano modeste dimensioni; l'attività è assimilabile pertanto al passaggio e temporanea sosta di macchine agricole.</p> <p>Al termine delle operazioni si provvede al recupero dell'area indagata ed alla restituzione della originaria destinazione d'uso.</p> <p>Se le operazioni di rilievo geofisico avverranno in terreni privati, prima dell'avvio delle operazioni, la società esecutrice prenderà contatto con i singoli proprietari dei terreni interessati dal rilievo e finalizzerà con i medesimi accordi in via bonaria riguardo il diritto di accesso temporaneo ai fondi, la riduzione del disturbo per le persone/attività in esso presenti, il ripristino dei luoghi e la valutazione delle eventuali e legittimi richieste di ripristino dei luoghi e delle cose in diretta dipendenza dell'esecuzione del rilievo geofisico.</p> <p>Valutazione dei possibili impatti: impatto trascurabile in quanto le operazioni previste non prevedono assolutamente alcuna variazione di destinazione d'uso del suolo nemmeno temporanea. Inoltre non si</p>

MATRICE AMBIENTALE	POSSIBILE IMPATTO AMBIENTALE ATTESO	VALUTAZIONE	AZIONI DI MITIGAZIONE
			<p>prevedono in alcun modo operazioni volte al deterioramento delle qualità chimiche, alla riduzione della sostanza organica negli orizzonti superficiali e alla degradazione delle qualità fisiche dei suoli: le azioni progettuali si svolgeranno per lo più lungo le strade esistenti.</p>
Flora, Fauna ed Ecosistemi	<ul style="list-style-type: none"> Disturbo alla fauna indotto dalla variazione del clima acustico 		<p>I disturbi per la fauna sono quelli derivanti dalla variazione del clima acustico a causa del transito di automezzi. Tali disturbi sono temporanei e di modesta entità in quanto l'area del Progetto si presenta già urbanizzata con la presenza di una rete viaria primaria e secondaria molto sviluppata. Non sono previsti tagli di alberi.</p> <p>Valutazioni dei possibili impatti: trascurabili e temporanei.</p>
Atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> Gas di scarico degli automezzi 		<p>L'impatto sulla componente atmosfera è legato essenzialmente alla emissione di gas di scarico dovuto all'utilizzo dei mezzi d'opera impiegati nelle attività in progetto. Le emissioni previste, trattandosi di mezzi mobili di uso comune (non sono previste alcuna sorgente di emissione fissa), sono associabili ad un normale cantiere edile di dimensioni contenute.</p> <p>Valutazione dei possibili impatti: impatto nullo in quanto le attività non comporteranno incrementi nella concentrazione degli inquinanti apprezzabili in rapporto agli standard di riferimento.</p>
Clima acustico	<ul style="list-style-type: none"> modifica del clima acustico 		<p>Misurazioni pregresse hanno permesso di stabilire che le attività di energizzazione, sia con vibroseis sia con microcariche, hanno un impatto acustico prodotto nell'ambiente esterno da considerarsi modesto. Misure fonometriche sono state effettuate anche per l'attività di perforazione dei pozzetti, riscontrando anche per essa il rispetto dei limiti.</p> <p>Valutazione dei possibili impatti: impatto trascurabile in quanto le attività avranno carattere temporaneo pertanto il disturbo terminerà alla fine delle operazioni di registrazione.</p>
Infrastrutture ed edifici	<ul style="list-style-type: none"> Instabilità dovuta alla variazione del 		<p>Misurazioni pregresse hanno permesso di stabilire che le attività di energizzazione, sia con vibroseis sia con microcariche, hanno un impatto acustico prodotto</p>

MATRICE AMBIENTALE	POSSIBILE IMPATTO AMBIENTALE ATTESO	VALUTAZIONE	AZIONI DI MITIGAZIONE
	clima Vibrazionale <ul style="list-style-type: none"> Disturbo dovuto alla modifica del clima acustico 		<p>nell'ambiente esterno da considerarsi modesto. Misure fonometriche sono state effettuate anche per l'attività di perforazione, riscontrando anche per essa il rispetto dei limiti. Le vibrazioni prodotte saranno di entità percepibile solo mediante strumentazione digitale ed, in ogni caso, si tratta di effetti rapidamente e totalmente reversibili al cessare delle attività di prospezione, che non arrecheranno potenziali impatti negativi permanenti e non mitigabili a nessuna delle componenti ambientali o antropiche analizzate nel presente documento.</p> <p>Impatto trascurabile: saranno rispettate tutte le distanze di sicurezza da qualunque tipo di edificio o struttura.</p>
Paesaggio	<ul style="list-style-type: none"> Modifiche del Paesaggio 		<p>Impatto trascurabile in quanto le attività avranno carattere temporaneo e si distribuiranno e prevalentemente su viabilità esistente senza alterare la percezione visiva dell'osservatore.</p>
Beni culturali ed archeologici	<ul style="list-style-type: none"> Instabilità dovuta alla variazione del Clima Vibrazionale 		<p>Valutazione dei possibili impatti: impatto nullo in quanto le operazioni previste saranno realizzate mantenendo una distanza di sicurezza opportuna dai centri storici, dai centri abitati, dalle aree archeologiche e da qualunque bene storico sia esso una chiesa isolata, una cascina o un ponte.</p>

Tabella di sintesi di valutazione degli impatti

6.6 Significatività delle azioni di Progetto

La SIGNIFICATIVITÀ di un aspetto ambientale consiste nella sua classificazione in una scala di valutazione utile a determinare quali tra gli impatti attesi siano quelli da monitorare o mitigare maggiormente.

Il procedimento di valutazione si conclude con il calcolo del Parametro di significatività (PS) relativo all'aspetto ambientale considerato: esso scaturisce dalla somma dei seguenti indicatori: Intensità dell'impatto (IR), Sensibilità ambiente (IS) e Adeguatezza tecnologica (IE).

Intensità dell'impatto (IR)

Si assegna un valore da 1 a 4 in base all'intensità con cui un particolare impatto si manifesta.

GIUDIZIO	CRITERIO DI VALUTAZIONE	VALORE
Non significativa	L'aspetto in esame non produce effetti rintracciabili o esattamente individuabili sul sito/ambiente, a motivo delle quantità in gioco e della sostanziale insensibilità del sito/ambiente a tali effetti	1
Poco intensa	L'aspetto in esame produce effetti sul sito/ambiente che risultano di gran lunga compatibili con le autorizzazioni vigenti e con le caratteristiche ambientali del sito/ambiente	2
Mediamente intensa	L'aspetto in esame produce effetti sul sito/ambiente che, in condizioni particolari, possono risultare significativi, per le quantità in gioco e/o per le caratteristiche del sito/ambiente e delle attività limitrofe	3
Molto intensa	L'aspetto in esame produce effetti di accertata gravità sul sito/ambiente, a motivo delle quantità in gioco e/o della vulnerabilità specifica del sito e/o della concomitanza con altre attività limitrofe, pur risultando nei limiti previsti dalle autorizzazioni vigenti.	4

Sensibilità ambiente (IS)

Si assegna un valore da 1 a 4 in base alla sensibilità dell'ambiente circostante all'area in studio.

GIUDIZIO	CRITERIO DI VALUTAZIONE	VALORE
Ambiente poco sensibile	Il Sito/ambiente è insensibile agli aspetti in esame.	1
Ambiente moderatamente sensibile	Il Sito/ambiente è sensibile agli aspetti ambientali in esame.	2
Ambiente sensibile	Il Sito/ambiente è sensibile all'aspetto in esame.	3
Ambiente molto sensibile	Il Sito/ambiente subisce effetti di accertata gravità.	4

Adeguatezza tecnologica (IE)

Si assegna un valore da 1 a 4 in base all'impiego ed alla conoscenza delle migliori tecnologie disponibili in base ai livelli standard del settore, con il valore 1 corrispondente alla migliore tecnologia disponibile.

GIUDIZIO	CRITERIO DI VALUTAZIONE	VALORE
Ottima	L'aspetto in esame non risulta significativamente migliorabile, alla luce dei livelli standard proposti dal progetto, mediante interventi economicamente praticabili.	1
	L'aspetto in esame non risulta significativamente migliorabile, alla luce dei livelli standard del settore proposti dal progetto, mediante interventi economicamente praticabili. L'aspetto risulta peraltro agevolmente controllabile mediante idonei interventi tecnici e/o organizzativi (es. manutenzione, controlli ispettivi, ...).	2
Buona	L'aspetto in esame risulta migliorabile in modo chiaramente individuato, con interventi (tecnici o organizzativi) economicamente praticabili e rispondenti ai livelli standard del settore proposti dal progetto.	3
Discreta	L'aspetto in esame risulta al di sotto dei livelli standard del settore ed è migliorabile in modo determinante e ben individuato proposti dal progetto.	4
Pessima		

Parametro di significatività

Tale parametro di significatività (PS) è classificabile secondo la seguente tabella:

Parametro di Significatività (PS)	Giudizio	Azioni
tra 1 e 7	Priorità nulla	Sul lungo termine
tra 8 e 15	Priorità bassa	Sul medio termine
tra 16 e 31	Priorità media	Sul breve termine
> di 31 (valore max possibile 64)	Priorità alta	Urgenti

Parametro della Significatività

Impatti attesi	Intensità dell'impatto (IR)	Sensibilità ambiente (IS)	Adeguatezza tecnologica (IE)	Significatività (PS)
Variazione regime idrico superficiale	1	1	1	3
Contaminazione corsi d'acqua superficiali	1	1	1	3
Instabilità degli edifici ed infrastrutture a causa della variazione del clima vibrazionale	1	2	1	4
Contaminazione della falda sotterranea	1	1	1	3
Consumo e Variazione dell'uso del suolo	1	1	1	3
Variazione clima acustico	2	1	1	4
Peggioramento della qualità dell'aria	1	1	1	3
Traffico veicolare	2	1	1	3
Aumento della produzione di rifiuti solidi urbani	1	1	2	4

Si considerano **significativi** gli impatti che hanno un parametro di significatività > 7 . Si evidenzia che comunque gli impatti che hanno almeno un fattore con valore ≥ 3 devono essere, **come sono stati**, attentamente valutati per individuare dei possibili obiettivi ambientali e/o apposite procedure gestionali di mitigazione.

7. PROPOSTA PIANO DI MONITORAGGIO

Nel presente capitolo vengono definite l'insieme di procedure utili alla definizione del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) riguardante il Progetto allo scopo di consentire attraverso opportune procedure di minimizzare i potenziali impatti prevedibili sulle varie matrici ambientali durante le fasi previste del presente progetto.

7.1 Componenti ambientali monitorate

Le componenti ambientali oggetto del presente PMA, che sono state individuate in considerazione delle caratteristiche dell'ambito territoriale di intervento e della tipologia del progetto, così come desunto dallo Studio di Impatto Ambientale e meglio dettagliato successivamente, sono quelle che vengono di seguito elencate:

- AGENTI FISICI: rumore e vibrazioni;
- PAESAGGIO: censimento beni immobili/infrastrutture e condizioni di ripristino dei luoghi ove saranno realizzati i pozzetti;
- AMBIENTE IDRICO: censimento sorgenti se eventualmente presenti.

7.2 Generalità

La Società Irminio S.r.l. prevede di avviare e sviluppare tutte le fasi relative al Progetto secondo le migliori metodologie e prassi internazionali in materia di protezione dell'ambiente e della salute.

Al fine di raggiungere tale obiettivo, la Irminio S.r.l. ha sviluppato una proposta di piano per il monitoraggio ambientale nell'area di intervento, inteso come ulteriore garanzia riguardo al rispetto delle normative vigenti e finalizzato al controllo e protezione della sicurezza delle persone e dell'ambiente.

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA), è stato pertanto sviluppato tenendo conto delle indicazioni contenute nelle "Linee guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D.Lgs. 12/04/06 n.163" (Rev. 2 del 23/07/07) e nelle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.), predisposte dalla Commissione Speciale di VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (CSVIA).

A tale proposito, il PMA descritto nel presente documento definisce l'insieme dei controlli - attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo - di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali potenzialmente impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere in progetto.

Sono di seguito elencati gli obiettivi generali che intende perseguire il presente PMA per il progetto in questione, così come indicati nelle Linee Guida della CSVIA precedentemente citate:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nell'ambito del presente progetto, per quanto attiene le fasi di esecuzione del progetto;
- correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'eventuale evolversi delle condizioni ambientali;
- garantire, durante tutte le fasi del progetto, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali, nonché di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione realizzate;
- fornire - alla Commissione Speciale VIA - gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di esecuzione, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti, oltre che delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nell'ambito del provvedimento di compatibilità ambientale.

Pertanto, in considerazione dei suddetti obiettivi, il Piano di Monitoraggio descritto nel presente documento ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni perturbative che intervengono nell'ambiente durante l'esecuzione del Progetto.

Una conoscenza approfondita del territorio interessato dal progetto e la conseguente identificazione dei ricettori ambientali più sensibili alle varie fasi di lavoro sono stati la base per l'impostazione metodologica del Piano e, conseguentemente, per l'ubicazione delle stazioni di monitoraggio e la definizione della frequenza e delle quantità delle campagne di misura.

Il monitoraggio si articola in tre fasi:

~ **monitoraggio/censimento ante-operam:** viene effettuato prima dell'inizio dei cantieri e dei lavori; ha come obiettivo quello di fornire un quadro delle condizioni dell'ambiente prima della realizzazione delle opere. Prevalentemente in questa fase si realizzeranno le seguenti azioni:

1. Censimento dei beni architettonici/archeologici di qualunque natura presenti nell'area interessata dal progetto;
 2. censimento di tutte le infrastrutture di qualunque natura presenti nell'area interessata dal progetto;
 3. Individuazione dei boschi inaccessibili con report fotografico delle condizioni ante-operam delle aree nelle quali si realizzeranno i pozzetti di alloggiamento delle cariche;
 4. individuazione delle aree a rischio idrogeologico R4;
-

5. censimento ed individuazione di tutte le sorgenti presenti sul territorio anche di modestissime dimensioni;
6. consultazione di tutti i Piani Regolatori comunali;
7. report fotografico raffigurante lo stato dei luoghi ante-operam delle aree scelte per la realizzazione dei pozzetti.

~ **monitoraggio in corso d'opera**: considera il periodo nel quale vengono realizzate le opere (a partire dall'apertura dei cantieri e fino allo smantellamento del cantiere ed al ripristino dei luoghi). I monitoraggi verranno svolti per tutta la durata dei lavori e riguarderanno principalmente le azioni di Progetto che determinano una variazione temporanea del clima vibrazionale ed acustico naturale:

1. ogni azione di energizzazione realizzata nelle vicinanze di un qualunque tipo di manufatto sarà preceduta da una "simulazione" atta ad accertare le caratteristiche di trasmissione vibrazionali dei terreni e la loro interazione con il manufatto stesso. In questo modo si potrà calibrare la potenza dell'energizzazione o aumentare la distanza dal manufatto.
2. ogni azione di energizzazione sarà accompagnata da una misurazione del rumore acustico in modo da poter monitorare il rispetto dei limiti di legge;

~ **monitoraggio post-operam**: comprende le fasi di controllo successive alla fase di esercizio per la verifica di eventuali impatti residui, della correttezza delle valutazioni previste dall'analisi ambientale e dell'efficacia delle prescrizioni e misure di mitigazione previste. Prevalentemente in questa fase si realizzerà la seguente azioni:

1. report fotografico raffigurante lo stato dei luoghi post-operam delle aree nelle quali sono state realizzati dei pozzetti.

7.3 Analisi e diffusione/trasmissione dei dati raccolti

I dati raccolti saranno costantemente sottoposti ad analisi da parte del personale della Irminio S.r.l. o da parte di consulenti esterni della Società dotati di comprovata esperienza.

L'analisi così effettuata permetterà, qualora necessario/opportuno, di affinare le misure di mitigazione previste e/o di mettere in atto ulteriori azioni/interventi mitigativi.

Per quanto attiene la diffusione/trasmissione dei dati acquisiti, saranno osservate le modalità di cui alle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio - Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) -

Indirizzi metodologici generali (Capitoli 1÷5)" del MATTM (Rev.1 del 16/06/2014) nonché le eventuali ulteriori indicazioni che l'Autorità competente in campo ambientale riterrà più opportune.

8. MITIGAZIONI

Dall'analisi della SIGNIFICATIVITA' degli impatti si evince che il progetto in esame non arreca potenziali impatti per la popolazione, la fauna e flora presenti nell'ambiente di indagine; tuttavia, mentre gli impatti legati alle vibrazioni, all'occupazione del suolo ed all'intrusione visiva possono essere totalmente annullati tramite la mitigazione intra opera (ad esempio programmando le attività per evitare la contemporaneità con le pratiche agricole) o post opera (ad esempio ripristinando, ove necessario, i siti dopo il passaggio dei mezzi e le attività di energizzazione), la componente "inquinamento acustico" potrebbe arrecare disturbo temporaneo sia alla popolazione che alla fauna presenti nelle aree in studio.

Il problema è mitigato dall'osservanza di alcune prassi lavorative, che possono essere così elencate:

- il motore idraulico dei Vibroseis sarà schermato con pannelli fonoassorbenti
- definizione di un raggio d'azione minimo (buffer di non-operatività) dei mezzi meccanici
- interdizione all'operatività notturna.

In accordo con gli enti coinvolti, la Società si impegna a mettere in opera ogni azione effettivamente realizzabile volta alla eliminazione, riduzione, mitigazione dell'impatto ed all'equa compensazione di eventuali e legittimi impatti residui non riducibili. A questo scopo saranno coinvolti tutti i soggetti interessati (stakeholders) dalla realizzazione delle attività in progetto.

Prima di tutto, come strumento efficiente di salvaguardia dell'ambiente e di eliminazione e/o mitigazione dei rischi, verranno impiegate:

- un'ottima programmazione delle attività;
- il pieno e rigoroso rispetto della normativa;
- le tecnologie adeguate;
- il personale tecnicamente ben addestrato, professionalmente motivato e sensibilizzato al rispetto dell'ambiente.

Inoltre, in generale, verranno adottate le seguenti auto-prescrizioni:

- in corrispondenza di aree ed elementi critici (edifici, argini, sorgenti, edifici isolati, ecc.) verranno modificati i percorsi delle linee di registrazione/energizzazione in modo da mantenere distanza precauzionali idonee.

A tal proposito la Società accoglierà le eventuali segnalazioni provenienti dagli Enti/Comuni coinvolti in questo procedimento;

- nelle aree boscate verranno scrupolosamente seguite le indicazioni del Corpo Forestale dello Stato. **Non sono necessari e quindi previsti tagli di alberi;**

- nelle aree a rischio idrogeologico R4 non saranno svolte attività pur essendo consentiti dalle norme tecniche di attuazione del P.A.I.;

Con tali prescrizioni si potrà raggiungere l'obiettivo di mantenere il livello acustico delle aree succitate nel range di variabilità ordinario riducendo l'impatto ad un livello praticamente trascurabile.

Con lo specifico scopo di ricondurre il contesto ambientale alle condizioni ante operam, immediatamente dopo l'esecuzione dell'indagine e come già descritto precedentemente, un'apposita squadra di "ripristino ambientale", dotata di adeguati automezzi, provvederà al ripristino dei luoghi interessati dal passaggio dei mezzi di trasporto e/o dall'attività geofisica.

Dopo i rilievi, la squadra di ripristino provvederà allo sgombero di eventuali resti dell'attività geofisica, quali:

- nastri e picchetti di segnalazione delle linee di registrazione/energizzazione
- quant'altro lasciato impropriamente sul terreno;

Inoltre si provvederà sia a livellare il terreno, che ad obliterare le tracce, lasciate sul terreno, da tutte le macchine ed attrezzature.

Infine, il materiale recuperato in campagna (nastri, ecc.) verrà, a fine campagna, inviato presso i centri abilitati per lo smaltimento e/o il riciclaggio.