
PERMESSO DI RICERCA DI RISORSE
GEOTERMICHE “MENSANO”

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA
REALIZZAZIONE DI PROSPEZIONE SISMICA A
RIFLESSIONE

USO: AUTORIZZATIVO/V.I.A.

Rev.	Data	Oggetto	Autore	Rev./Approv.
02				
01				
00	2013, Dic 17	Emissione	L.Guglielmetti	S.Lisi

Uso aziendale: questo documento contiene informazioni di proprietà di Magma Energy Italia S.r.l. e può essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualunque forma di riproduzione o divulgazione senza l'esplicito consenso di Magma Energy Italia S.r.l.

Business Use: This document contains information belonging solely to Magma Energy Italia S.r.l. and should only be used by the recipient, in relation to the purposes for which it was received. Any form of reproduction or disclosure without the explicit consent of Magma Energy Italia S.r.l. is prohibited.

Indice

1. INTRODUZIONE E FINALITÀ	4
2. SPECIFICHE TECNICHE DELLE INDAGINI DI SISMICA A RIFLESSIONE	4
2.1. Principi di Acquisizione	5
3. CRITERI DI LOCALIZZAZIONE DEI TRACCIATI SISMICI	7
4. PIANO DI LAVORO	8
4.1. Alternativa "Zero"	8
4.2. Descrizione delle attività	8
5. UBICAZIONE DEI TRACCIATI SISMICI	10
5.1. Linea MEN01	12
5.2. Linea MEN02	13
5.3. Linea MEN03	15
5.4. Linea MEN04	17
5.5. Linea MEN05	19
5.6. Linea MEN06	20
5.7. Linea MEN07	22
6. QUADRO DI RIFERIMENTO LEGISLATIVO	23
6.1. La normativa geotermica in Italia.....	23
6.2. Il D. Lgs. 22/2010.....	25
6.3. Raccordo con le norme di impatto ambientale	27
6.3.1. La Legge 152/06	27
6.3.2. La Legge Regionale 10/2010	27
6.3.3. La D.C.R. n. 49/2012	28
6.3.4. La D.C.R. n. 95/2013	28
6.3.5. Il D.L. n.91/2014.....	29
7. QUADRO DI RIFERIMENTO TERRITORIALE	29
7.1. Piano di indirizzo territoriale (P.I.T.) e piano paesaggistico	29
7.2. Piani Territoriali di Coordinamento	30
7.2.1. Piano territoriale di coordinamento della Provincia di Pisa	31
7.2.2. Piano territoriale di coordinamento della Provincia di Siena.....	32
7.3. Piani Strutturali e Regolamenti Urbanistici.....	33
7.3.1. Piano Strutturale e Regolamento Urbanistico del Comune di Colle di Val d'Elsa	33
7.3.2. Piano Strutturale e Regolamento Urbanistico del Comune di Casole d'Elsa	34
7.3.3. Piano Strutturale e Regolamento Urbanistico del Comune di Castelnuovo Val di Cecina	35
7.3.4. Piano Strutturale e Regolamento Urbanistico del Comune di Radicondoli.....	36
7.4. Il Programma di Tutela delle Acque della Regione Toscana	38
7.5. I Piani di Assetto Idrogeologico	38
7.5.1. Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino "Toscana Costa"	38
7.5.2. Piano di assetto idrogeologico del bacino del "Fiume Arno".....	39
7.5.3. Esecuzione della sismica a riflessione rispetto ai P.A.I.....	40
7.6. La Legge Regionale n. 1/2005	40
7.7. Aree protette.....	41
8. ASPETTI PROGRAMMATICI	43
8.1. I Piani sull'energia.....	43

8.1.1.	Strategia Energetica Nazionale	43
8.1.2.	Piano ambientale ed energetico regionale 2012-2015	43
8.1.3.	Piano energetico della Provincia di Pisa	44
8.1.4.	Piano energetico della Provincia di Siena	46
9.	ASPETTI AMBIENTALI ED INTERAZIONI CON IL PROGETTO	47
9.1.	Quadro Climatico	47
9.2.	Atmosfera e Qualità dell'Aria	49
9.2.1.	Stima delle Interferenze	49
9.3.	Ambiente idrico,	50
9.3.1.	Ambiente Idrico Superficiale	50
9.3.2.	Ambiente Idrico Sottterraneo	50
9.3.3.	Stima delle Interferenze	54
9.4.	Suolo e sottosuolo	55
9.4.1.	Geologia e Geomorfologia del Permesso di Ricerca	55
9.4.1.	Pericolosità Geologica e Idrogeologica	56
9.4.2.	Stima delle Interferenze	64
9.5.	Flora, Fauna	64
9.5.1.	Flora	64
9.5.2.	Fauna	65
9.5.3.	Stima delle Interferenze	65
9.5.3.1.	Flora	65
9.5.3.2.	Fauna	65
9.6.	Vibrazioni e Sismicità Naturale	66
9.7.	Rumore	67
9.8.	Ambiente e Paesaggio	71
9.8.1.	Macroambiti di Paesaggio	71
9.8.2.	Vincoli Paesaggistici ed Ambientali	72
9.8.3.	Beni culturali	75
9.8.4.	Stima delle Interferenze	75
9.9.	Vibrazioni	77
9.9.1.	Effetti sugli edifici	77
9.9.2.	Effetti sulle infrastrutture nel sottosuolo	80
9.9.3.	Interferenze con infrastrutture e sottoservizi presenti	81
9.9.4.	Integrità delle tubazioni	81
9.10.	Traffico	83
9.11.	Salute Pubblica	83
9.12.	Produzione rifiuti	85
9.13.	Rischio incendi	85
9.14.	Opere di ripristino dell'area	85

1. INTRODUZIONE E FINALITÀ

Il presente documento contiene documentazione progettuale relativa alle prospezioni geofisiche di Sismica a Riflessione in conformità ai programmi lavori relativi al permesso di esplorazione geotermica denominato "Mensano" di cui Magma Energy Italia (nel seguito MEI) è titolare con decreto dirigenziale del 06 giugno 2011 n. 2332.

Nel Decreto Dirigenziale a V.I.A. del 3 Novembre 2010, n. 5291 (paragrafo 2) e successivo Decreto Dirigenziale Autorizzativo del 6 Giugno 2011, n. 2332 (paragrafo 3a), è richiesto che le attività di prospezione sismica a riflessione, ai fini della loro autorizzazione, siano oggetto di successiva nuova richiesta di verifica di assoggettabilità, in quanto non era per esse disponibile vera e propria documentazione progettuale.

Nel quadro dell'attività di esplorazione di superficie MEI ha terminato i rilievi geologici, prospezioni geochimiche, prospezioni gravimetriche, prospezioni magnetometriche, prospezioni magnetotelluriche ed ha installato una rete di monitoraggio della sismicità naturale. E' da tempo in programma la realizzazione di una campagna di indagini sismiche a riflessione nel P.R. Mensano fino a un massimo di circa 95km di linee.

L'attività di sismica a riflessione prevista ha come obiettivi la caratterizzazione geologico-strutturale dell'area di indagine e l'identificazione di orizzonti sismici caratterizzati da forti contrasti di impedenza acustica mediante segnali che possono raggiungere 5-6 sec. twt¹ (profondità di circa 10-12km). I segnali da utilizzare sono onde di compressione generate a terra da piastre collegate a masse vibranti automontate; viene escluso l'utilizzo di esplosivo. I segnali devono fornire informazioni sia sulle rocce carbonatiche più superficiali del cosiddetto "primo serbatoio" sia sull'interno delle rocce cristalline del complesso metamorfico che rappresentano il serbatoio profondo del sistema di Larderello-Travale.

Questo documento contiene quindi le informazioni necessarie per la verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale delle attività geofisiche di sismica a riflessione, senza utilizzo di esplosivi, ai sensi redatto in ottemperanza a quanto previsto dal Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152 –"Norme in materia ambientale" e s.m.i. ed alla Legge Regionale della Toscana del 12/02/2010 n. 10 e s.m.i.

Il documento è strutturato in modo da definire i seguenti aspetti:

- Legislativi;
- Territoriali;
- Programmatici;
- Progettuali;
- Ambientali;
- Infrastrutturali

2. SPECIFICHE TECNICHE DELLE INDAGINI DI SISMICA A RIFLESSIONE

La prospezione sismica a riflessione è una metodologia di indagine geofisica ampiamente applicata nell'esplorazione di risorse naturali (giacimenti di idrocarburi, depositi minerali e serbatoi geotermici) in quanto permette di rilevare con elevato grado di precisione le strutture geologiche presenti nel sottosuolo fino a profondità di alcuni chilometri.

¹ Twt = Two-Way time, ossia tempo di volo in andata dalla sorgente al riflettore e ritorno dal riflettore al ricevitore

In Toscana, la sismica a riflessione è stata applicata sin dalla metà degli anni settanta per l'identificazione di serbatoi geotermici a profondità superiori a 2000m all'interno delle formazioni metamorfico-cristalline. In tale contesto geologico è importante definire le geometrie delle strutture e le proprietà fisiche delle rocce con lo scopo principale di identificare la presenza di fluidi geotermici.

In passato sono state eseguite estese campagne di prospezione sismica nei dintorni del P.R., sia con vibroseis che con esplosivi. Ad esempio negli anni '80 la Joint Venture Agip-Fina ha acquisito varie linee per ricerca di idrocarburi nell'area Volterrana a NW del P.R. Mensano, mentre Enel ha lavorato molto nelle zone di Larderello-Castelnuovo e Radicondoli-Travale, rispettivamente a SW e SE del permesso.

L'intero Permesso di Ricerca "Mensano" non presenta dati sismici pubblici ad esclusione di una piccola porzione nel margine sud-ovest coperto da sismica 3D acquisita da ENEL e pubblicata da Casini et al (2010). All'interno del permesso di ricerca è stata quindi programmata l'esecuzione di una campagna di sismica a riflessione per un massimo di 95 km al fine di completare la conoscenza e la caratterizzazione delle strutture geologiche profonde.

La prospezione sismica per l'esplorazione profonda richiede l'impiego di tecnologie avanzate che solo poche compagnie a livello europeo possono fornire. Di conseguenza Magma Energy Italia sta concludendo una procedura di gara internazionale per l'affidamento delle attività di prospezione che includerà sia l'acquisizione sia l'elaborazione dei dati.

2.1. Principi di Acquisizione

La sismica a riflessione si basa sulla propagazione di onde elastiche generate da masse vibranti montate su appositi automezzi (Fig. 2) in grado di immettere nel sottosuolo onde compressionali (onde P) a frequenza variabile e controllata. Le onde elastiche così generate vengono rilevate da centinaia di sensori (geofoni) posizionati in superficie seguendo percorsi preferibilmente rettilinei di lunghezza di qualche chilometro.

Il segnale sismico immesso nel sottosuolo dai camion vibranti viene registrato da geofoni, ossia da sensori capaci di rilevare le onde sismiche anche a frequenze di pochi Hertz e di convertirle in segnali elettrici, che vengono conficcati nel terreno grazie ad una punta di alcuni centimetri. I geofoni sono posti a intervalli regolari e vengono distesi sul suolo lungo stendimenti che possono raggiungere distanze anche di qualche chilometro prima e dopo i punti di vibrazione (Fig. 1). Le stese geofoniche vengono eseguite da squadre di personale che si sposta a piedi sul terreno per centinaia di metri, con i cavi in spalla e con attrezzi manuali per poter realizzare sfalci e potature. Le squadre dispongono di alcuni autoveicoli di appoggio per trasportare i cavi vicino alla zona di posa.

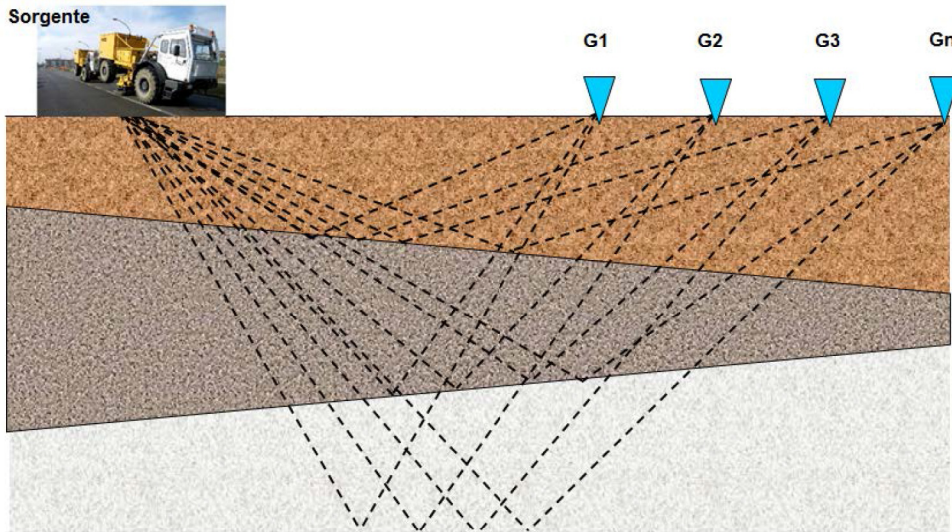


Fig. 1 - Schema semplificato di acquisizione tramite sorgente Vibroseis e stendimenti geofonici

I segnali dei geofoni ricevuti in molteplici punti in superficie collegati ad un sistema di registrazione, vengono elaborati per ottenere immagini del sottosuolo. (Fig. 3)

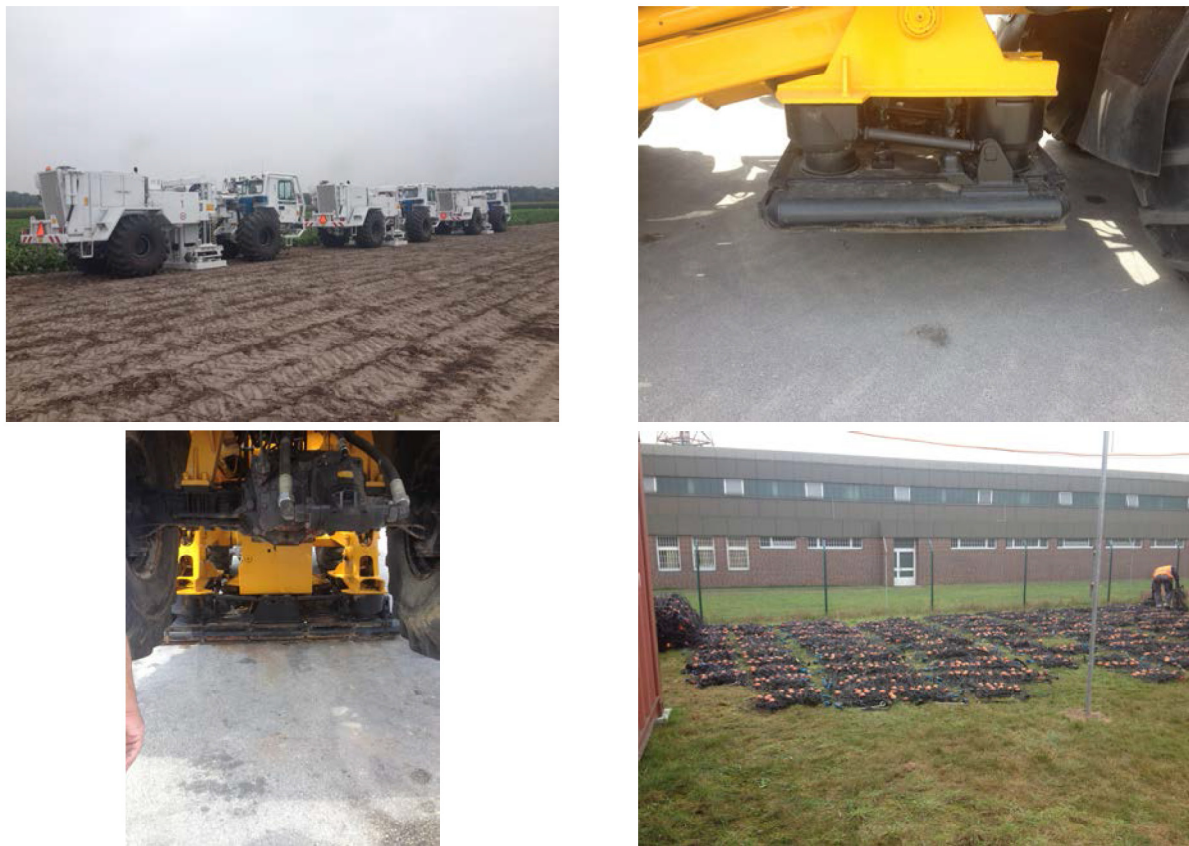


Fig. 2 - Esempio di strumentazione necessaria per l'acquisizione di dati di sismica a riflessione (mezzi vibroseis all'opera con dettaglio sulla piastra vibrante con protezione in gomma per prevenire danni al suolo stradale e geofoni)

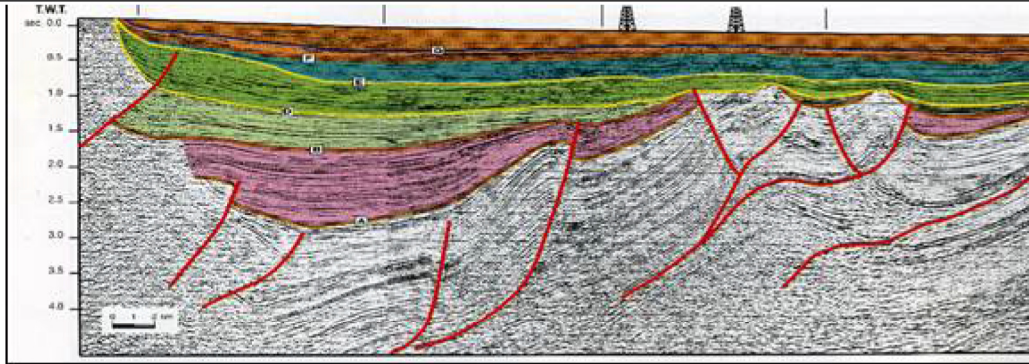


Fig. 3 – Esempio di sezione sismica 2D interpretata

3. CRITERI DI LOCALIZZAZIONE DEI TRACCIATI SISMICI

La progettazione dei tracciati sismici deve rispondere sia a esigenze di carattere geologico-minerario al fine di caratterizzare la meglio le strutture geologiche profonde sia alla necessità di individuare i percorsi più favorevoli anche dal punto di vista ambientale. Di conseguenza la scelta della collocazione dei tracciati è stata effettuata secondo i seguenti criteri, che mantengono comunque la loro validità nell'ambito dell'intero progetto sismico a riflessione:

- Le energizzazioni con Vibroseis saranno realizzate prevalentemente su percorsi transitabili, ossia su viabilità ordinaria o comunque su piste, strade bianche, carrarecce o tratturi idonei al passaggio dei mezzi senza richiedere interventi di sistemazione e allargamento della sede stradale, apertura di nuovi passaggi, realizzazione di nuovi accessi e abbattimento di vegetazione. Solo in minima parte potranno essere utilizzati tracciati campestri, analogamente ai trattori agricoli, senza peraltro precluderne il regolare esercizio. Le piastre vibranti verranno munite di apposito rivestimento in gomma per assicurare nulli effetti sul pavimento stradale;
- Ciascuna energizzazione sarà effettuata ad una distanza cautelativa da qualsiasi struttura costruttiva nel soprassuolo, e, in via precauzionale, da tutti i ritrovamenti e punti di interesse archeologici, sebbene si sia ampiamente dimostrato che l'effetto sulle strutture nel sottosuolo sia del tutto trascurabile. Tale distanza sarà determinata a seguito di prove vibrometriche eseguite prima dell'inizio della campagna. La Compagnia di Servizio provvederà a identificare i punti di energizzazione nel rispetto dei precedenti criteri, nell'ambito degli itinerari riportati nelle mappe allegare al presente Studio.
- Gli stendimenti geofonici verranno sviluppati lungo tracciati il più rettilinei possibile mantenendo una distanza massima dai punti di energizzazione di 250m circa.
- Al fine di migliorare l'illuminazione del sottosuolo ai bordi del permesso di ricerca si intende estendere esclusivamente gli stendimenti geofonici al di fuori del limite amministrativo del permesso per una distanza massima di circa 4000m rispetto al punto estremo di energizzazione della linea.

Magma Energy Italia fornirà ai Comuni interessati un piano di lavoro con indicate le zone ed i giorni interessati e darà adeguata pubblicità alla popolazione sulla natura delle indagini che saranno svolte durante la fascia diurna.

Al termine delle attività sarà previsto il recupero ambientale delle aree e della viabilità utilizzata.

4. PIANO DI LAVORO

La campagna di sismica a riflessione verrà svolta prevalentemente sulla viabilità esistente rappresentata da strade asfaltate o sterrate e solo localmente, , verranno interessate piste per trattori ai margini di campi agricoli o incolti. Gli stendimenti geofonici possono invece procedere per segmenti retti lungo i terreni agricoli e i boschi, in quanto vengono operati da personale a piedi che non necessita di percorsi predefiniti e percorribili con veicoli. A tal fine sarà predisposta una adeguata programmazione del traffico degli automezzi impegnati per il periodo relativo alle attività di ricerca, al fine di evitare gli impatti, interferenze e pericoli per la circolazione, con presenza di movieri del traffico e con segnalazione attraverso idonei cartelli indicatori dei cantieri mobili.

4.1. Alternativa "Zero"

L'alternativa "Zero" prevede la non esecuzione della campagna in oggetto. Tale opzione tuttavia precluderebbe la possibilità di caratterizzare il sottosuolo da un punto di vista geologico e di conseguenza di identificare aree di potenziale interesse o di escludere settori dove uno sviluppo geotermico potrebbe essere meno favorevole. Verrebbe meno la disponibilità di uno degli strumenti migliori per la conoscenza geologica del sottosuolo, che comporterebbe un incremento inaccettabile del rischio di insuccesso minerario, con la diretta conseguenza che la mancata esecuzione della campagna di sismica a riflessione sarebbe in contrasto con gli obiettivi della legislazione energetica nazionale e comunitaria che definisce le opere necessarie per la ricerca e la coltivazione di risorse geotermiche "pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti".

4.2. Descrizione delle attività

La campagna di sismica a riflessione è suddivisa in 3 fasi principali:

i. Ricognizione sul campo, dettaglio dei percorsi e Permitting

La fase di ricognizione del campo è già stata svolta dallo staff di Magma Energy Italia al fine di definire i possibili percorsi di energizzazione e acquisizione. Tali percorsi saranno revisionati dalla compagnia di servizio incaricata dell'esecuzione del permitting e delle indagini al fine di verificarne l'effettiva accessibilità, le distanze di sicurezza rispetto a centri abitati, abitazioni sparse ed infrastrutture (ivi comprese sogenti e opere di captazione idrica) e la fattibilità esecutiva dell'acquisizione lungo i percorsi proposti.

La fase di permitting verrà svolta dal contrattista 2-3 mesi prima della campagna al fine di ottenere l'accessibilità sia alle zone pubbliche (strade, viabilità secondaria, ecc) sia private (es. campi e terreni agricoli). Durante la fase di acquisizione il contrattista provvederà, impiegando opportuno personale (2-3 persone) ad assicurare la regolare esecuzione della campagna prevenendo possibili interruzioni e inconvenienti legati a possibili reclami.

ii. Acquisizione, Tracciamento e Rilievo topografico

La fase di acquisizione in senso stretto verrà associata ad una fase di rilievo topografico per definire con precisione centimetrica, anche in quota, le posizioni dei punti di energizzazione e acquisizione. Per assicurare la massima precisione delle misure verranno utilizzati strumenti GPS e stazioni totali. Le posizioni di energizzazione dovranno tenere in considerazione le opportune distanze di sicurezza ad esempio da edifici, siti di interesse culturale e archeologico, linee elettriche, metanodotti, serbatoi d'acqua, canali di irrigazione, pozzi, linee telefoniche, rete fognaria, cimiteri. Questa fase potrà richiedere l'impiego di 2-3 persone (addetto all'acquisizione geodetica, assistente, operaio per il

posizionamento preliminare di marker sul terreno – es. bandierine o picchetti) e prevederà l'esecuzione di opportuni sopralluoghi con tecnici dei Soggetti gestori.

La fase di energizzazione verrà svolta interamente tramite l'utilizzo di vibrator Vibroseis le cui caratteristiche di ingombro e di capacità energizzante sono riportate in Tab. 1.

Tab. 1 – Specifiche tecniche mezzi Vibroseis

Lunghezza Massima Veicolo	8.50m
Larghezza Massima Veicolo	2.50m
Altezza Massima Veicolo	3.5m
Peso Veicolo Massimo	Fino a 22 tonnellate
Velocità Massima	20km/h
Forza di picco massima	Fino a 52.000 libbre (23.5 tonnellate)
Energizzazione massima	Fino all'80% della forza di picco

Alla fine del rilievo topografico il contrattista fornirà al committente:

- Dati di controllo qualità
- Report dell'attività svolta giornaliera con descrizione dei punti acquisiti
- Posizioni registrate in formato X,Y,Z and Lat, Long, Elevazione in formato digitale
- Report Finale dettagliato comprendente tutte le informazioni tecniche di acquisizione ed elaborazione del dato GPS acquisito.

La fase di acquisizione prevede l'impiego di sistemi vibranti utilizzati come energizzatori e di stendimenti lineari di geofoni per la fase di acquisizione.

Squadra di acquisizione

Il Personale minimo necessario per l'acquisizione sarà costituito da

- 1 Party Chief e Responsabile Sicurezza
- 1 Field Operation Manager e Controllo Qualità
- 1 Assistente del Field manager
- 1 Responsabile dell'Acquisizione
- 1 Assistente Responsabile dell'Acquisizione
- 1 Tecnico Vibroseis
- 1 Operatore di Vibratore
- Squadra per vibrator (4+2 autisti)
- 15 Addetti alla stesura dei geofoni nella porzione frontale della linea
- 10 Operatori per le operazioni nella porzione posteriore della linea

Specifiche tecniche della strumentazione di Energizzazione

Per la fase di energizzazione e acquisizione, considerando le condizioni geologiche del sottosuolo alle profondità di interesse i parametri di acquisizione possono essere i seguenti:

Tab. 2 – Possibili parametri di energizzazione

Lunghezza percorsi energizzazione	95 km circa
Tipologia di fondo stradale	Asfalto, sterrato, tratturi su campi non arati

Durata delle vibrazioni	16±4 secondi
Numero ripetizione delle vibrate per punto di vibrazione (VP)	4-8 suddivise in n. 2÷4 posizioni diverse per ogni VP
Distanza tra punti di vibrazione	60m
Distanza tra gruppi di geofoni	20-25m
Frequenze di vibrazione	8-100Hz

A seguito della fase di indagine verrà eseguita quotidianamente, per assicurare la qualità del dato acquisito, una fase di controllo di qualità eseguendo un processo standard di elaborazione dati. I dati acquisiti, passato il controllo di qualità, verranno processati presso un centro di calcolo specializzato con opportuni strumenti.

iii. Ripristino ambientale

La possibilità di danneggiamenti alle strutture è totalmente da escludere, grazie alle modalità di esecuzione e alle precauzioni adottate.

La possibilità di danneggiare le pavimentazioni stradali o i fondi su massicciata a sterro + parimenti inesistente. Solo in caso di punti di vibrazione su terreni soffici (es. campi fangosi) è ipotizzabile la creazione di solchi e avvallamenti. Nel caso si verificassero danni di quest'ultimo tipo conseguenti all'attività di acquisizione il contrattista provvederà, già durante le fasi di acquisizione, alle opportune azioni di ripristino restituendo allo stato iniziale dei luoghi i tracciati a seguito del passaggio dei mezzi vibranti, dopo aver rimosso il materiale in precedenza posizionato sul terreno (picchetti, geofoni, ecc).

Il cronoprogramma delle attività di campagna previste è riportato in Tab. 3

Tab. 3 – Cronoprogramma per la campagna di sismica a riflessione nel P.R. MENSANO

Sismica a Riflessione P.R. MENSANO	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4
Permitting				
Picchettamento Topografico				
Acquisizione				
Ripristino ambientale				

5. UBICAZIONE DEI TRACCIATI SISMICI

Di seguito si riporta la carta dell'ubicazione su ortofotocarta dei tracciati sismici comprensivi di linee di energizzazione e stendimenti geofonici teorici

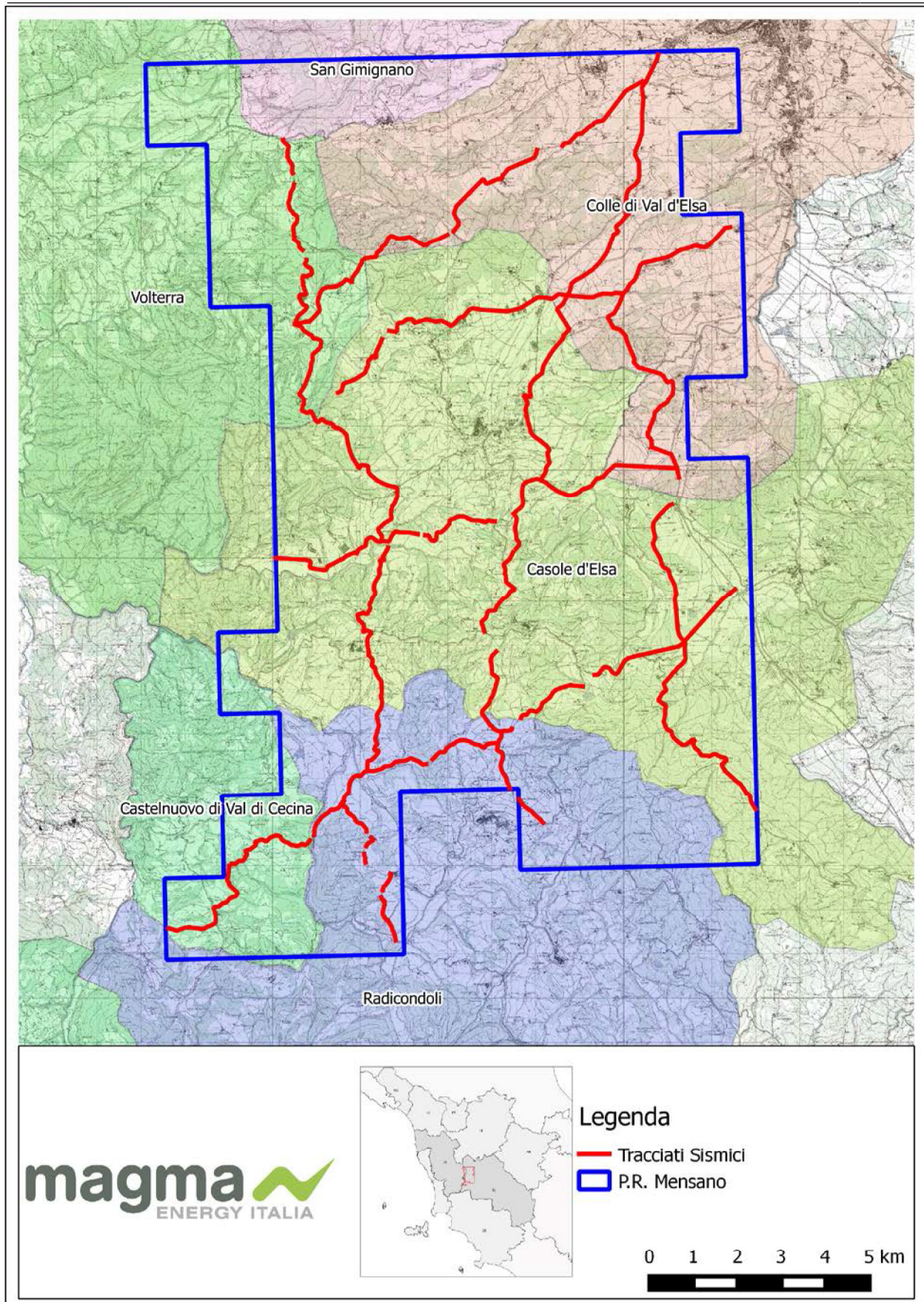
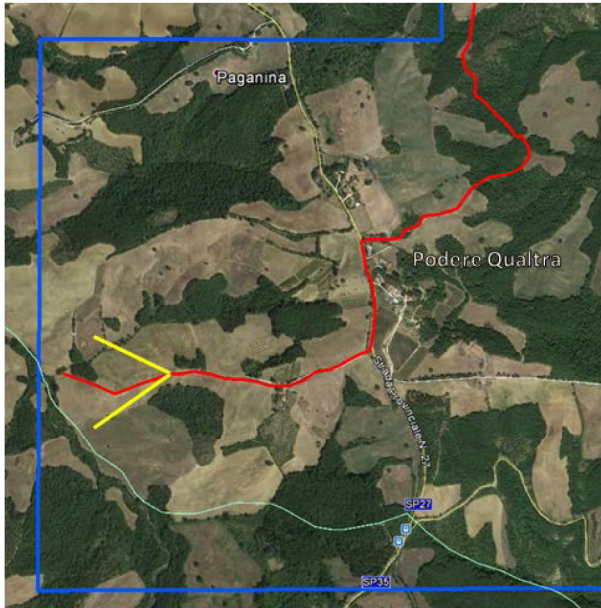


Fig. 4 - Ubicazione dei traccati sismici nel permesso Mensano

5.1. Linea MEN01

La linea MEN01 da progetto si estende per circa 16km. L'energizzazione inizia ad ovest del Podere Qualtra (Fig. 5 - A), nel Comune di Castelnuovo Val di Cecina, si sviluppa, lungo una strada sterrata in direzione ENE, passando lungo il Fosso Vetrialla (Fig. 5 - B) e fino al ricongiugimento con la Strada Provinciale delle Gallerie (Fig. 5 - C) da cui continua su strada asfaltata fino a P. Salvatellona-Caseificio della Suvera punto finale della linea (Fig. 5 - D) nel Comune di Casole d'Elsa.

A



B



C



D

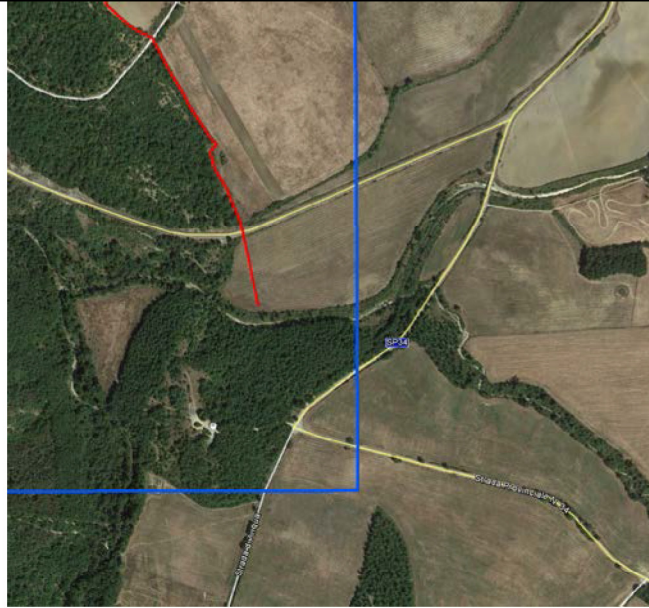


Fig. 5 – Dettagli dell'ubicazione della linea MEN01

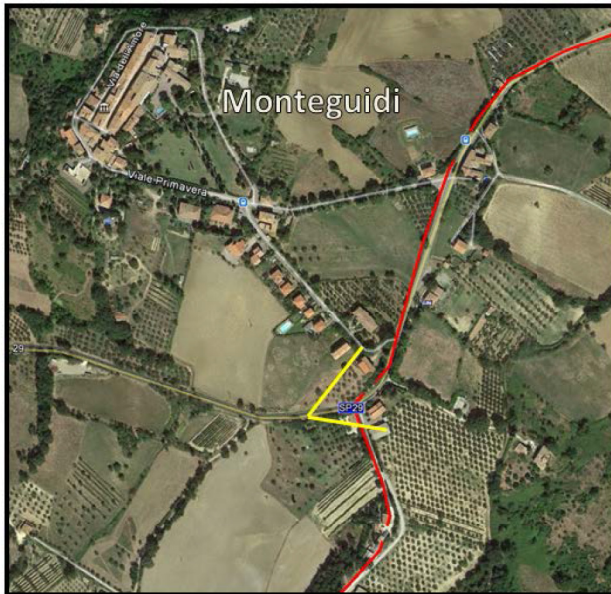
5.2. Linea MEN02

La linea MEN02 da progetto si estende per circa 20km. L'energizzazione inizia a sud nella zona bivio di Anqua tra la Strada di Anqua e la SP34 (Fig. 6 - A), nel Comune di Radicondoli, si sviluppa in direzione Nord, lungo una strada bianca verso il Fiume Cecina e in seguito, lungo la Strada do Gatteresi, verso l'abitato di Monteguidi dove si ricongiunge con la la SP29 (Fig. 6 - B). Passato l'abitato di Monteguidi il percorso seguirà la Strada Vecchia da Monteguidi a Casole d'Elsa per poi dirigersi verso la Località di Ponsano a Nord della quale i tracciati si immette nella SP52 (Fig. 6 - C) e prosegue su strada asfaltata fino alla Località Montemiccioli, all'incrocio con la SS68, punto finale della linea (Fig. 6 - D).

A



B



C



D



Fig. 6 - Dettagli dell'ubicazione della linea MEN02

5.3. Linea MEN03

La linea MEN03 da progetto si estende per circa 10 km. L'energizzazione inizia nella zona del Piano delle Sellate - Piano di Panicale (Fig. 7 - A), nel Comune di Casole d'Elsa, si sviluppa, lungo una strada bianca in direzione Est fino al ricongiungimento con la SP28 (Fig. 7 - B) in Località il Poggione da cui continua su strada asfaltata al punto finale della linea all'incrocio tra la SP27 e la SS541 (Fig. 7 - C).

A



B



C



Fig. 7 – Dettagli dell'ubicazione della linea MEN03

5.4. Linea MEN04

La linea MEN04 da progetto si estende per circa 19km. L'energizzazione inizia a Sud in prossimità dell'incrocio tra la SP34 a la strada di Pennanino nel Comune di Radicondoli (Fig. 8- A). Il tracciato sismico si sviluppa in direzione Nord lungo strade bianche fino all'incrocio tra la SP29 e la SP28 (Fig. 8- B) lungo la quale si sviluppa fino all'incrocio con la SP27. Dopo un tratto di circa 1500m su strada bianca scelto per evitare di passare con i mezzi nelle vicinanze dell'abitato di Casole d'Elsa il tracciato si unisce alla SP27 fino all'incrocio con la SP74 che viene percorsa per circa 1000m fino al bivio per Rufena (Fig. 8- C), dove è stato scelto di percorrere i tratturi lungo i campi al fine di evitare il passaggio del segmento della SP27 tra la zona industriale di Cavallano e Quartaia. Questa scelta permette di evitare di arrecare disturbi al gasdotto che corre lungo questa porzione di SP27. In Località Quartaia il tracciato riprende la SP27 fino a fine tracciato poco prima di arrivare alla Località Le Grazie, (Fig. 8- D).

A



B



C



D



Fig. 8 - Dettagli dell'ubicazione della linea MEN04

5.5. Linea MEN05

La linea MEN05 si estende in direzione Ovest-Est per circa 10km. L'energizzazione inizia nella zona del Podere Cambruna (Fig. 9 - A), nel Comune di Casole d'Elsa. Il tracciato si sviluppa, lungo una strada bianca in direzione Est fino all'incrocio con al SP27 (Fig. 9 - B) che viene attraversata per seguire una strada bianca fino all'abitato di Cavallano. In Località il Piano il tracciato si immette per meno di 1km sulla SP27 per poi proseguire lungo i tratturi fino al riongiungimento con la SP74 (Fig. 9 - C) che viene percorsa fino al punto finale della linea in Località Mensanello (Fig. 9 - D).

A



B



C



D



Fig. 9 – Dettagli dell'ubicazione della linea MEN05

5.6. Linea MEN06

La linea MEN06 da progetto si estende per circa 12km. L'energizzazione inizia a Sud in prossimità del Podere Cetinarei (Fig. 9 - A) e prosegue su strada bianca verso Nord, attraversa la Strada Provinciale delle Galleraie e sempre su strada bianca giunge alla Località Molino d'Elsa dove viene imboccata la SS541 (Fig. 9 - B). Circa 400m dopo l'incrocio tra la SP541 e la SP27 il tracciato imbecca una strada bianca che prosegue fino alla Località Paurano dove la linea sismica svolta verso sinistra per percorrere per circa 1000m i trattuti nei campi fino alle vicinanze del Podere Porciglia. Qui il tracciato prosegue verso Nord in direzione del P.gio di Caio e, all'incrocio con la SP74, prosegue per circa 500m fino alla Località Le Corti, punto di fine linea (Fig. 9 - C).

A



B



C

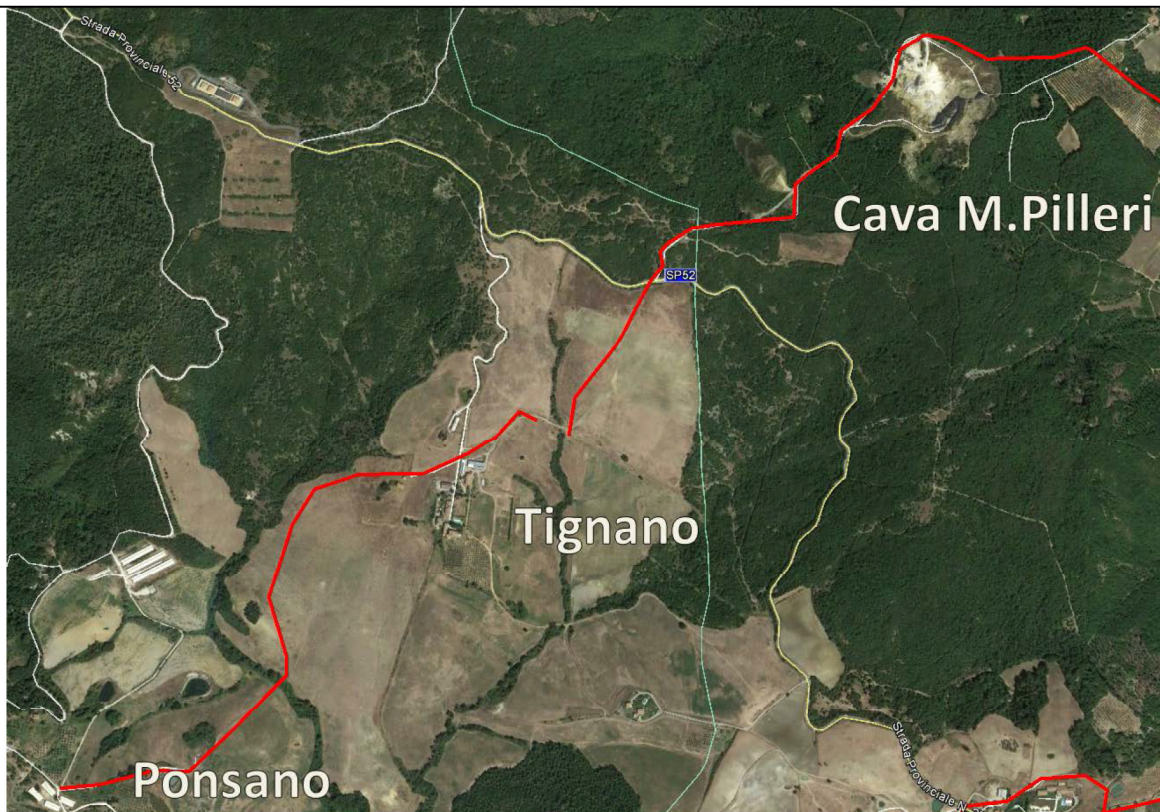


Fig. 10 – Dettagli dell'ubicazione della linea MEN06

5.7. Linea MEN07

La linea MEN07 si estende per circa 10km. L'energizzazione inizia nella zona di Ponsano (Fig. 9 - A), e svilupposi lungo una strada bianca in direzione ENE attraversa la tenuta di Tignano, la zona della cava di M. Pilleri, costeggia su strada asfaltata le Località di Buliciano e Badia a Coneo fino all'intersezione con la SP27, punto terminale del tracciato (Fig. 9 - B).

A



B



Fig. 11 – Dettagli dell'ubicazione della linea MEN07

6. QUADRO DI RIFERIMENTO LEGISLATIVO

6.1. La normativa geotermica in Italia²

Nel 1927 fu varata la prima legge mineraria (Legge 29 luglio 1927, n. 1443, recante Norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione di miniere nel Regno), basata sul principio che la disponibilità del sottosuolo costituisce patrimonio disponibile dello Stato mentre la superficie era lasciata nella disponibilità dei proprietari. La norma consentiva le attività soltanto a quei soggetti fisici e giuridici che dimostravano di avere capacità tecniche ed economiche idonee a svolgere il programma dei lavori presentato.

La legge, inoltre, fissava nel Ministero dell'Economia Nazionale – Direzione Generale delle Miniere, l'unico ente che potesse autorizzare lo svolgimento delle attività minerarie. La gestione ed il controllo erano attuati dal Ministero attraverso il Corpo delle Miniere, con i suoi organi territoriali (Distretti minerari). I proprietari dei fondi compresi nel perimetro del Permesso di ricerca e/o Concessione mineraria non potevano opporsi ai lavori, fermo restando il diritto al risarcimento dei danni. Inoltre, entro il perimetro di ogni titolo minerario le attività di esplorazione e coltivazione erano considerate opere di pubblica utilità, urgenti ed indifferibili e quindi soggette ad un iter autorizzativo speciale.

La prima "legge geotermica" è la n. 896 del 9 dicembre 1986 (Disciplina della ricerca e della coltivazione delle risorse geotermiche), come legge di settore per il rilancio della geotermia in Italia, e successivamente il suo Regolamento di attuazione con il DPR n. 395 del 9 dicembre 1991.

Con la legge 896/1986 (Disciplina della ricerca e della coltivazione delle risorse geotermiche) vi è stato il riconoscimento di un contributo *tantum in loco* ai Comuni sede d'impianto in funzione della potenza di targa della centrale geotermoelettrica installata; inoltre, ai Comuni coinvolti nel titolo minerario ed alla Regione, un contributo in funzione dell'energia elettrica prodotta nell'anno.

² Vedi anche: <http://leg16.camera.it/561?appro=188>

La legge 896/1986 "attribuiva ad Enel, nei territori delle province di Grosseto, Livorno, Pisa e Siena, l'esclusiva in materia di ricerca e coltivazione delle risorse geotermiche di interesse nazionale (articolo 3, comma 6); prevede, inoltre, una durata trentennale della concessione di coltivazione e la possibilità di una sua proroga per "periodi non superiori a dieci anni ciascuno" (articolo 10, comma 3)"

La L. 896/86 (poi abrogata con D.Lgs. 22/2010) stabiliva che la ricerca e la coltivazione a scopi energetici delle risorse geotermiche, effettuate nel territorio dello Stato, sono considerate di pubblico interesse e di pubblica utilità (art. 1). Tale enunciato è rimasto invariato nella successiva riformulazione della normativa.

Alla L. 896/96 ha fatto seguito un regolamento di attuazione (D.P.R. 27/5/1991, n. 395) tuttora vigente. Esso comprende una serie di definizioni tra cui quelle di "risorse geotermiche", "fluidi geotermici" e "usi energetici" (art. 1).

Il decreto stabilisce che il titolare del permesso di ricerca è tenuto ad eseguire il programma di lavoro secondo le regole della buona tecnica, iniziando le indagini geologiche, geofisiche e geochimiche e le operazioni di perforazione entro i termini stabiliti nel decreto di rilascio del permesso, inoltre deve prendere ogni idonea misura per proteggere l'ambiente da effetti nocivi eventualmente risultanti dalle attività che è autorizzato a condurre (art. 14).

A seguito del referendum che impose la moratoria sulle centrali nucleari, il Governo volle dotare l'Italia di un Piano Energetico Nazionale (PEN) allo scopo di far fronte alle crescenti esigenze di energia elettrica.

Così furono introdotti nella legislazione molti riferimenti allo sviluppo ed incremento dell'impiego delle Fonti di Energia Rinnovabile (FER), senza che vi fosse una chiara definizione della strategia energetica nazionale nel medio e lungo termine, sia per quanto riguarda la tipologia di impianti da utilizzare, sia per quanto concerne il "mix" di produzione (gas, carbone, olio combustibile, FER, etc.).

Con la legge 9/1991 (Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali) furono definite norme sul rilascio delle concessioni idroelettriche, sulla costruzione degli elettrodotti, e sulla pianificazione della costruzione degli impianti di produzione elettrica; mentre la legge 10/1991 (Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia) dettava norme sul risparmio energetico, specificando le fonti energetiche del FER quali: l'energia solare, il vento, l'energia idraulica, le risorse geotermiche, le maree, il moto ondoso, la trasformazione dei residui organici/inorganici e vegetali. Inoltre, fu inserito nella legislazione italiana il concetto che l'utilizzazione delle FER deve essere considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità, e che le relative opere vanno equiparate a quelle dichiarate indifferibili ed urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche; concetto per altro già vigente per la geotermia in quanto risorsa mineraria.

Il Decreto Bersani (D.Lgs. 16 marzo 1999, n. 79, Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica), richiamava la necessità, anche con riferimento agli impegni internazionali previsti dal protocollo di Kyoto, di "...incentivare l'uso delle energie rinnovabili, il risparmio energetico, la riduzione delle emissioni di anidride carbonica, e l'utilizzo delle risorse energetiche nazionali". A tal fine, ai produttori di energia elettrica fu fatto obbligo di immettere in rete, fin dal 2001, una quota di energia prodotta da fonti rinnovabili mediante impianti nuovi o ripotenziati in

data successiva all'entrata in vigore del decreto stesso. Tale obbligo rispondeva al fine di dare un sostanziale contributo al raggiungimento dell'obiettivo di produzione di elettricità da FER assegnato all'Italia dalla citata direttiva europea.

Sul piano amministrativo, prima con la legge n. 59 del 15 marzo 1997, successivamente con il D. Lgs n. 112 del 31 marzo 1998 (Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della L. 15 marzo 1997, n. 59) si stabiliva che "le funzioni degli uffici centrali e periferici dello Stato relative ai permessi di ricerca ed alle concessioni di coltivazioni di minerali solidi e risorse geotermiche sulla terraferma sono delegate alle regioni, che le esercitano nell'osservanza degli indirizzi della politica nazionale nel settore minerario e dei programmi nazionali di ricerca"; inoltre la legge 59/1997 fornisce alle Regioni la possibilità di dotarsi di un proprio piano energetico (PER - Piano Energetico Regionale).

Pertanto, allo scopo di semplificare le procedure autorizzative e dare tempi certi per la realizzazione degli impianti elettrici e delle linee di trasporto dell'energia (sia elettrica che di fluidi energetici), lo Stato ha emanato il D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 (Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità) con il quale, in particolare, attraverso l'art. 12, comma 3, è stato istituito un procedimento unico presso la Regione competente che si conclude con una Conferenza dei servizi, incaricata tra l'altro di emanare un decreto omnicomprendente valido sia per la costruzione e l'esercizio dell'impianto di produzione elettrica, che di tutte le opere ad esso connesse.

Con la "legge sviluppo" n. 99/2009 (Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia, pubblicata nella G. U. 31 luglio 2009, n. 176, S.O.) il mercato energetico diventa libero. Con il comma 29 dell'art. 27 è abrogata "la preferenza nell'assegnazione della concessione, a parità di condizioni, all'ENEL o all'ENI, singolarmente o in contitolarità paritetica" (come previsto dalla legge del 896/1986, art. 10 comma 2). Inoltre la legge 99/2009 ha delegato il Governo ad adottare, entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore della stessa legge (cioè entro il 9 febbraio 2010) uno o più decreti legislativi (che devono essere emanati su proposta del Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e d'intesa con la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano) per determinare un nuovo assetto della normativa in materia di ricerca e coltivazione delle risorse geotermiche che garantisca un regime concorrenziale per l'utilizzo delle risorse geotermiche ad alta temperatura e semplifichi i procedimenti amministrativi per l'utilizzo delle risorse geotermiche a bassa e media temperatura.

Il D.Lgs. 11 febbraio 2010, n. 22 viene quindi emanato per il riassetto della normativa in materia di ricerca e coltivazione delle risorse geotermiche, in attuazione della delega contenuta nell'articolo 27, comma 28, della legge 23 luglio 2009, n. 99.

6.2. Il D. Lgs. 22/2010

Il D.Lgs. 11 febbraio 2010, n. 22, così come modificato con il D. Lgs. 28/2011, è stato emanato per il riassetto della normativa in materia di ricerca e coltivazione delle risorse geotermiche, in attuazione della delega contenuta nell'articolo 27, comma 28, della legge 23 luglio 2009, n. 99.

Tale Decreto ribadisce che le risorse geotermiche ai sensi e per gli effetti di quanto previsto e disciplinato dal regio decreto 29 luglio 1927 n.1443, e dall'articolo 826 del codice civile

sono risorse minerarie, dove le risorse geotermiche di interesse nazionale sono patrimonio indisponibile dello Stato (art. 1).

Le risorse geotermiche sono classificate in base alla temperatura del fluido reperito: alta entalpia (oltre i 150°C), media entalpia (tra 90°C e 150°C) e bassa entalpia (meno di 90°C).

Sono di interesse nazionale (e quindi patrimonio indisponibile dello Stato) quelle ad alta entalpia, tale da assicurare una potenza erogabile complessiva di almeno 20 MW termici, alla temperatura convenzionale dei reflui di 15 gradi centigradi. Sono di interesse locale (e quindi del patrimonio indisponibile regionale) le risorse geotermiche a media e bassa entalpia tale da assicurare una potenza inferiore a 20 MW termici³ ottenibili dal solo fluido geotermico alla temperatura convenzionale dei reflui di 15 gradi centigradi. Sono di interesse locale le risorse geotermiche a media e bassa entalpia con potenza dell'impianto inferiore ai 20 MW ottenibili dal solo fluido geotermico alla temperatura convenzionale dei reflui di 15 gradi centigradi.

Il Decreto, inoltre, si inserisce nel quadro della politica energetica europea volta a ridurre la dipendenza dalle fonti combustibili fossili e le emissioni di CO₂, nel rispetto delle direttive comunitarie che impongono all'Italia l'obbligo del raggiungimento degli obiettivi del 17% di energia prodotta da fonti rinnovabili entro il 2020. Prevede, infatti, la definizione di un nuovo sistema di incentivi per gli impianti da fonti rinnovabili, differenziato in base alla dimensione dell'impianto.

Il decreto prevede che le risorse geotermiche siano inventariate, che se ne tenga conto negli strumenti urbanistici e che siano promosse le tecnologie innovative. Stabilisce infatti quanto segue (art. 2): i titolari di permessi di ricerca e di concessioni di coltivazione per risorse geotermiche presentano all'autorità competente e al Ministero dello Sviluppo Economico, con cadenza annuale, un rapporto annuale sui risultati conseguiti. Il Ministero dello Sviluppo Economico redige una relazione pubblica annuale su stato e prospettive della geotermia in Italia, con l'indicazione dei territori di interesse geotermico. I Comuni, in sede di redazione e di aggiornamento dei propri strumenti urbanistici, tengono conto delle concessioni e delle autorizzazioni rilasciate ai fini della coltivazione geotermica nonché delle ulteriori potenzialità della risorsa energetica. Il Ministero dello Sviluppo Economico rende disponibile l'inventario delle risorse geotermiche, cura l'aggiornamento dello stesso e di concerto con il Ministero dell'Ambiente e d'intesa con le Regioni, promuove l'acquisizione di nuove tecnologie per la ricerca e lo sfruttamento di risorse geotermiche.

In base all'art. 3 il permesso di ricerca, grazie al quale Magma Energy Italia esercita la propria attività dal 2011, è stato rilasciato dall'Autorità Competente contestualmente all'approvazione del programma dei lavori allegato alla domanda ed a seguito di un procedimento unico ed è stato rilasciato a seguito dell'esito positivo della procedura di valutazione di impatto ambientale.

La dichiarazione di pubblica utilità viene meglio circostanziata all'art. 15. Infatti le opere necessarie per la ricerca e la coltivazione, nonché per il trasporto e la conversione delle risorse geotermiche in terraferma, sono dichiarate di pubblica utilità, nonché urgenti ed indifferibili e laddove necessario è apposto il vincolo preordinato all'esproprio a tutti gli effetti del decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 2001, n.327 e s.m.i., con l'approvazione dei relativi programmi di lavoro da parte dell'autorità competente. Viene chiarito che non sono soggette a concessioni né ad autorizzazioni del Sindaco le opere temporanee per attività di ricerca nel sottosuolo, eseguite in aree esterne al centro edificato (art. 14 comma 4). In altri termini, il provvedimento dell'Autorità mineraria non

³ ossia circa 2MW elettrici, considerando un fattore di conversione del 10%.

richiede la successiva acquisizione di permesso di costruire o analoghi. Tale dettato discende dalla non applicabilità della disciplina edilizia-urbanistica alla ricerca mineraria.

6.3. Raccordo con le norme di impatto ambientale

6.3.1. La Legge 152/06

A livello nazionale, la legge del 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i. "Norme in materia ambientale" è la legge quadro che disciplina, tra le altre cose, le procedure per la valutazione d'impatto ambientale (VIA).

Nel Titolo 1 - Principi generali per le procedure di VIA, VAS e per la Valutazione d'Incidenza e l'Autorizzazione integrata ambientale (AIA) - viene descritta, tra l'altro, la modalità di svolgimento della valutazione di impatto ambientale e della verifica di assoggettabilità a VIA, con le informazioni da inserire all'interno dello studio di impatto ambientale. Inoltre vengono definiti i progetti che possono avere impatti significativi e negativi sull'ambiente e sul patrimonio culturale. L'elenco dei progetti è negli allegati dal II al IV alla parte seconda del decreto.

Le attività di ricerca geotermiche ricadono nei progetti di competenza regionale (Allegato III alla parte seconda) sottoposti a Valutazione Impatto Ambientale.

6.3.2. La Legge Regionale 10/2010

La Legge regionale del 12 febbraio 2010, n. 10 "Norme in materia di valutazione ambientale strategica (VAS), di valutazione di impatto ambientale (VIA) e di valutazione di incidenza" disciplina, nel titolo III, la procedura di valutazione di impatto ambientale in attuazione alla direttiva 85/337/CEE e del d. lgs. 152/2006.

Nell' art. 41 vengono date alcune definizioni su alcuni termini specifici tra i quali

- Valutazione impatto ambientale (VIA): ambito di tecniche, procedure e attività finalizzate ad assicurare che, nei processi tecnici di elaborazione e di decisione riguardo ai progetti, siano preventivamente descritti e valutati gli effetti sull'ambiente ai fini dell'individuazione delle soluzioni più idonee al proseguimento degli obiettivi di cui all'articolo 4, commi 3 e 4, lettera b) del d. lgs. 152/2006
- Procedura di verifica di assoggettabilità: procedura finalizzata a valutare, ove previsto, se un progetto deve essere sottoposto a procedura di valutazione di impatto ambientale.

Sono sottoposte a VIA (Allegato A1) le "Attività di coltivazione sulla terraferma degli idrocarburi liquidi e gassosi e delle risorse geotermiche" e gli "Impianti termici per la produzione di energia elettrica, vapore e acqua calda con potenza termica complessiva superiore a 150 MW". In entrambi i casi la competenza è della Regione.

Sono invece sottoposte alla procedura di verifica di assoggettabilità (Allegato B1) le "Attività di ricerca sulla terraferma delle sostanze minerali di miniera di cui all'articolo 2, comma 2, del regio decreto 29 luglio 1927, n. 1443, ivi comprese le risorse geotermiche, incluse le relative attività minerarie". Va chiarito che l'esplorazione sismica a riflessione non è soggetta a verifica di assoggettabilità di per sé ma solo in quanto ricerca geotermica, dal momento che se non facesse parte di una attività di ricerca geotermica essa sarebbe considerata attività geognostica libera.

L'attivazione della procedura di verifica di assoggettabilità avviene mediante la presentazione del progetto preliminare dell'opera e dello studio preliminare ambientale.

In linea di principio lo studio preliminare ambientale riferisce sulla conformità del progetto preliminare con le norme ambientali e paesaggistiche, nonché con i vigenti piani

e programmi aventi valenza ambientale, sugli effetti ambientali prevedibili in relazione alla realizzazione del progetto e sulle misure necessarie per l'inserimento territoriale ed ambientale del progetto stesso. Riferisce inoltre sulle motivazioni, finalità, nonché alternative di localizzazione e di intervento ipotizzabili. Nel caso in cui il progetto possa avere incidenze significative su uno o più siti di importanza comunitaria (SIC), zone speciali di conservazione (ZSC), zone di protezione speciale (ZPS) e Siti di Interesse Regionale (SIR) è prevista la redazione di una relazione della valutazione di incidenza.

6.3.3. La D.C.R. n. 49/2012

La Deliberazione del Consiglio Regionale del 12 giugno 2012, n. 49 definisce ai sensi dell'art. 43, comma 3 della L.R. 10/2010 i criteri e le condizioni per l'esclusione dalla procedura di verifica di assoggettabilità di alcune delle attività connesse alla ricerca mineraria e geotermica.

Le attività di ricerca geotermica sulla terraferma escluse dalla verifica di assoggettabilità, ove rispettino, ove pertinenti, determinanti criteri e condizioni, sono le seguenti:

- raccolta dati (rilevamento geologico, acquisizione dati cartografici, geologici, topografici e giacimentologici);
- rilievi geofisici (sistemi geoelettrici come SEV, Profili di resistività, dipolo-dipolo; magnetometria; rilievi elettromagnetici come EM in dominio di frequenze, ad esempio la magnetotellurica, EM in dominio di tempo, VLF, Georadar; rilievi geofisici aerotrasportati come aeromagnetismo, aerogravimetria, radar; rilievi gravimetrici; sismica come sismica a riflessione e sismica a rifrazione che utilizzano masse battenti o vibranti);
- campionatura geochimica dei suoli e delle rocce senza l'ausilio di mezzi meccanici motorizzati (sonde meccaniche, escavatori, trivelle, eccetera) o con mezzi meccanici motorizzati portati a mano;
- sondaggi geognostici senza recupero di campioni di terreno (prove penetrometriche);
- trincee e pozzetti geognostici realizzati senza l'ausilio di mezzi meccanici motorizzati, o con mezzi meccanici motorizzati portati a mano;
- sondaggi con trivella elicoidale (normali o cave) di esecuzione manuale o con mezzi meccanici motorizzati portati a mano fino alla profondità di metri due dal piano di campagna;
- altre attività che non costituiscono un progetto ai sensi dell'articolo 1 paragrafo 2 della Direttiva 2011/92/UE e dell'articolo 39 comma 1 lettera a) della l.r. 10/2010.

Le attività connesse alla ricerca geotermica, che risultano comunque sottoposte a verifica di assoggettabilità sono:

- rilievi geofisici di tipo sismico, qualora si preveda l'utilizzo di esplosivi per l'energizzazione del terreno di indagine;
- sondaggi geognostici che prevedano sottrazione di materiale (ad esempio carotaggi, trivellazioni), eseguito con mezzi meccanici motorizzati non portati a mano;
- pozzetti termometrici e slim-hole;
- pozzi esplorativi e relative prove di produzione.

6.3.4. La D.C.R. n. 95/2013

La Deliberazione del Consiglio Regionale del 19 novembre 2013, n. 95, modifica i seguenti comma del paragrafo 3 degli allegati A e B (*criteri e le condizioni di esclusione da verifica di assoggettabilità a V.I.A.*), riferiti rispettivamente alle sostanze minerali di miniera ed alle risorse geotermiche della Deliberazione del Consiglio Regionale del 12 giugno 2012, n. 49:

c.19. "Le attività previste dal progetto non devono ricadere, neppure parzialmente, all'interno dei beni culturali e dei beni paesaggistici di cui agli articoli 10 e 134 del d.lgs.42/2004, nonché degli ulteriori contesti di cui alla lettera e) del comma 1 dell'articolo 143 del suddetto decreto.";

c.21. "Non deve essere alterata la forma tradizionale del paesaggio agrario nel quale alla morfologia dei luoghi ed alle caratteristiche ambientali sono sovrapposti (laddove presenti) i segni dell'uomo come testimonianza di usi e attività svolti nel corso del tempo quali muretti, terrazzamenti, gradonamenti, regimazione delle acque, viabilità, sentieri, mulattiere".

6.3.5. Il D.L. n.91/2014

Con l'approvazione del decreto legge 91/2014, poi convertito con la L. 116/2014 (dell'11 agosto 2014):

- si sostituisce l'articolo 6, comma 9, del d.lgs. 152/2006, eliminando la possibilità per le regioni di determinare criteri o condizioni di esclusione dalla verifica di assoggettabilità;
- si abroga l'articolo 23 della l. 97/2013.

Ne consegue che fino all'entrata in vigore del decreto ministeriale che definirà criteri e soglie da applicare per l'assoggettamento alla procedura di verifica di assoggettabilità a VIA di cui all'art. 20 del d.lgs. 152/2006, le deliberazioni del Consiglio regionale 12 giugno 2012, n. 49 e 19 novembre 2013, n. 95, relative a criteri e condizioni per l'esclusione dalla procedura di verifica di assoggettabilità di alcune attività di ricerca mineraria e geotermica non sarebbero più rispondenti alla norma nazionale sovrastante.

La procedura di verifica di assoggettabilità a VIA dei progetti di cui all'allegato IV del d.lgs. 152 viene effettuata dalle Regioni caso per caso, sulla base dei criteri stabiliti all'Allegato V del d.lgs. 152, a prescindere dalle soglie previste dall'allegato IV dello stesso d.lgs. 152. Tali disposizioni sono contenute all'articolo 15, comma 4, del citato decreto-legge. Inoltre, essendo stato modificato anche l'art. 6, comma 9 del d.lgs. 152/2006, non trova più applicazione l'art. 5 bis della LR 43/1990 relativo alle esclusioni dal comma 1 bis al comma 1 quinquies".

7. QUADRO DI RIFERIMENTO TERRITORIALE

7.1. Piano di indirizzo territoriale (P.I.T.) e piano paesaggistico

Il Piano di Indirizzo Territoriale (PIT), approvato il 24 luglio 2007 con D.C.R. n. 72, in applicazione della L.R. Toscana 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio) è uno strumento di pianificazione territoriale che stabilisce gli orientamenti per la pianificazione degli enti locali e definisce gli obiettivi operativi della propria politica territoriale.

Il Piano Paesaggistico costituisce quindi parte integrante del Piano di Indirizzo Territoriale, indicando alle amministrazioni e ai cittadini quali tipi di azioni saranno possibili all'interno di un determinato sistema territoriale ed offrendo strumenti urbanistici volti a migliorare e qualificare il paesaggio.

Il piano individua trentotto ambiti di paesaggio; ogni paesaggio è disciplinato da una scheda che descrive i caratteri strutturali, definisce i valori paesaggistici di livello regionale, il funzionamento, le dinamiche evolutive e gli obiettivi di qualità.

Per la disciplina dei beni paesaggistici il P.I.T. ha elaborato, per ogni bene o area dichiarata di notevole interesse pubblico, una scheda che definisce i valori paesaggistici oggetto di tutela individuati dal decreto di vincolo, i cui contenuti saranno implementati con la verifica dello stato dei valori ad oggi e l'individuazione di indirizzi di tutela e riqualificazione.

Gli strumenti della pianificazione territoriale dei Comuni (Piani Strutturali) e delle Province (Piani Territoriali di Coordinamento) e tutti gli altri atti di governo del territorio degli altri soggetti pubblici, si conformano al Piano di Indirizzo Territoriale. Inoltre il P.I.T. definisce gli obiettivi e le azioni strategiche del governo del territorio, così come gli obiettivi generali ed operativi, in riferimento a tre tipologie di risorse: le città e gli insediamenti urbani, il territorio rurale che comprende le risorse naturali, il paesaggio e gli insediamenti rurali e la rete delle infrastrutture.

Per ciò che riguarda l'energia geotermica, il Piano evidenzia che nel 2004 l'energia primaria prodotta in Toscana da fonti rinnovabili proviene quasi esclusivamente da tale fonte (72%), seguono le biomasse legnose (12%), l'energia da risorse idriche (8%), altre biomasse di origine agroindustriale (3%). Molto contenute le quote di energia derivate dal ciclo dei residui, biogas e attività eolica. L'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, importanti per contrastare la dinamica negativa delle emissioni di CO₂, ha raggiunto quindi il 33% del totale regionale grazie al punto di forza individuato nella geotermia dell'Alta Val di Cecina e dell'Amiata.

L'utilizzo della risorsa geotermica a fini geotermoelettrici costituisce, come si è detto, la principale fonte di energia primaria prodotta nel territorio regionale (con 32 impianti è prodotto il 33% dell'energia toscana⁴) nonché l'unica fonte specifica a scala nazionale.

Un aspetto da segnalare è che l'energia geotermica di scarto può essere destinata all'alimentazione di impianti di teleriscaldamento per le residenze e per gli utenti industriali delle comunità locali vicine alle centrali determinando un'opportunità di diversificazione nell'approvvigionamento energetico del territorio di riferimento.

La geotermia è dunque fonte alternativa sia per l'accrescimento della produzione di energia elettrica della regione che per l'utilizzo diretto di calore a bassa entalpia a scala locale, con benefici diffusi per lo sviluppo del territorio. Il potenziamento della risorsa può contribuire quindi alla realizzazione dell'obiettivo di aumentare l'uso di fonti rinnovabili.

La geotermia e le altre risorse rinnovabili sono definite "scelte prioritarie di politica energetica". Il Piano, infatti, inserisce tra i punti di forza specifici del territorio toscano il potenziamento e l'incentivazione di risorse naturali regionali (geotermia), nonché la conoscenza scientifica e l'esperienza organizzativa dell'attività geotermica, unica nel panorama nazionale.

Il Piano di Indirizzo Territoriale è in corso di integrazione per la disciplina di Piano Paesaggistico. L'integrazione con valenza di piano paesaggistico è stata per il momento adottata con D.C.R. 58 del 2/7/2014 e sono in fase di esame da parte della Giunta Regionale le osservazioni pervenute.

7.2. Piani Territoriali di Coordinamento

I Piani Territoriali di Coordinamento, istituiti con la "Legge Urbanistica" 1150/42, hanno lo scopo di "orientare o coordinare l'attività urbanistica da svolgere in determinate parti del

⁴ PIT 2005-2010

territorio nazionale". Con la L. 142/90 la redazione dei PTC è stata demandata alle Province.

Nella legge regionale Toscana, il PTC è "l'atto di programmazione con il quale la Provincia esercita, nel governo del territorio, un ruolo di coordinamento programmatico e di raccordo tra le politiche territoriali della Regione e della pianificazione urbanistica dei comuni.

7.2.1. Piano territoriale di coordinamento della Provincia di Pisa

Il Piano Territoriale di Coordinamento è stato approvato con delibera di Consiglio Provinciale n° 100 del 27 luglio 2006 e delinea lo statuto del territorio provinciale e la strategia di sviluppo della provincia mediante l'individuazione:

- degli obiettivi e degli indirizzi dello sviluppo territoriale con le conseguenti azioni della provincia, sulla base del piano di indirizzo territoriale
- della specificazione dei criteri di valutazione integrata ai sensi dell'articolo 14
- degli immobili di notevole interesse pubblico di interesse sovracomunale di cui all'articolo 32
- degli indirizzi sull'articolazione sulle linee di evoluzione dei sistemi territoriali di cui alla lettera a) del comma 1, promuovendo la formazione coordinata degli strumenti della pianificazione territoriale
- degli indirizzi, i criteri e i parametri per l'applicazione coordinata delle norme relative al territorio rurale di cui al titolo V, capo III
- dei criteri e degli indirizzi per le trasformazioni dei boschi ai sensi dell'art. 41 della L.R. 39/2000.

Lo Statuto del territorio provinciale comprende, in analogia alla normativa regionale:

- l'individuazione dei sistemi territoriali locali, che definiscono la struttura del territorio provinciale;
- l'individuazione dei sistemi funzionali, che definiscono l'organizzazione funzionale del territorio provinciale;
- gli obiettivi specifici per i due sistemi territoriali provinciali, con riferimento alle risorse individuate dal vigente P.I.T.: città ed insediamenti, territorio rurale e rete delle infrastrutture;
- le invarianti, cioè le prestazioni irrinunciabili e le discipline delle invarianti per le tre tipologie di risorse, con riferimento a ciascuno dei due sistemi territoriali;
- le prescrizioni, i criteri, i parametri di utilizzo delle risorse essenziali dirette ai Piani Strutturali, anche in relazione ad ambiti di paesaggio differentemente caratterizzati.

Le norme del P.T.C. si articolano in prescrizioni, direttive, indirizzi, criteri, parametri e salvaguardie. Si distinguono in:

- disposizioni generali, volte a definire le finalità del piano, i contenuti e gli ambiti di applicazione, nonché i termini per l'adeguamento e l'efficacia;
- disposizioni strutturali, contenenti prescrizioni, direttive, indirizzi, criteri, parametri, volti a garantire la compatibilità tra le varie forme e modalità di utilizzo delle risorse essenziali con particolare riferimento ai livelli di criticità delle aree e delle risorse interessate;
- disposizioni programmatiche, al Titolo II e al Titolo III, contenenti prescrizioni, direttive, indirizzi, criteri, parametri, collegati alle strategie di sviluppo del territorio provinciale volte a precisare le trasformazioni, fisiche o funzionali, attivabili o da attivare e dirette rispettivamente agli strumenti di pianificazione comunale ed ai piani di settore provinciali.

Le Tavole di Piano comprendono: n. 35 Tavole di Quadro Conoscitivo (Tav. Q.C.) e n. 15 Tavole Progettuali (Tav. P.). Le Tavole di Q.C. sono, in gran parte, del tutto originali e derivanti dalla sistematizzazione di dati provenienti da nuovi approfondimenti effettuati dalla Provincia o dalla Regione Toscana.

Per ciò che riguarda la geotermia, il Piano dà pieno sostegno alle attività produttive connesse all'utilizzo delle risorse locali (appunto la geotermia e anche al termalismo): fra gli obiettivi, infatti, vi è l'incremento dello sfruttamento delle fonti rinnovabili di energia, sia per impiego locale che per impiego esterno, con particolare riferimento alla fonte geotermica, alla fonte da biomassa ed alla fonte eolica, fatte salve le opportune verifiche di carattere ambientale e paesistico.

Il Piano, infatti, suggerisce ai Comuni del bacino geotermico (Pomarance, Castelnuovo Val di Cecina, Monteverdi Marittimo) di promuovere presso le società di produzione di energia elettrica l'impiego di nuove tecnologie per l'incremento del rendimento delle centrali. Dovranno altresì sviluppare ulteriormente l'impiego della risorsa geotermica per il teleriscaldamento e per l'utilizzo nei processi produttivi agricoli ed industriali.

Il Piano, inoltre, sancisce che i Piani Urbanistici comunali, nel prescrivere il massimo sfruttamento delle risorse già disponibili e di quelle potenzialmente estraibili, dovranno normare, per quanto di competenza, affinché vengano minimizzati i seguenti effetti dovuti allo sfruttamento dei campi geotermici:

- effetti dovuti ai costituenti maggiori dei fluidi geotermici;
- effetti dovuti ai costituenti minori ed in traccia (sia stabili che radioattivi) dei fluidi geotermici;
- effetti ascrivibili alla subsidenza e sismicità indotta dallo sfruttamento dei campi geotermici;
- effetti dovuti a disturbi superficiali (rumore, trasformazione del territorio, danni al paesaggio, ecc).

7.2.2. Piano territoriale di coordinamento della Provincia di Siena

Il Piano territoriale di coordinamento (PTC) è lo strumento di pianificazione che definisce l'assetto del territorio ed è l'atto di programmazione attraverso il quale la Provincia esercita un ruolo di coordinamento programmatico nel governo del territorio, raccordando le politiche territoriali della Regione con la pianificazione urbanistica dei singoli Comuni. Il PTC si pone obiettivi di tutela e di uso corretto delle risorse naturali, nel rispetto degli indirizzi e delle prescrizioni previste dagli Atti regionali di programmazione e di indirizzo territoriale vigenti e sviluppa quattro sistemi funzionali: sostenibilità ambientale, policentrismo insediativo e infrastrutture, capacità produttiva e paesaggio.

Il PTC della provincia di Siena è stato adottato dal Consiglio provinciale nel marzo del 2010 (con deliberazione n. 18 del 17 marzo) e approvato il 14 dicembre 2011 (con la deliberazione n. 124). Il Piano è entrato definitivamente in vigore il 14 marzo 2012, con la pubblicazione sul numero 11 del Burt, Bollettino ufficiale della Regione Toscana.

Dalla data di approvazione, il PTC è stato revisionato, portando avanti un processo di pianificazione e programmazione a livello provinciale, favorendo l'intersectorialità e la convergenza degli obiettivi e delle scelte tecniche. L'obiettivo primario è stato quello di rendere il Piano uno strumento di coordinamento territoriale e di orientamento strategico, flessibile ed efficiente, capace di rispondere a una pianificazione d'area vasta nel rispetto della sostenibilità territoriale e ambientale e delle relazioni con i diversi processi di governo del territorio. Il complesso iter ha visto un'innovativa evoluzione dei percorsi partecipativi dei cittadini, delle istituzioni che li rappresentano, di enti e associazioni,

puntando su trasparenza dei processi di formazione delle decisioni; accessibilità ai dati; comunicazione e informazione; strutturazione della partecipazione e della consultazione.

La revisione ha tenuto conto di quattro aspetti - legislativo-politico-istituzionale, culturale, sociale ed economico - e si è basato, nel rispetto delle norme vigenti, sulla valutazione ambientale e sulla valutazione integrata, intese come processi logici applicati alle relazioni tra i profili territoriali, socioeconomici, ambientali e della salute umana. Tutto questo ha reso sostenibile la pianificazione, ne sostanzia la trasparenza e garantisce la sua coerenza.

Per ciò che riguarda la geotermia, uno degli obiettivi del PTC è qualificare il territorio senese come il luogo delle eccellenze nella produzione delle energie rinnovabili e attrarre allo scopo le migliori capacità di ricerca e di impresa nell'utilizzo delle risorse naturali e di quelle tipiche del sottosuolo senese, dotando per questa via l'economia senese di nuove opportunità imprenditoriali. In questa chiave, il PTC intende mantenere e migliorare la qualità e la quantità delle risorse idriche del territorio senese e delle risorse energetiche mediante una corretta utilizzazione delle risorse del sottosuolo, con prioritario riferimento alle attività legate al termalismo e allo sfruttamento della geotermia.

Siena è, infatti, la terza provincia produttrice di energia geotermica della Toscana con 1.257,3 GWh (dopo Pisa e Grosseto), quota lorda leggermente in aumento rispetto all'anno precedente. In realtà, la produzione netta senese nel 2007 è stata di 1.173.892 MWh, dato lordo che comprende i servizi ausiliari, cioè i consumi che servono per garantire il fabbisogno interno degli impianti che corrisponde circa al 6% della produzione lorda. Nel complesso, la provincia di Siena ha visto crescere la produzione totale di energia da fonti rinnovabili nel corso del 2007 del 2,9%, tasso in controtendenza rispetto alle riduzioni toscane (- 1,2%) e più evidenti relative all'aggregato nazionale (-5,5%). Nel senese risultano residuali le produzioni energetiche da fonti rinnovabili diverse dal geotermico.

In conclusione, il PTC persegue, per la tematica energetica, l'aumento dell'autosufficienza energetica del territorio senese tramite lo sviluppo delle energie rinnovabili e, per le risorse del sottosuolo, una migliore qualificazione dello sfruttamento delle energie geotermiche che esso racchiude quale proprio intrinseco connotato naturale.

7.3. Piani Strutturali e Regolamenti Urbanistici

Il Piano Regolatore Generale comunale, secondo quanto disposto dalla legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1, si compone di uno strumento della pianificazione, il Piano Strutturale (art. 53), e di diversi successivi atti di governo del territorio quali i Regolamenti Urbanistici (art. 55) ed, eventualmente, i piani complessi d'intervento (art. 56).

Il Piano Strutturale esplicita l'impostazione culturale e metodologica del Piano Regolatore Generale e definisce regole, indirizzi e parametri per la redazione degli atti di governo del territorio. Il principale di questi è il Regolamento Urbanistico che traduce gli indirizzi in regole, indicazioni e prescrizioni. In questo senso, non fa parte dello scopo dei P.R.G. normare attività che non rientrano né sono assoggettabili alla disciplina urbanistica, tra cui le prospezioni sismiche in oggetto.

7.3.1. Piano Strutturale e Regolamento Urbanistico del Comune di Colle di Val d'Elsa

La Variante al P.S. ed al R.U., del Comune di Colle di Val d'Elsa, elaborati nel 2009, si inseriscono in un momento normativo piuttosto dinamico (non ancora completamente definito per quanto attiene la normativa sul paesaggio e in attesa della prossima adozione della Variante al PTCP). A fronte di necessità ed esigenze stringenti del territorio, oltre che ad innegabili difficoltà legate ad un'impostazione ed un dimensionamento risalente a quasi

dieci anni fa, è stato ritenuto opportuno procedere con una revisione della strumentazione urbanistica vigente senza alcun stravolgimento in termini di impostazione e strategia. A tal fine, anche a seguito di un raffronto diretto con Regione, Autorità di Bacino, URTAT, ecc., la Variante è stata impostata come "assestamento" del P.S. e R.U. vigenti ed integrata con specifici studi di settore inerenti: Studi demografici ed analisi delle tendenze, Studi geologici, idraulici e di fattibilità, Valutazione Integrata. Rimane invece invariata la struttura identitaria del territorio comunale, già definita attraverso l'individuazione di sistemi e sub-sistemi territoriali e delle relative risorse (procedendo solo all'aggiornamento di alcuni paragrafi del Quadro Conoscitivo, recepiti tramite i pareri espressi dai vari Enti a seguito della comunicazione di Avvio del Procedimento), corrispondente alla Prima Parte della Relazione del Piano Strutturale.

La Seconda Parte della Relazione del Piano Strutturale, che delinea le strategie dello sviluppo territoriale del Comune ed integra gli obiettivi e gli indirizzi per la programmazione del governo del territorio già espressi (definendo nuove dimensioni massime sostenibili degli insediamenti nonché le infrastrutture ed i servizi necessari), è stata aggiornata sia in termini dimensionali che di indirizzo, con prevalenza per le UTOE appartenenti al territorio urbanizzato (sistema delle aree urbane e delle aree di frangia).

Il Piano Strutturale è stato originariamente costruito ed elaborato sulla base della Legge n. 5 del 16.01.1995, "Norme per il Governo del Territorio", assumendo la bozza di P.I.T. e la bozza di P.T.C. presentati rispettivamente dalla Regione Toscana e dalla Provincia di Siena. Il quadro della programmazione urbanistica a livello sovracomunale, aggiornato alla situazione odierna, può quindi essere ricomposto per punti come segue:

1. IL QUADRO DELLA PIANIFICAZIONE REGIONALE
2. IL QUADRO DELLA PIANIFICAZIONE PROVINCIALE
3. IL QUADRO DEL COORDINAMENTO COMUNALE DELL'ALTA VAL D'ELSA
4. I PIANI DI SETTORE A LIVELLO SOVRACOMUNALE
5. I VINCOLI

Lo sviluppo geotermico e l'attività di ricerca geotermiche non sono trattati ne nel Piano Strutturale nè nel Regolamento Urbanistico.

7.3.2. Piano Strutturale e Regolamento Urbanistico del Comune di Casole d'Elsa

Nel Piano Strutturale del comune di Casole D'Elsa si fa riferimento alla geotermia nel titolo IV delle Norme tecniche. Qui si afferma l'obbligo di soddisfare il fabbisogno energetico riducendo l'uso dei combustibili fossili e favorendo il ricorso a fonti rinnovabili (geotermia, termico, fotovoltaico, biomasse ed eolico), garantendo la migliore integrazione delle strutture energetiche con il territorio.

Il Piano Strutturale è costituito dai seguenti documenti:

- relazione illustrativa
- norme tecniche di attuazione
- tavole in scala 1:10.000

Non ci sono riferimenti ad eventuali norme sulle prospezioni sismiche a riflessione .

Per ciò che riguarda il Regolamento urbanistico del comune di Casole D'Elsa, esso è aggiornato alla Variante di Assestamento n. 25, approvata con Deliberazione n. 74 del 07/06/2010.

Il Regolamento Urbanistico è lo strumento con il quale l'Amministrazione Comunale disciplina le trasformazioni degli assetti insediativi, infrastrutturali ed edilizi del proprio territorio.

Esso traduce le direttive e gli indirizzi operativi in norme operative e prescrizioni, fino alla scala del singolo lotto e del singolo edificio, precisando almeno i seguenti elementi: destinazioni d'uso, tipi di intervento, assetto morfologico e principio insediativo, strumenti d'attuazione.

Esso è costituito dai seguenti documenti:

- norme tecniche di attuazione
- tavole (Uso del suolo, vincoli, carta della fattibilità, perimetrazione dei centri abitati, quadro di unione delle schede di edifici rurali e case sparse)

La geotermia non è trattata nel piano urbanistico..

7.3.3. Piano Strutturale e Regolamento Urbanistico del Comune di Castelnuovo Val di Cecina

Il Piano Strutturale è parte integrante del PRG a norma dell'art. 22 della LRT n°5/95 e definisce le scelte strategiche per il governo del territorio comunale secondo i seguenti obiettivi:

- la salvaguardia del territorio, dell'ambiente e del paesaggio, nel rispetto delle attività agricole connesse, viste come presidio e garanzia di tutela per l'intero territorio;
- la salvaguardia e la valorizzazione del patrimonio storico, culturale ed artistico dell'intero territorio comunale definendone le compatibilità funzionali edilizie nel rispetto dei caratteri morfologici ed ambientali del territorio e tipologici dei manufatti edilizi;
- l'uso razionale delle risorse al fine di garantire nel territorio uno sviluppo congruente e compatibile con le risorse presenti, attraverso la valorizzazione ed un equilibrato potenziamento delle strutture insediative, dei servizi e delle attrezzature al fine di migliorare la qualità della vita, l'evoluzione sociale e l'economia.

Il Piano Strutturale contiene la individuazione dei sistemi e sub-sistemi ambientali, insediativi, infrastrutturali, di servizio e funzionali. Tra di essi, il sistema insediativo è quel sistema che include le centrali geotermoelettriche, viste come nuove urbanizzazioni specialistiche. Con questo termine si intendono quelle parti di territorio attualmente non urbanizzate di cui si preveda la nuova urbanizzazione ed edificazione da destinare alla produzione di beni e servizi, purché non costituiscano fattore di rischio e non presentino precise e motivate controindicazioni.

Le centrali geotermoelettriche vengono individuate come aree monofunzionali, vale a dire parti del territorio urbanizzato in tutto o in parte destinate alla produzione industriale in cui è ammessa l'attività geotermoelettrica. All'interno di tali aree può essere ammessa la residenza del personale di sorveglianza e le funzioni di supporto complementari (uffici, laboratori, centri di controllo).

Le Amministrazioni Comunali disciplinano le trasformazioni degli assetti insediativi, infrastrutturali ed edilizi del proprio territorio con il Regolamento Urbanistico.

Esso traduce le direttive e gli indirizzi operativi in norme operative e prescrizioni, fino alla scala del singolo lotto e del singolo edificio, precisando almeno i seguenti elementi: destinazioni d'uso, tipi di intervento, assetto morfologico e principio insediativo, strumenti d'attuazione.

Il regolamento urbanistico del comune di Castelnuovo Val Di Cecina, approvato con delibera di C.C. n. 53 del 13/11/2006, disciplina gli insediamenti esistenti sull'intero

territorio comunale e le trasformazioni degli assetti insediativi infrastrutturali ed edilizi del territorio.

Il Regolamento Urbanistico si compone dei seguenti elaborati:

- le Norme Tecniche di Attuazione
- Indirizzi per il progetto dei parchi
- Elaborati grafici di progetto
- Schedatura degli edifici ricadenti in zona agricola
- Carte della fattibilità geologica

La geotermia non è trattata nel piano urbanistico, se non per quanto riguarda le emergenze geotermiche le quali, essendo risorse del territorio, rivestono particolare importanza in rapporto alla valorizzazione e tutela del territorio.

7.3.4. Piano Strutturale e Regolamento Urbanistico del Comune di Radicondoli

Il Piano Strutturale del Piano Regolatore Generale del comune di Radicondoli è stato approvato dal Consiglio Comunale con Delibera n. 12 del 20/04/2009. Il Regolamento Urbanistico del comune di Radicondoli è attualmente ancora in fase di stesura.

Essendo il comune di Radicondoli sede di un campo geotermico attualmente in sfruttamento, la geotermia viene ampiamente trattata nel Piano.

Partendo dal Piano Energetico Regionale che prevede lo sviluppo e la diffusione delle fonti rinnovabili, il Piano descrive l'uso della geotermia per gli usi elettrici e gli usi diretti concentrandosi sui vantaggi, anche a livello ambientale, di questa risorsa. Viene descritto il bacino geotermico, con l'elenco delle centrali attualmente attive (Fiumarello, Rancia, Pianacce, Sesta) ed è esaminato l'indotto economico e occupazionale derivante dall'uso diretto del calore.

In merito ai possibili impatti sulle emissioni in aria e sonore dello sfruttamento della geotermia, il piano definisce delle soglie spaziali e temporali di compatibilità entro le quali si organizzerà lo svolgimento dell'attività di ricerca e di coltivazione dei fluidi geotermici evitando la perforazione e la prova dei pozzi durante i periodi di maggiore afflusso turistico, in quanto questa operazione, anche se temporanea, può provocare emissioni accidentali di fluidi e rumori di elevata intensità.

I fattori ambientali Aria, Vegetazione, Acustica e Paesaggio sono esaminati nel dettaglio.

Per le emissioni in Aria viene fatto riferimento allo Studio di Impatto Ambientale Enel Erga per l'ampliamento della concessione Travale. Lo studio indica come ambito di indagine per gli effetti di inquinamento atmosferico un raggio di 4-5 Km dagli impianti geotermici e stabilisce come valore di riferimento per la presenza di Idrogeno Solforato la soglia di concentrazione media oraria pari a 56 µg/mc o 40 ppbv; tale soglia, corrispondente a quella della percezione olfattiva, è di molto inferiore alle concentrazioni dannose per la salute umana. I valori di fondo rilevati sono sempre inferiori a tale limite salvo un caso sporadico. Come valori di fondo delle concentrazioni orarie di Mercurio lo studio indica rispettivamente 2-4 ng/mc, per il Radon sono stati rilevati livelli di radiazione di fondo tra 4 e 9 Bq/mc, normali per le aree geotermiche e di poco superiore al range generico (3-7 Bq/mc).

Nella zona di Travale le simulazioni di Enel indicano un effetto delle centrali sugli indicatori di qualità dell'aria, stimato in una concentrazione media annuale al suolo di 10 µg/mc di H₂S, con punte nei pressi delle centrali di 16 µg/mc, di 0,03 ng/mc per l'Arsenico, con

punte di 0,1 ng/mc vicino alle centrali, e di Mercurio pari a 0,01 ng/mc, con incrementi fino a 0,063 ng/mc in prossimità delle centrali.

Il Piano riporta, poi, i risultati delle simulazioni realizzate nell'impianto di Sesta. Esse sono state effettuate su un'area quadrata di 10 km di lato intorno alla centrale, verificando prima le emissioni provenienti dalle centrali esistenti nel comune di Castelnuovo, poi gli effetti sommati a queste delle emissioni di Sesta. Si è notato un incremento da 1,03 a 1.5 µg/mc per l'Idrogeno Solforato, con una punta di 12,4 µg/mc nei pressi della centrale. L'Arsenico aumenta mediamente da 0,0234 ng/mc a 0,047 ng/mc, con un valore massimo nella centrale di Sesta di 0,59 ng/mc. Il Mercurio cresce mediamente da 0,0037 ng/mc a 0,030 ng/mc, fino a un massimo di 0,643 ng/mc presso l'impianto. Le indicazioni emerse dal modello di simulazione mostrano da una parte l'andamento della concentrazione media annua degli inquinanti, che ha i suoi picchi in aree poste a monte delle centrali a distanze comprese tra 1.000 e 2.000, e la diffusione ben più ampia ma occasionale perché legata a condizioni climatiche particolari, che porta a concentrazioni medie orarie a volte doppie della media annuale anche a distanze maggiori, dell'ordine della decina di chilometri.

Sono stati verificati anche gli effetti di accumulo degli inquinanti quali Arsenico, Mercurio, Antimonio e Acido Borico nel suolo, con una previsione a trent'anni. L'accumulo non è significativo, rispetto ai valori già presenti naturalmente, per le deposizioni originate per via secca e umida, mentre ha valori comparabili con i valori di fondo (e quindi significativi perché vanno a sommarsi con essi raddoppiandoli) per la deposizione di gocce trascinate allo stato liquido dalle torri di raffreddamento. Tale effetto è esclusivamente locale ed è stato confermato dagli studi sui danni indotti nella vegetazione.

Per la Vegetazione viene analizzata la deposizione degli inquinanti nei pressi delle centrali: da vari studi condotti sulla vegetazione circostante le centrali già esistenti, si è visto che le modificazioni sono significative in un raggio massimo di 500 m dalle centrali (anche in presenza di livelli di inquinamento inferiori a quelli rilevabili nelle aree urbane).

Il fattore Acustica si basa sulle analisi dell'impatto acustico degli impianti applicando i metodi e i limiti stabiliti dalla normativa di settore. Questi dati mostrano come le centrali producano un rumore accettabile, mantenendosi nei limiti anche nei pressi dei recettori, mentre i pozzi in perforazione superano temporaneamente questi limiti.

Il fattore Paesaggio è trattato sulla base dell'impatto visivo delle centrali geotermiche e delle relative tubazioni. Consapevole del fatto che il posizionamento degli impianti geotermici è condizionato dal luogo di reperimento del fluido, il Piano punta sull'utilizzo di alcuni accorgimenti per diminuire la visibilità, quali la realizzazione del tracciato dei vapordotti lungo le linee di rottura del paesaggio esistente, l'utilizzo dei pozzi deviati, per ridurre il numero di postazioni di perforazione; l'utilizzo di aree incolte o a pascolo già servite dalla viabilità, riducendo così il taglio del bosco o la realizzazione di nuove strade, in modo da eliminare l'opposizione dei proprietari.

In conclusione, la geotermia per il territorio di Radicondoli è una presenza ormai consolidata e confermata dal Piano Energetico Regionale, il quale riconosce il valore ambientale delle attività geotermiche alla scala globale, come fonte di energia rinnovabile, che può contribuire efficacemente al compimento degli impegni assunti dal Paese alla conferenza di Kyoto. La presenza di pozzi geotermici sul territorio comunale, e l'incremento sia della potenza elettrica installata, sia degli impianti di sfruttamento diretto del calore per usi civili, agricoli o industriali, non sono quindi oggetto delle scelte del Piano Strutturale, ma un dato di fatto definito nella pianificazione di livello superiore.

Le norme urbanistiche invece sono fondamentali per definire le modalità di localizzazione e le relazioni degli impianti geotermici con le altre attività presenti.

Oltre a riferirsi ai criteri di valutazione della compatibilità ambientale contemplati dalla legislazione di settore, Il Piano Strutturale inoltre definisce le aree in cui sono escluse le attività di coltivazione in quanto coincidenti con le aree naturali protette e quindi incompatibili, con la vegetazione di pregio presente o con gli insediamenti storici, residenziali o turistici, e indica i criteri e i requisiti per valutare la compatibilità paesaggistica e visuale degli impianti.

7.4. Il Programma di Tutela delle Acque della Regione Toscana

Il Piano di Tutela delle Acque della Toscana è stato approvato con deliberazione del Consiglio Regionale del 25 gennaio 2005, n.6. Esso rappresenta lo strumento principale del governo dell'acqua in Toscana. Attraverso il monitoraggio e il quadro conoscitivo dello stato attuale delle risorse idriche, individua le attività e le azioni di governo necessarie a raggiungere gli obiettivi qualitativi e quantitativi prefissati.

Il Piano si suddivide in più Piani, uno per ciascun bacino idrografico ricadente all'interno del territorio di competenza della Regione Toscana. Questa articolazione, da un punto di vista istituzionale, corrisponde alla suddivisione in Autorità di Bacino.

In Toscana sono presenti 12 bacini idrografici:

- 3 bacini regionali (Ombrone, Toscana Costa, Toscana Nord);
- 3 bacini nazionali (Arno, Po, Tevere);
- 1 bacino sperimentale (Serchio);
- 5 bacini interregionali (Magra, Fiora, Reno, Conca-Marecchia, Lamone-Montone)

7.5. I Piani di Assetto Idrogeologico

7.5.1. Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino "Toscana Costa"

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) del Bacino Regionale Toscana Costa è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n.13 del 25 gennaio 2005.

Il piano si pone i seguenti obiettivi:

- la sistemazione, la conservazione ed il recupero del suolo nei bacini idrografici, con interventi idrogeologici, idraulici, idraulico-forestali, idraulico-agrari, silvopastorali, di forestazione, di bonifica, di consolidamento e messa in sicurezza;
- la difesa ed il consolidamento dei versanti e delle aree instabili nonché la difesa degli abitati e delle infrastrutture contro i fenomeni franosi e altri fenomeni di dissesto;
- la difesa, la sistemazione e la regolazione dei corsi d'acqua;
- la moderazione delle piene, anche mediante serbatoi d'invaso, vasche di laminazione, casse di espansione, scaricatori, scolmatori, diversivi o altro, per la difesa dalle inondazioni e dagli allagamenti;
- la riduzione del rischio idrogeologico, il riequilibrio del territorio ed il suo utilizzo nel rispetto del suo stato, della sua tendenza evolutiva e delle sue potenzialità d'uso;
- la riduzione del rischio idraulico ed il raggiungimento di livelli di rischio socialmente accettabili.

In relazione alle condizioni idrauliche e idrogeologiche, si distinguono due tipologie di aree classificate come pericolose:

- aree pericolosità idraulica e geomorfologica molto elevata (P.I.M.E. e P.F.M.E.);
- aree pericolosità idraulica e geomorfologica elevata (P.I.E. e P.F.E.);

entrambe individuate e perimetrate ai sensi degli atti di indirizzo e coordinamento emanati a seguito della Legge 183/89 e del D.L. 180/1998.

Tali aree sono soggette a vincoli e prescrizioni quali:

- nelle aree a pericolosità idraulica elevata e molto elevata sono consentiti interventi idraulici atti a ridurre il rischio idraulico i cui progetti preliminare degli interventi sono sottoposti al parere del Bacino competente; le aree possono essere oggetti di atti di pianificazione territoriale non diversamente localizzabile, i cui interventi devono considerare anche il reticolo superficiale e la messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni; in tali aree sono consentiti gli interventi sul patrimonio edilizio esistente.
- nelle aree a pericolosità geomorfologica elevata e molto elevata sono consentiti gli interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione dei fenomeni franosi, i quali non devono pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti; la realizzazione di nuovi interventi pubblici o privati, previsti dai vigenti strumenti di governo del territorio, è subordinata alla preventiva realizzazione degli interventi di messa in sicurezza.

Al di fuori delle aree a pericolosità molto elevata ed elevata, ogni bacino risulta diviso in ambiti definiti di particolare attenzione in funzione delle diverse dominanti presenti, in particolare:

- aree di particolare attenzione per la prevenzione dei dissesti idrogeologici (dette anche "ambito collinare e montano" o "dominio geomorfologico e idraulico-forestale"): corrispondono alle aree collinari e alto collinari nelle quali è necessaria una azione di presidio territoriale tesa a prevenire il manifestarsi di dissesti locali e a non indurre squilibri per le aree di valle. Queste aree presentano le seguenti caratterizzazioni: assetti agricoli storici, terrazzati, parzialmente terrazzati, i quali si vanno sempre più riconvertendo in impianti moderni a colture specializzate; diffusione di edilizia ed impianti storici e di qualità; aree marginali incolte o abbandonate in espansione a cui bisogna attribuire assetti futuri; ampie aree boscate intervallate da pascoli, arbusteti e cespuglieti. Di tali caratterizzazioni si ricorda il ruolo di caposaldo, in funzione della regimazione idrogeologica dei versanti, del paesaggio agrario storico e della copertura boschiva.
- aree di particolare attenzione per la prevenzione da allagamenti (dette anche "ambiti di fondovalle" o "dominio idraulico"): corrispondono alle aree di fondovalle nelle quali assume rilevanza il reticolo idrografico nella sua continuità e dove il territorio deve essere necessariamente riorganizzato in funzione della salvaguardia dell'esistente.

7.5.2. Piano di assetto idrogeologico del bacino del "Fiume Arno"

Il Piano di Bacino del Fiume Arno, stralcio Assetto Idrogeologico è stato adottato con deliberazione n. 164 del 1 agosto 2002 dal Comitato Istituzionale e approvato con il D.P.C.M. 6 maggio 2005.

Obiettivo del PAI e la determinazione di un quadro di pianificazione e programmazione che, in armonia con le attese di sviluppo economico, sociale e culturale del territorio, tenda a minimizzare il danno connesso ai rischi idrogeologici. Questo avviene attraverso uno sviluppo del quadro conoscitivo, l'individuazione di interventi strutturali e non strutturali

di mitigazione del rischio, di norme atte a governare la sicurezza alle popolazioni, degli insediamenti e delle infrastrutture, soprattutto nel transitorio conseguente alla realizzazione degli interventi programmati.

Il cardine del PAI, alla luce delle indicazioni del recente quadro normativo, resta l'individuazione e la perimetrazione delle aree a pericolosità idrogeologica e la individuazione degli elementi a rischio che si trovano in esse ricompresi.

Quindi, in relazione alle condizioni idrauliche e idrogeologiche, alla tutela dell'ambiente ed alla prevenzione di presumibili effetti dannosi prodotti da interventi antropici, così come risultanti dallo stato delle conoscenze, sono soggette alle norme del presente capo le aree individuate nella cartografie seguenti:

- Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica livello di sintesi (scala 1:25.000)
- Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica livello di dettaglio (scala 1:10.000)
- Perimetrazione delle aree con pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante livello di sintesi (scala 1:25.000)
- Perimetrazione delle aree con pericolosità da frana derivate dall'inventario fenomeni franosi livello di dettaglio (scala 1:10.000).

7.5.3. Esecuzione della sismica a riflessione rispetto ai P.A.I.

Nella scelta dei tracciati di energizzazione della campagna sismica a riflessione si è previsto, solo in via precauzionale, l'esclusione zone a **pericolosità geomorfologica** elevata o molto elevata (ossia P.F.E e P.F.M.E per il PAI Toscana Costa e P.F.4 e P.F.3 per il PAI Arno) dalla possibilità di eseguire energizzazioni durante la fase di acquisizione. Tali aree potranno essere interessate dallo stendimento dei ricevitori geofonici in quanto ininfluenti ai fini della pericolosità geomorfologica (cfr. Fig. 20 e par. 9.4.1-9.4.2)

Per quanto riguarda il **rischio idraulico**, l'attività di ricerca verrà svolta nel rispetto delle opere idrauliche esistenti e non interferirà con il reticolo idraulico esistente, fatta salva la necessità di guardare in alcuni punti il fiume, operazioni per cui verranno eventualmente predisposti passaggi transitori onde permettere il passaggio dei camion vibranti senza comunque provocare ostruzioni al deflusso delle acque (cfr. par. 9.3.3.).

La sismica a riflessione non va ad interessare la porzione di P.R. ricadente nel PAI Ombrone.

7.6. La Legge Regionale n. 1/2005

La Legge regionale della Toscana n. 1/2005 (aggiornata al 02/02/2012) "Norme per il governo del territorio" promuove lo sviluppo sostenibile delle attività pubbliche e private che incidono sul territorio medesimo.

Lo svolgimento di tali attività e l'utilizzazione delle risorse territoriali ed ambientali deve avvenire garantendo la salvaguardia e il mantenimento dei beni comuni e l'uguaglianza di diritti all'uso e al godimento di tali beni, nel rispetto delle esigenze legate alla migliore qualità della vita delle generazioni presenti e future.

I Comuni, le Province e la Regione devono quindi perseguire la conservazione, la valorizzazione e la gestione delle risorse territoriali ed ambientali, promuovendo, al contempo, la valorizzazione delle potenzialità e delle tendenze locali allo sviluppo; inoltre devono favorire:

- lo sviluppo di un sistema di città equilibrato e policentrico, promuovendo altresì la massima integrazione tra i diversi territori della Regione;
- lo sviluppo delle potenzialità della montagna, della fascia costiera e delle aree agricole nel rispetto delle esigenze di tutela ambientale ad esse peculiari;
- l'efficacia dei sistemi dei servizi pubblici e lo sviluppo delle prestazioni da essi derivanti;
- la maggiore sicurezza possibile delle persone e dei beni rispetto ai fattori di rischio connessi all'utilizzazione del territorio;
- una qualità insediativa ed edilizia sostenibile che garantisca:
 - o la riduzione dei consumi energetici;
 - o la salvaguardia dell'ambiente naturale;
 - o la sanità ed il benessere dei fruitori;
 - o l'eliminazione delle barriere architettoniche;
 - o l'organizzazione degli spazi che salvaguardino il diritto all'autodeterminazione delle scelte.

7.7. Aree protette

Le aree protette includono, in linea generale:

- le riserve (provinciali e statali);
- i SIC (Siti di Importanza Comunitaria);
- le ZPS (Zona di Protezione Speciale);
- i SIR (Siti di Importanza Regionale);
- le ANPIL (Aree Naturali Protette di Interesse Locale).

Le attività di ricerca non verranno svolte, neanche parzialmente, all'interno delle aree naturali protette di cui alla L. 394/11911 e s.m.i. e di cui alla L.R. 49/1995 e s.m.i. né dei siti di importanza regionale (SIR) di cui alla L.R. 56/2000 e s.m.i. le quali sono tutte poste esternamente all'area del Permesso di Ricerca "Mensano" e all'area di indagine e coincidono con:

- la riserva provinciale "Foresta del Berignone";
- la riserva provinciale di "Castelvecchio";
- la riserva provinciale di "Montenero";
- la riserva statale di "Cornocchia";
- la riserva statale di "Palazzo";
- il SIR-SIC-ZPS "Fiume Cecina da Berignone a Ponteginori";
- il SIR-SIC-ZPS "Macchia di Tatti-Berignone";
- il SIR-SIC "Montagnola Senese";
- SIR-SIC "Montenero";
- il SIR-SIC "Castelvecchio";
- Il SIR Valle del Pavone e Rocca Sillana
- l'ANPIL "Parco fluviale dell'Alta val d'Elsa".

Inoltre le attività in oggetto non comporteranno incidenze significative sulle stesse essendo non invasive, prevedendo l'utilizzo di masse vibranti le quali non comporteranno alcuna modifica dello stato attuale dei luoghi, escludendo di conseguenza l'acquisizione dell'autorizzazione paesaggistica (Fig. 12).

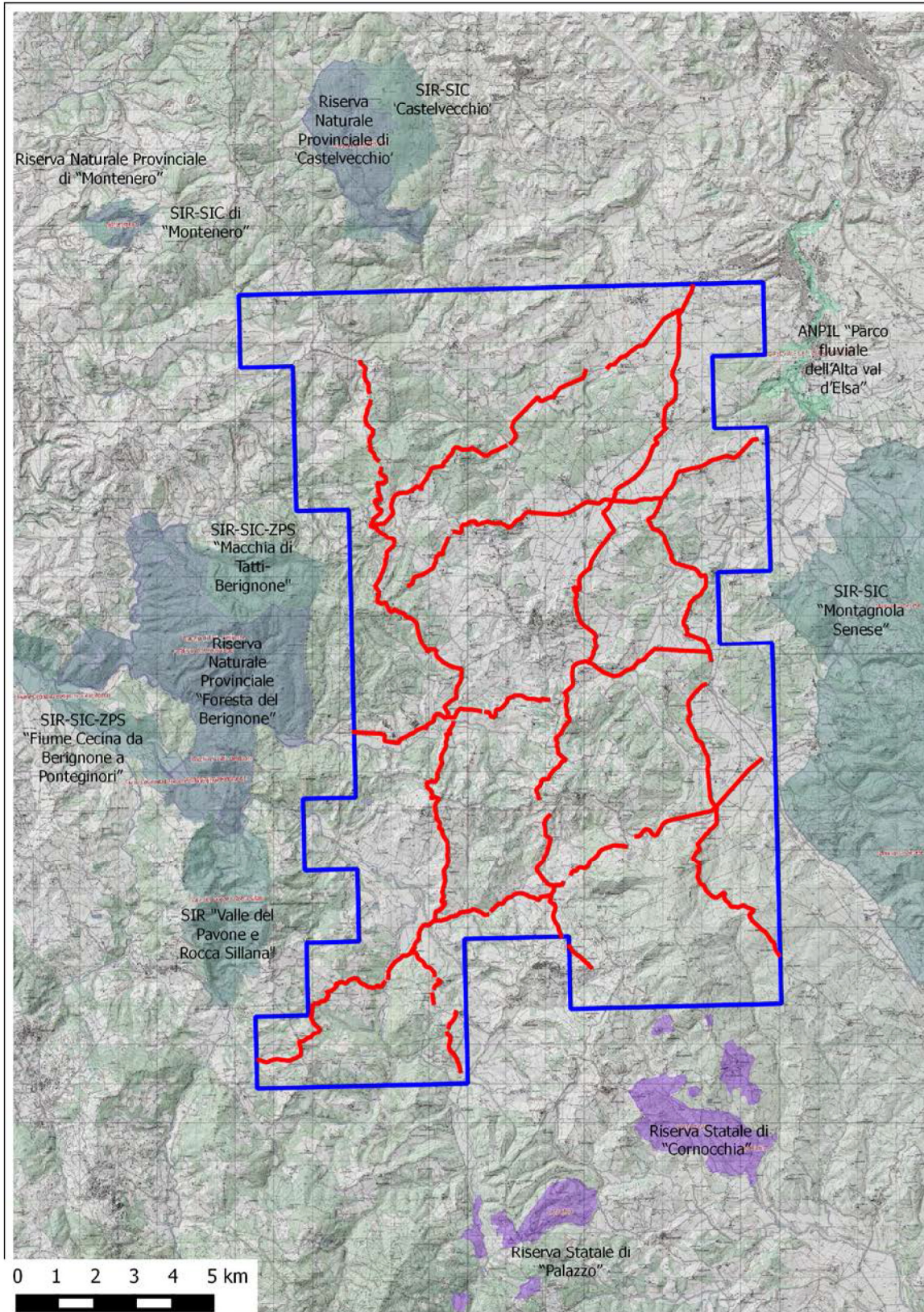


Fig. 12 - Ubicazione delle linee sismiche di energizzazione nel Permesso di Ricerca "Mensano" rispetto alle aree naturali protette (tratte da servizio WMS GEOscopio⁵ - Regione Toscana)

⁵ <http://www.regione.toscana.it/-/geoscopio-wms>

8. ASPETTI PROGRAMMATICI

8.1. I Piani sull'energia

8.1.1. Strategia Energetica Nazionale

La Strategia Energetica Nazionale (SEN) è il documento di programmazione e indirizzo nel settore energetico a livello nazionale, dopo oltre vent'anni dall'ultimo Piano Energetico Nazionale. Tale documento contiene le linee direttrici della politica energetica italiana dei prossimi decenni. Essa indica quattro obiettivi principali:

- l'allineamento dei costi energetici a quelli europei, con una previsione di circa 9 miliardi di euro l'anno di risparmi sulla bolletta elettrica e gas a livello nazionale (sui 70 miliardi di spesa totale attuale);
- il superamento di tutti gli obiettivi ambientali europei (riduzione delle emissioni di CO₂, penetrazione delle rinnovabili, riduzione del consumo di energia). Questi includono la riduzione delle emissioni di gas serra del 21% rispetto al 2005 (obiettivo europeo: 18%), riduzione del 24% dei consumi primari rispetto all'andamento inerziale (obiettivo europeo: 20%) e raggiungimento del 19-20% di incidenza dell'energia rinnovabile sui consumi finali lordi (obiettivo europeo: 17%). In particolare, ci si attende che le rinnovabili diventino la prima fonte nel settore elettrico al pari del gas con un'incidenza del 35-38%;
- il rafforzamento della sicurezza ed indipendenza di approvvigionamento, con una riduzione di circa 14 miliardi l'anno di acquisti energetici dall'estero (rispetto ai 62 miliardi attuali, e -19 rispetto alle importazioni tendenziali 2020), con la riduzione dall'84 al 67% della dipendenza dall'estero. Ciò equivale a circa 1% di PIL addizionale e, ai valori attuali, sufficiente a riportare in attivo la bilancia dei pagamenti, dopo molti anni di passivo;
- la spinta alla crescita economica guidata dal settore energetico, con una previsione di circa 180 miliardi di euro di investimenti di qui al 2020, sia nella *green* e *white economy* (rinnovabili e efficienza energetica), sia nei settori tradizionali (reti elettriche e gas, rigassificatori, stoccaggi, sviluppo idrocarburi). Si tratta di investimenti privati, solo in parte supportati da incentivi, e con notevole impatto in termini di competitività e sostenibilità del sistema.

Per ottenere questi obiettivi, la SEN individua 7 priorità d'azione, ciascuna dettagliata in misure concrete da prendere:

1. Efficienza energetica
2. Mercato competitivo del gas e hub sud-europeo
3. Sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili
4. Sviluppo delle infrastrutture e del mercato elettrico
5. Ristrutturazione della raffinazione e della rete di distribuzione carburanti
6. Produzione sostenibile di idrocarburi nazionali
7. Modernizzazione del sistema di governance

8.1.2. Piano ambientale ed energetico regionale 2012-2015

Con la pubblicazione sul BURT n. 43 parte II del 24 ottobre 2012, è stato pubblicato l'avviso di avvio delle consultazioni del nuovo Piano ambientale ed energetico regionale 2012 - 2015.

Esso si pone sostanzialmente come evoluzione del PRAA 2007-2010 (Piano Regionale di Azione Ambientale), confermando la natura di strumento strategico trasversale che detta obiettivi e indirizzi generali per l'intera programmazione ambientale.

Allo stesso tempo il nuovo Piano presenta, quale importante elemento di novità, la confluenza al proprio interno del Piano di Indirizzo Energetico Regionale (PIER) e del Programma regionale per le Aree Protette, consentendo di comprendere pienamente la complessità degli effetti ambientali che scaturiscono dalle dinamiche della società toscana, superando la visione settoriale; e di accorpate, razionalizzare e snellire gli strumenti di programmazione ambientale insieme ai tempi di costruzione delle politiche.

Inoltre esso contiene obiettivi e strategie per razionalizzare e ridurre i consumi energetici ed aumentare la percentuale di energia proveniente da fonte rinnovabile.

Questo obiettivo è coerente con il Piano di Azione del Consiglio Europeo denominato "Una politica energetica per l'Europa" che prevede il raggiungimento della soglia del 20% di energia prodotta da rinnovabili al 2020. L'entrata in vigore del burden sharing, che consiste nell'assegnazione alle regioni di "quote" percentuali di incremento della produzione di energia prodotta da rinnovabili, funzionale a realizzare l'obiettivo al 2020, ha fissato la quantificazione degli obiettivi per ciascuna regione fissando target in rapporto tra l'energia prodotta da FER e l'energia consumata.

Alla Toscana è stata assegnata un obiettivo target del 16.5% e pertanto essa dovrà incrementare la produzione di energia elettrica e termica da rinnovabili centrando gli obiettivi "dati" al 2012, 2014, 2016, 2018, 2020, e tenendo conto del fatto che a decorrere dal 2017, in caso di mancato conseguimento degli obiettivi, scatterà una procedura che prevede la nomina di un commissario incaricato di acquistare certificati a carico del bilancio regionale.

Il Piano si pone un obiettivo ambizioso, soprattutto sul fronte della produzione di energia termica da rinnovabili, cioè quello di riuscire a raggiungere e superare la soglia del 16,5% e assicurare il 20% originariamente previsto, puntando sulla capacità di ridurre i consumi energetici e sulle caratteristiche proprie della Toscana, come la geotermia, da prendere a riferimento anche per lo sviluppo di una filiera del calore.

I dati del PAER indicano che, nel 2010, il 43% circa dell'elettricità toscana è prodotta con energia rinnovabile, e che più dell'80% di questa è da fonte geotermica.

La geotermia è un argomento ampiamente trattato nel Piano. Essa è presentata come una peculiarità specifica della Toscana, il cui sfruttamento va subordinato all'impiego di tecnologie impiantistiche e pratiche gestionali altamente efficienti al fine di evitare o comunque contenere i possibili impatti ambientali che l'attività comunque produce.

Il Piano si pone l'obiettivo di favorire un incremento della produzione di energia da geotermia:

- elettrica da alta e media entalpia;
- termica da teleriscaldamento e bassa entalpia.

8.1.3. Piano energetico della Provincia di Pisa

Con deliberazione n. 66 del 4 dicembre 2012 il Consiglio Provinciale ha approvato il Piano Energetico Provinciale.

Esso fornisce un inquadramento particolareggiato del territorio in merito ai consumi energetici, all'efficienza energetica ed alle possibilità di utilizzo delle fonti rinnovabili, in modo da individuare le principali criticità e potenzialità del sistema energetico ambientale.

Definisce, inoltre, gli obiettivi minimi di risparmio energetico nei diversi settori di utilizzo e di produzione di energia tramite fonti rinnovabili.

Esso si articola nelle seguenti sezioni:

- Quadro conoscitivo, in cui sono analizzati gli aspetti legati all'assetto territoriale, all'assetto economico e a quello energetico.
- Documento di piano, che analizza nello specifico il bilancio energetico provinciale, in riferimento ai livelli di domanda ed offerta di energia per settore di utilizzo e per vettore energetico.
- Analisi delle potenzialità del territorio, in riferimento al risparmio energetico ed allo sfruttamento delle risorse rinnovabili. A tal fine vengono effettuate delle simulazioni relative alle prestazioni energetiche degli edifici ed all'uso di impianti da FER.
- Obiettivi e scenari, in cui vengono fissati gli obiettivi generali provinciali e definito un set di azioni, finalizzate al raggiungimento degli obiettivi. Vengono inoltre elaborati gli scenari legati alla realizzazione delle azioni.
- VAS (valutazione ambientale strategica) del Piano Energetico, strumento di valutazione delle scelte di programmazione e pianificazione. Ha l'obiettivo di integrare considerazioni di carattere ambientale nel corso del processo di elaborazione ed adozione di piani e programmi che possano avere effetti significativi sull'ambiente. La finalità della VAS è dunque la salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, la protezione della salute umana e l'utilizzazione razionale delle risorse naturali, in una prospettiva di sviluppo durevole e sostenibile.
- Analisi SWOT, utilizzata come strumento di supporto all'analisi del contesto in cui si colloca il Piano Energetico Provinciale. Consente di evidenziare in modo chiaro e sintetico le variabili che possono agevolare oppure ostacolare il raggiungimento degli obiettivi del piano, distinguendo tra fattori legati all'ambiente esterno e fattori legati invece all'organizzazione interna, al fine di orientare in modo più efficace le successive scelte strategiche ed operative.
- Quadro normativo, in cui vengono richiamate le normative di riferimento, di livello internazionale, comunitario, nazionale e regionale.

La geotermia è un argomento trattato nel PEP in quanto la provincia di Pisa è sede delle prime centrali geotermiche realizzate in Italia.

Nella Provincia di Pisa la produzione di energia elettrica è pressoché tutta da fonte rinnovabile, cioè senza l'impiego di combustibili fossili.

La geotermia rappresenta di gran lunga la fonte prevalente con 373 MW di potenza efficiente pari al 52% del totale in Italia che è di 711. Nella Provincia di Pisa la produzione di questa fonte è pari a circa 2.800 Gwh e supera i consumi che si attestano su 2.000 GWh, con conseguente esportazione.

Il Piano, considerando l'abbondante presenza della risorsa geotermica sul territorio provinciale, punta alla valorizzazione della geotermia come vocazione territoriale ed allo sviluppo degli utilizzi a media entalpia attraverso l'iniziativa imprenditoriale diffusa.

Relativamente alla geotermia a bassa entalpia, se ne registra ancora una bassissima diffusione: per questo verrà promossa la diffusione di impianti di climatizzazione con sonde geotermiche e pompe di calore (peraltro incentivate dalla legge finanziaria) e la realizzazione del teleriscaldamento nelle aree di Volterra e limitrofe.

L'obiettivo a lunga scala, per quanto riguarda la produzione di energia elettrica e termica, è il raggiungimento di una potenza installata di 50 MW complessivi mediante la geotermia a media e bassa entalpia.

Il piano analizza tre possibili scenari di realizzazione degli obiettivi programmati al 2020, concludendo che, in qualsiasi scenario il contributo delle FER supera abbondantemente l'obiettivo del 20% sui consumi finali raggiungendo e superando il traguardo regionale del 50%. E' da rilevare che il contributo delle FER al 2020, in sostituzione della produzione di energia elettrica e senza l'apporto dell'energia geotermica, si attesta intorno al 16%.

Analogamente per la produzione di energia termica, il contributo delle FER, senza l'apporto dell'energia geotermica, è di circa l'8%.

La riduzione delle emissioni in CO_{2eq} è stimata in -17,6% nello scenario di minima ed in -17% nello scenario di massima.

8.1.4. Piano energetico della Provincia di Siena

Il Piano energetico della provincia di Siena 2010- 2020 definisce la pianificazione energetica territoriale fino al 2020, partendo dal quadro dei consumi energetici attuali, e delinea le azioni da mettere in campo per garantire uno sviluppo sostenibile e attento all'ambiente e alla sua tutela, puntando sulla potenzialità di utilizzo delle fonti rinnovabili: dal solare fotovoltaico a quello termico, dalla risorsa eolica a quella idroelettrica fino alla geotermia e alle biomasse. Le azioni concrete da mettere in campo e previste dal Piano sono 57 e, oltre allo sviluppo delle fonti rinnovabili in maniera sostenibile, sono il miglioramento dell'efficienza energetica; il contenimento dei consumi energetici; la riduzione delle emissioni climalteranti. A questo si accompagnano attività di informazione e formazione, rivolte a tutto il territorio e ai soggetti interessati, a partire da scuole e ordini professionali; una crescente semplificazione amministrativa, rivolta a enti pubblici e soggetti privati; il supporto alla ricerca, all'innovazione e al trasferimento tecnologico.

Inoltre Il nuovo PEP si pone l'obiettivo strategico di attuazione del Progetto *Siena Carbon Free 2015* della Provincia di Siena che prevede il miglioramento continuo del saldo del bilancio provinciale delle emissioni di CO₂ fino al suo azzeramento nell'anno 2015.

La Provincia di Siena ha implementato un processo di certificazione del bilancio delle emissioni e dell'assorbimento dei gas serra (Progetto REGES), che si è concluso con il rilascio della certificazione UNI ISO 14064-1 "Specifiche e guida, al livello dell'organizzazione, per la quantificazione e la rendicontazione delle emissioni di gas ad effetto serra e della loro rimozione" per il bilancio delle emissioni degli anni 2006, 2007 e 2008. Il bilancio dell'anno 2009 è in fase di certificazione.

Il dato di emissioni nette emerso risulta confortante, con una percentuale molto elevata di riassorbimento (80,2% nel 2007, 83% nel 2008, 84% nel 2009) rispetto alle medie regionale (32%), nazionale (13%) ed europea (variabile tra 8% e 15% negli ultimi anni).

Le fonti rinnovabili assumono un'importanza determinante nel perseguimento dell'obiettivo di riduzione delle emissioni climalteranti, con effetti di riduzione della domanda nei settori pubblico e privato e di valorizzazione delle risorse locali.

La natura "locale" delle fonti rinnovabili rende la pianificazione del loro utilizzo particolarmente efficace a scala provinciale, considerato che le potenzialità di sviluppo sono determinate da aspetti geografici e socio-economici.

L'obiettivo specifico sulle energie rinnovabili, definito dal PIER in coerenza con le disposizioni comunitarie e nazionali, prevede che al 2020 queste incidano sulla produzione totale di energia per almeno il 20% (ridotto, per l'Italia, al 17%).

Il PIER (Piano di Indirizzo Energetico Regionale) prevede che la produzione di energia elettrica attraverso impianti alimentati da FER raggiunga nel 2020 il 39% del fabbisogno stimato (consumi regionali) e che la produzione di energia termica da FER si attesti ad un livello pari al 10% del fabbisogno stimato.

Il nuovo PEP si pone obiettivi specifici, in termini percentuali, lievemente più ambiziosi di quelli del PIER, definendo altresì obiettivi intermedi finalizzati al raggiungimento dell'obiettivo strategico di neutralizzazione delle emissioni climalteranti entro il 2015.

Per ciò che riguarda la geotermia, il PEP ne incentiva la diffusione mediante l'incentivazione e la semplificazione amministrativa per la realizzazione di impianti di sfruttamento delle risorse geotermiche a media e bassa entalpia per la produzione di energia termica ed elettrica.

9. ASPETTI AMBIENTALI ED INTERAZIONI CON IL PROGETTO

9.1. Quadro Climatico

L'area interessata dalla campagna di sismica a riflessione è interessata da cicli stagionali caratterizzati da primavere suddivise in un primo periodo simile al periodo invernale ed un secondo periodo che subisce l'influenza dell'Anticiclone delle Azzorre con condizioni simili all'estate che è caratterizzata da condizioni di cielo sereno e mancanza di vento dominante. L'autunno con perturbazioni atlantiche e abbondanti piogge e temperature in progressivo calo verso l'inverno con venti di Scirocco.

In Fig. 13 si riportano i dati di temperatura annua della stazione del Comune di Castelnuovo Val di Cecina dal 1951 dove si può osservare un progressivo riscaldamento a partire dagli anni '90 con temperature medie che sono passate da 11.8°C nel periodo 1951-1960 a 12.4°C nel periodo 1991-2013

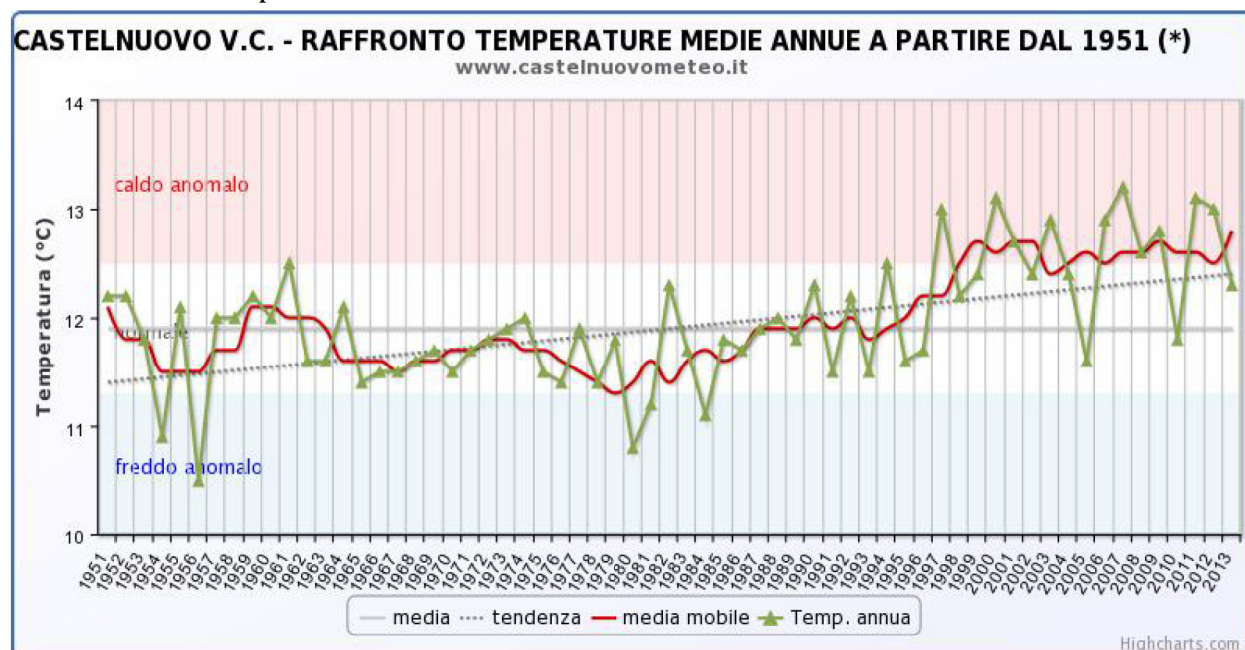


Fig. 13 – Andamento delle Temperature registrate dalla stazione termometriche di Castelnuovo Val di Cecina nel periodo 1951-2013

In Fig. 14 si riportano i dati delle precipitazioni nel Comune di Castelnuovo Val di Cecina dal 1951. Si osservano picchi di piovosità a cavallo degli anni '60 e '70, seguiti da un periodo meno piovoso intorno agli anni 80 e da una nuova ripresa delle precipitazioni da metà anni '90, attualmente ancora in atto. Da segnalare come anno record il 2010 con ben 1803 mm di pioggia, seguito dagli anni 1960 con 1513 mm e 1984 con 1417 mm, mentre come anni più siccitosi il 1962, il 1994 ed il recentissimo 2011 con appena 698, 699 e 659 mm di pioggia. Da segnalare inoltre negli anni 2000, oltre al già citato 2011, è risultato siccitoso solo il 2007 con 789 mm.

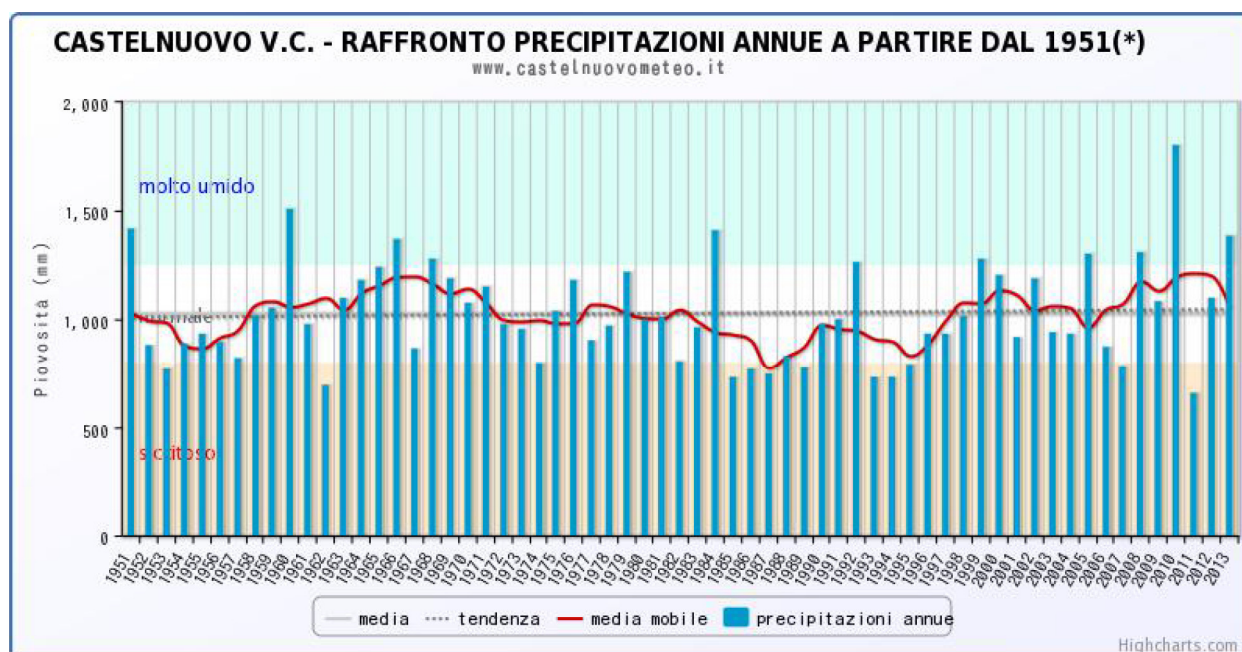


Fig. 14 – Andamento delle Temperature registrate dalla stazione termometriche di Castelnuovo Val di Cecina nel periodo 1951-2013⁶

Relativamente alle singole stagioni si evince che:

- **INVERNO:** si nota una leggerissima tendenza al rialzo termico. Le precipitazioni sono state più scarse solo negli anni '80 e '90. Spiccano gli inverni miti degli anni '70 e quelli freddi degli anni '60 e '80.
- **PRIMAVERA:** qui la tendenza al rialzo è evidente. Spiccano le fredde primavere degli anni '70 e '80. Le precipitazioni, dopo la flessione degli anni '90, tendono comunque al rialzo.
- **ESTATE:** aumento termico continuo, a partire dagli anni '80. Precipitazioni tutto sommato costanti, ma molto variabili, con picchi positivi negli anni '60 e '70 e picco negativo negli anni '80.
- **AUTUNNO:** leggera tendenza all'aumento termico, con parentesi più fresca negli anni '70. Precipitazioni tendenti però al rialzo.

In conclusione emerge le stagioni primaverili ed estive ed essere inesorabilmente più calde, mentre per gli altri periodi dell'anno sembrano prevalere le normali fluttuazioni periodiche. Le precipitazioni sono variabili, ma sostanzialmente non si notano tendenze particolari al ribasso; anzi gli autunni e gli inverni sono mediamente più umidi.

⁶ <http://www.castelnuovometeo.it/>

9.2. Atmosfera e Qualità dell'Aria

L'area del P.R. Mensano si colloca all'interno delle "zona collinare montana" della carta delle zonizzazione per gli inquinanti di cui all'All. V del D.Lgs. 155/2010 (Appendice 1) e della Zonizzazione per Ozono (Appendice 1 D.Lgs. 155/2010). Tale zona risulta caratterizzata da bassa densità abitativa e da bassa pressione emissiva, generalmente inferiori a quelle delle altre zone urbanizzate, e comunque concentrata in centri abitati di piccola e media grandezza ed in alcune limitate aree industriali.

Zone individuate per tutti gli inquinanti di cui all'allegato V del D.Lgs 155/2010 (escluso l'ozono)

Zone individuate per l'ozono

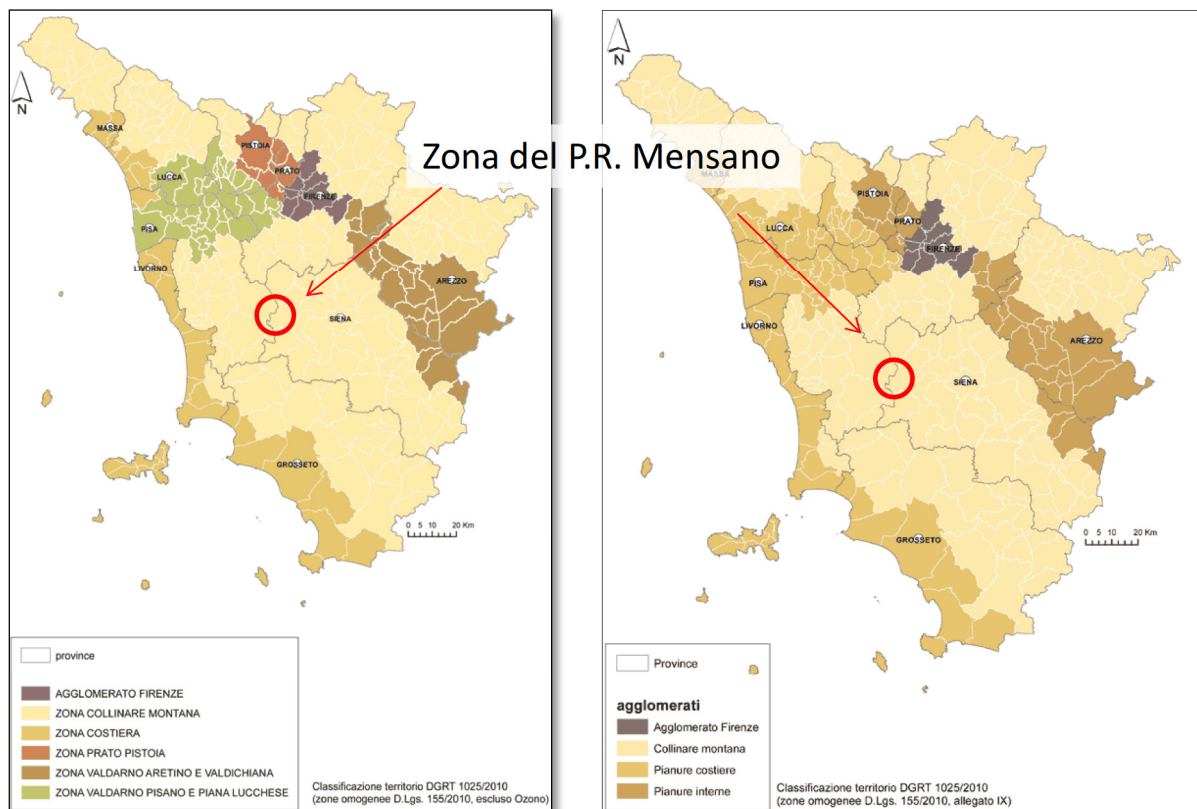


Fig. 15 – Zonizzazione della qualità dell'Aria (D.Lgs. 155/2010)

9.2.1. Stima delle Interferenze

Le eventuali interferenze della campagna sismica sono associabili esclusivamente alle emissioni dei mezzi Vibroseis, veicoli omologati per il transito su strada, e degli autoveicoli di trasporto del personale e della strumentazione necessaria all'esecuzione dell'attività. L'indagine in oggetto produrrà o propagherà polveri solo nel caso di locale e temporaneo passaggio dei mezzi su strade sterrate così come il normale passaggio di tradizionali trattori agricoli. In tal caso, al fine di tutelare la **qualità dell'aria**, la velocità massima consentita non sarà superiore a 20 km/h riducendo tale effetto. L'attività di energizzazione qualora svolta su strade sterrate e/o campi verrà operata lontano da recettori residenziali. È quindi ragionevole considerare come non significative le interferenze della campagna di sismica a riflessione in quanto del tutto assimilabili al comune traffico veicolare e alla normale attività agricola tipica dell'area in oggetto.

9.3. Ambiente idrico,

9.3.1. Ambiente Idrico Superficiale

I tracciati sismici interesseranno il reticolo idrografico afferente a due bacini: Bacino Toscana Costa Nel settore Centro-Occidentale e Bacino del Fiume Arno nella porzione Nord-Orientale del permesso di ricerca. Il Bacino Toscana Costa copre un'area totale di 2725 km² e il settore di interesse coinvolge il sottobacino del Fiume Cecina. I comuni coperti dal Bacino Toscana Costa nel P.R. Mensano sono Volterra, Casole d'Elsa, Radicondoli e Castelnuovo Val di Cecina. Il Bacino del Fiume Arno copre una superficie totale di 8228km² e interessa il permesso Mensano nella zona dei Comune di Colle val d'Elsa e Casole d'Elsa

I corsi d'acqua principali del P.R. Mensano sono il Fiume Cecina nel settore sud-occidentale, il Torrente Sellate nel settore centro-occidentale e il Fiume Elsa che rientra nel permesso di ricerca solo per un breve tratto nel settore centro-orientale. I tributari del Fiume Cecina nella zona di interesse sono il Fosso Fodera, Botro di Bucignano, Fosso Vetrialla, Fosso Ritretine I tributari principali del Torrente Sellate sono il Fosso la Riccia, Botro le Cellore, Fosso Servatella e il Fosso Ricavolo. I maggiori tributari del Fiume Elsa sono il Botro degli Strulli, Torrente Senna, Botro ai Colli

9.3.2. Ambiente Idrico Sotterraneo

I tracciati sismici attraversano nella quasi totalità formazioni afferenti alle unità neoautoctone e alloctone caratterizzate da una forte componente argillosa e quindi a bassa permeabilità che non permette lo sviluppo di sistemi acquiferi diffusi (Fig. 16).

I sedimenti quaternari sono presenti in prossimità degli alvei dei corsi d'acqua e seppur siano caratterizzati dalle permeabilità più elevate sono costituiti da livelli di modesto spessore che danno luogo a circolazioni subsuperficiali e di entità modesta.

Il settore centrale del P.R: Mensano, dove è diffusa la presenza di sedimenti continentali Miocenici e Plioceni marini e che costituiscono il riempimento del bacino di Volterra-Radicondoli, sono costituiti da litologie a prevalente componente argillosa e sono contraddistinti da permeabilità basse e molto basse. Tuttavia tali formazioni possono presentare circolazioni idriche locali esclusivamente all'interno di intercalazioni arenacee e/o conglomeratiche o banchi calcarei di spessore metrico.

Il settore orientale e meridionale sono caratterizzate dalla presenza delle formazioni flyshoidi delle Unità Liguri che presentano permeabilità basse e separano i sedimenti alloctoni dalle formazioni autoctone della Falda Toscana che nel P.R Mensano affiorano esclusivamente nel settore Nord. Tali formazioni presentano una permeabilità più elevata e possono ospitare circolazioni meno modeste ma comunque di carattere locale (Fig. 17).

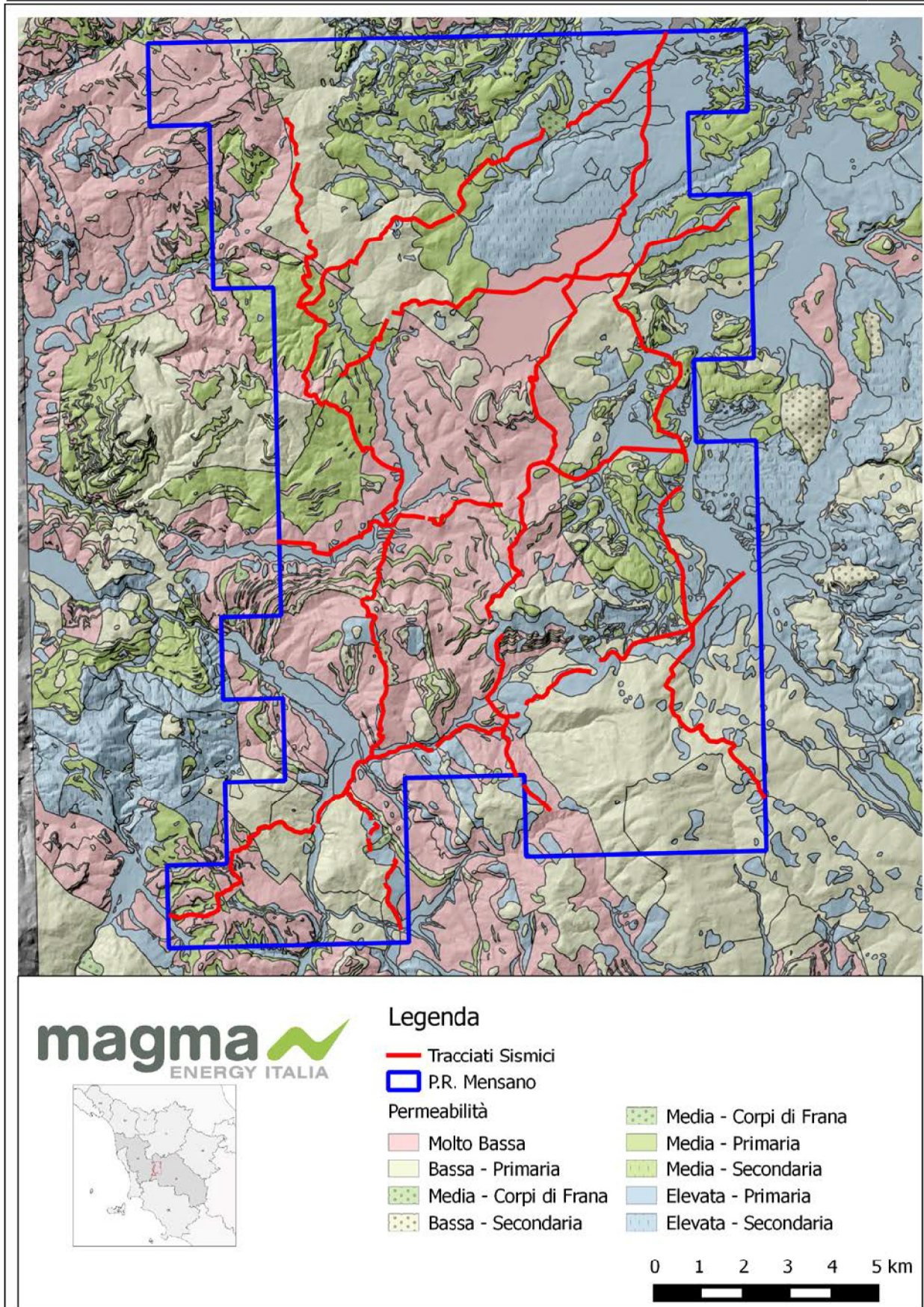


Fig. 16 – Carta della permeabilità nel P.R. Mensano

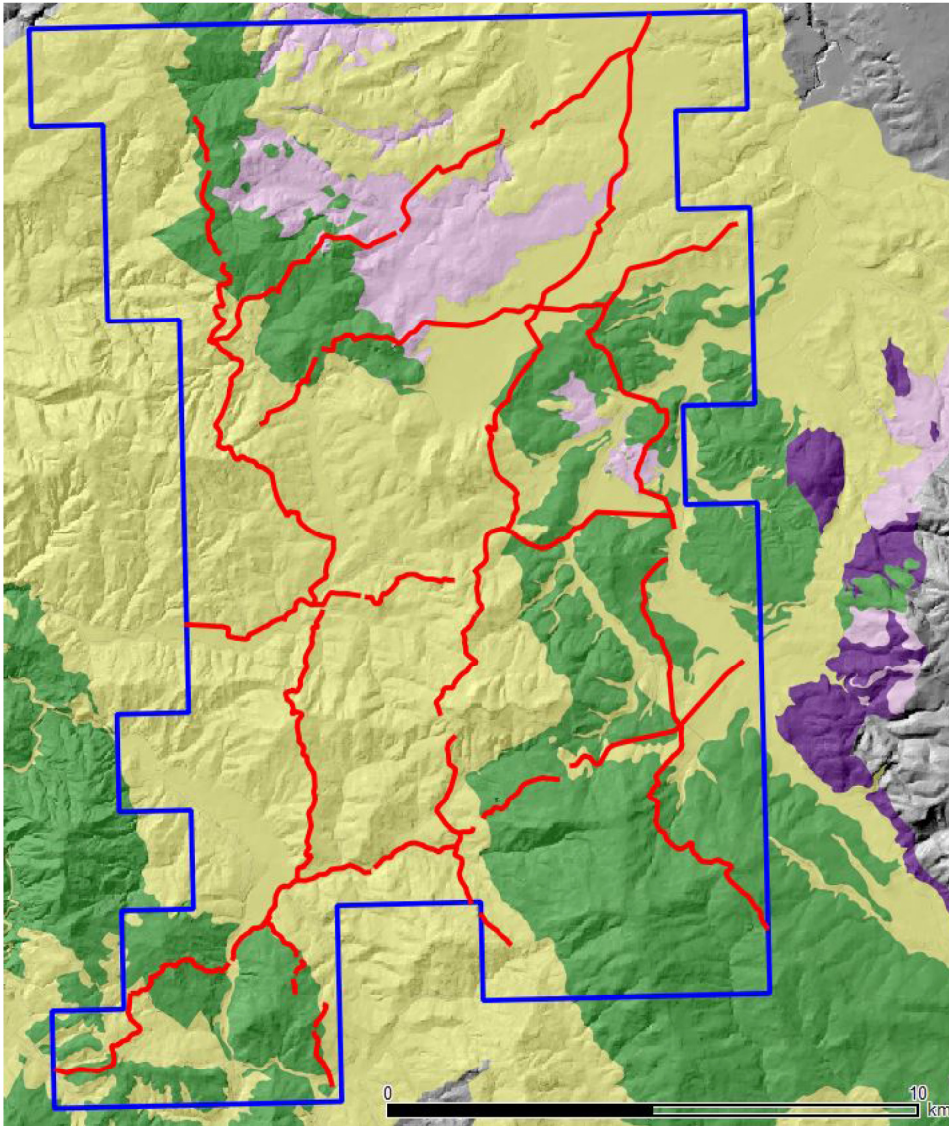


Fig. 17 – Carta della unità geologiche affioranti: Giallo: Unità neoautoctone; Verde: Unità Alloctone; Rosa: Falda Toscana – Anidriti di Burano; Viola: Formazioni metamorfiche

In Fig. 18 è riportata la mappa dei Corpi Idrici Significativi Sotterranei CISS estratta da database dei 45 CISS individuati per l'intera Regione Toscana in seguito al DGRT n. 225/2003, successivamente modificati in 66 CIS (Corpi Idrici Sotterranei) determinati dalla deliberazione del 26 ottobre 2009, n. 939. La banca dati è il risultato della perimetrazione dei suddetti CISS, in base alla Carta geologica in scale 1:10000 e sono rappresentati dalla ricostruzione in pianta della geometria tridimensionale, per isobate delle superfici limite (base e tetto) e isopache della copertura impermeabile o a permeabilità molto bassa.

Si può osservare come nella zona del P.R: Mensano siano catalogati due acquiferi: l'acquifero carbonatico di Poggio Comune (che corrisponde alla zona a maggior permeabilità riportata in Fig. 16) e l'acquifero carbonatico della Montagnola Senese esterno al permesso di ricerca. Entrambi gli acquiferi non risultano interessati dall'esecuzione della campagna sismica.

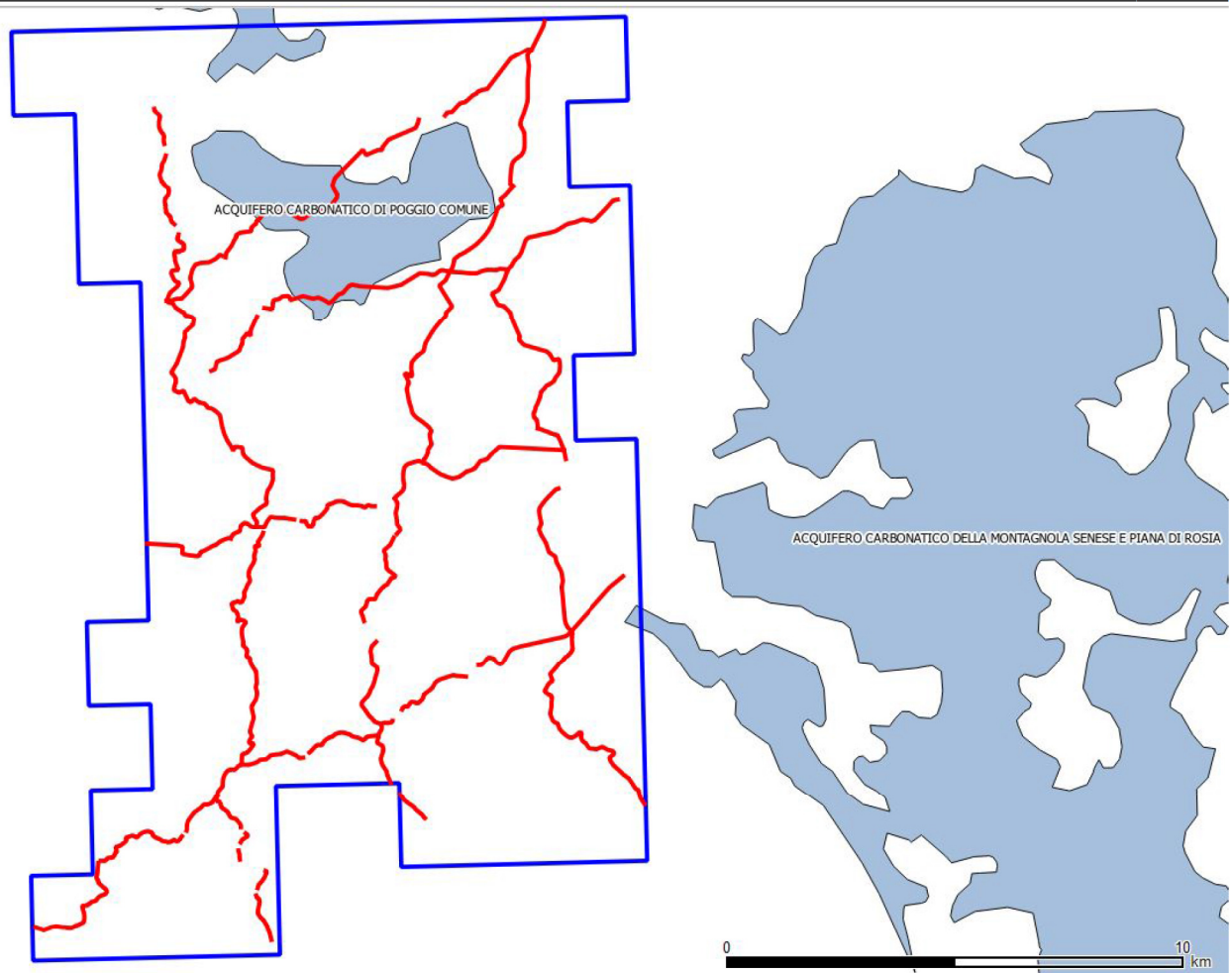


Fig. 18 – Carta Corpi Idrici Significativi Sotterranei⁷

In Fig. 19 si riporta l'ubicazione delle linee di energizzazione rispetto alla presenza di **risorse idriche** (pozzi e sorgenti) tratta dalla Banca Dati Sottosuolo⁸ del Consorzio Lamma. Dopo aver consultato le autorità competenti dei Comuni, Province, Autorità Idrica della Toscana ed il Gestore del Servizio Idrico Integrato verranno rispettate distanze di sicurezza opportune definite attraverso l'esecuzione di prove vibrometriche così come descritto nel Par. 9.9.

⁷ http://sira.arpat.toscana.it/sira/Acque/ACQ_MAT.html

⁸ <http://www.lamma.rete.toscana.it/territorio/geologia/informazioni-di-base/banche-dati-sottosuolo>

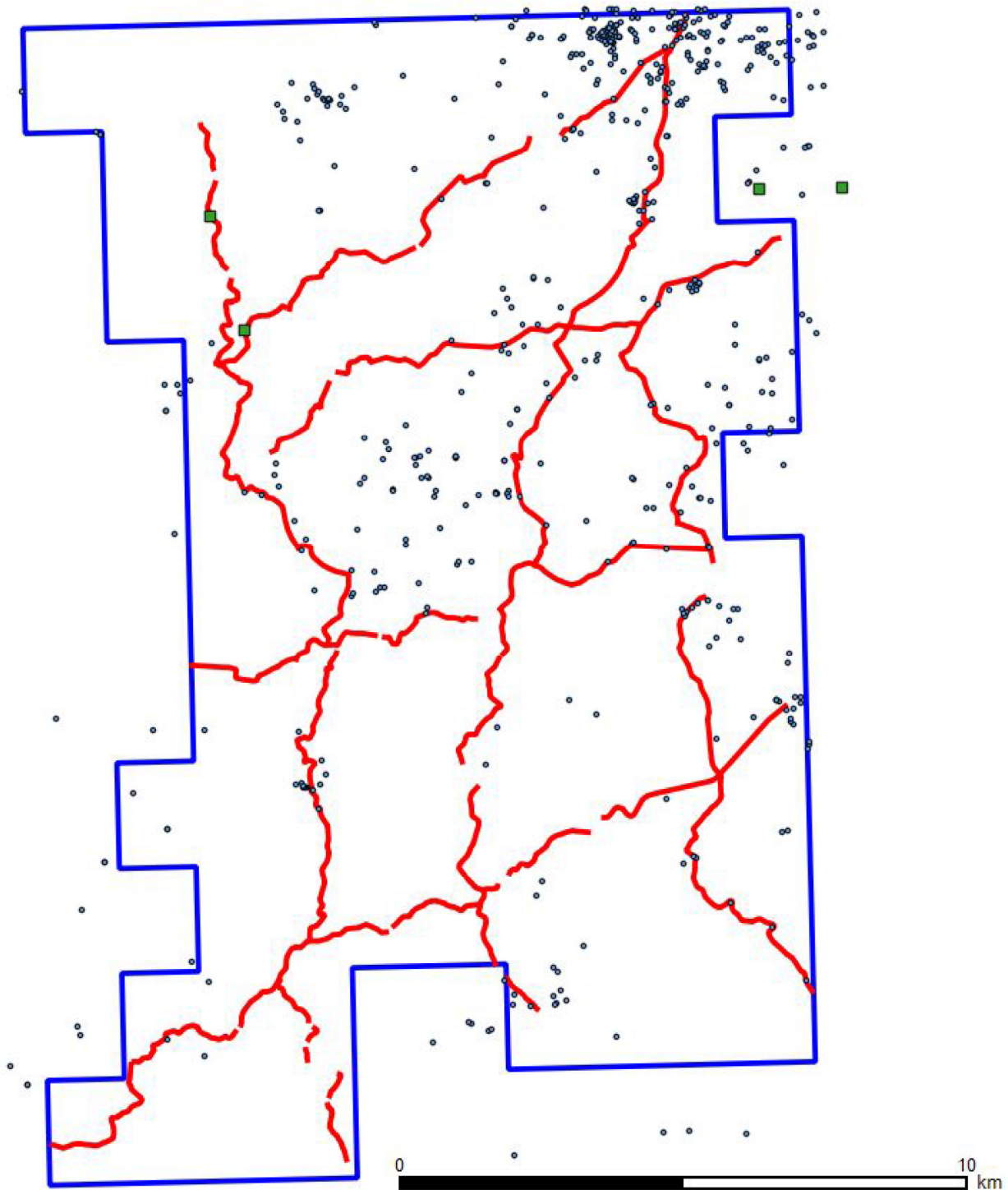


Fig. 19 - Ubicazione delle linee sismiche di energizzazione nel permesso Mensano rispetto alle risorse idriche.
Punti blu: Pozzi di emungimento idrico; Quadrati Verdi: Sorgenti

9.3.3. Stima delle Interferenze

L'attività sismica in programma non prevede la interferenze né con l'ambiente idrico superficiale né sotterraneo essendo la campagna di acquisizione operata esclusivamente in superficie, senza la necessità di realizzare pozzetti o di operare movimenti terra. Quindi in nessun modo si potrà entrare in contatto con falde acquifere. L'attività di ricerca verrà svolta nel rispetto delle **opere idrauliche** esistenti e non interferirà con il reticolo idraulico esistente, fatta salva la necessità di guardare in alcuni punti il fiume, operazioni

per cui verranno eventualmente predisposti passaggi transitori onde permettere il passaggio dei camion vibranti senza comunque provocare ostruzioni al deflusso delle acque.

9.4. Suolo e sottosuolo

9.4.1. Geologia e Geomorfologia del Permesso di Ricerca

L'area del P.R. Mensano presenta un complesso assetto tettono-stratigrafico legato dalla intensa storia evolutiva che ha coinvolto la regione delle Colline Metallifere attraverso il susseguirsi di fasi compressive ed estensionali.

Le linee sismiche da progetto attraverseranno le seguenti formazioni:

- **Successione neogenico-quadernaria**

Al di sotto dei sedimenti alluvionali e degli accumuli detritici di versante si riconoscono le seguenti unità stratigrafico-deposizionali.

- Formazione di Chiusdino: E' costituita da livelli lentiformi di conglomerati e ciottoli poligenici di forma arrotondata, con diametro compreso fra 2 e 15 cm. All'interno del conglomerato si intercalano lenti di sabbie argillose. La della Formazione di Chiusdino poggia discordante sulle unità sottostanti e il suo spessore è nell'ordine dei 25-30 metri. L'età è riferita al Villafranchiano inferiore.
- Formazione di San Dalmazio: Comprende due membri tra loro eteropici: il Calcere di Pomarance e le Sabbie di Casetta. Questa formazione poggia con contatto discordante e trasgressivo sulle Argille Azzurre, rappresentando quindi i sedimenti del secondo ciclo marino del Pliocene. Il Calcere di Pomarance è costituito da calcari detritico-organogeni ben cementati e di colore giallastro-ocraceo, alla cui base spesso si rinviene un livello conglomeratico costituito da elementi arenacei e calcarei. Le Sabbie di Casetta sono invece calcarifere con una frazione pelitica abbondante, di colore giallo scuro-marrone e con numerosi macrofossili. Lo spessore osservato dell'intera formazione è nell'ordine di 200 metri. L'età è riferita al Piacenziano (Pliocene medio).
- Argille Azzurre: Si tratta di argille siltose e marnose di colore grigio-bluastro con intercalazioni di sabbie, una successione interpretata come testimone del primo ciclo marino del Pliocene. Lo spessore massimo osservato nell'area di studio è di circa 60 metri. L'età è riferita allo Zancleano-Piacenziano (Pliocene inferiore.-medio).
- Argille e Gessi del Fiume Era Morta: Nell'area di studio la litofacies dominante è argilloso-sabbiosa. Si tratta di argille grigio-nocciola, argille sabbiose e siltiti marnose di colore da grigio nocciola a giallo oca. Sono presenti frustoli carboniosi e lenti e livelli di ciottoli (dal diametro intorno al centimetro) di natura prevalentemente calcarea, immersi in matrice arenaceo-sabbiosa. Poggia in continuità di sedimentazione sulle Argille del Torrente Sellate e costituisce la base su cui si depositarono le Argille Azzurre del Pliocene inferiore. Lo spessore massimo raggiunto da questa formazione, nell'area di studio, è intorno a qualche decina di metri. L'età delle argille e gessi del Fiume Era Morta è riferita al Turoliano superiore (Messiniano superiore).
- Argille del Torrente Fosci : Si tratta di argille di colore grigio piombo e grigio nocciola, siltose, con sottili intercalazioni di calcari marnosi e di piccoli livelli

di lignite. Lo spessore massimo osservato è nell'ordine dei 300 metri. Poggia al di sopra Formazione del Torrente Sellate, ma può anche essere laterale ad essa con passaggi eteropici. L'età è riferita al Turoliano inferiore (Tortoniano superiore- Messiniano inferiore).

- Formazione del Torrente Sellate: Areniti e siltiti poco cementate di colore da giallo ocra a grigio e conglomerati clasto-sostenuti derivanti da formazioni appartenenti alle Liguridi. Lo spessore della formazione, nell'area in esame può raggiungere i 50 metri. Nella regione considerata questa formazione rappresenta la base del ciclo sedimentario del Miocene e poggia discordante sul substrato costituito dalle Liguridi. L'età è riferita al Turoliano inferiore (Tortoniano superiore- Messiniano inferiore).

- **Unità ofiolitifera delle Argille a Palombini**

Si tratta di una unità tettono-stratigrafica appartenente al Dominio Ligure interno. Essa costituisce il substrato della successione neogenica nella gran parte dell'area in studio e poggia sui litotipi della Unità di Monteverdi Marittimo-Lanciaia.

- Formazione delle Argille a palombini: Argilliti, siltiti e marne di colore grigio scuro o marrone, nella parte stratigraficamente più alta prevalenti siltiti ed areniti quarzo-feldspatiche. A questi litotipi si alternano livelli di tipici calcari silicei grigio piombo in strati di potenza variabile da pochi decimetri fino al metro. La formazione raggiunge spessori intorno a 250 metri ed è riferita al Cretaceo inferiore.
- Gabbri, Basalti e Serpentiniti: Si tratta di rocce magmatiche appartenenti al basamento oceanico del Dominio Ligure ed attribuite al Giurassico. Queste rocce si trovano inglobate nei litotipi della Formazione delle Argille a palombini come scaglie tettoniche o come olistrostromi.

- **Unità di Monteverdi Marittimo-Lanciaia**

È costituita dalla Formazione di Monteverdi Marittimo e da quella delle Argilliti e Calcari di Poggio Rocchino.

- Formazione di Monteverdi Marittimo: Alternanze assai variabili di calcareniti, arenarie calcarifere e marne, in generale la componente marnosa è la più cospicua; lo spessore massimo di questa formazione è valutabile in almeno 400 metri. Essa è attribuita all'intervallo Cretaceo superiore-Paleocene inferiore.
- Argilliti e Calcari di Poggio Rocchino: Si tratta di argilliti varicolori manganesifere e, subordinatamente, di calcari marnosi, marne e calcareniti. Raggiunge lo spessore di 300 metri ed è attribuita all'Albiano-Cenomaniano.

Dal punto di vista morfologico i tracciati sismici attraverseranno un ambiente collinare caratterizzato da quote che raggiungono i 710m s.l.m. nella zona sud-orientale de La Selva che rappresenta un alto strutturale che separa il Bacino di Volterra-Radicondoli a Ovest il Bacino di Siena a Est. Le depressioni principali sono associabili alle valli del Fiume Cecina, del Torrente Sellate nel settore centro-occidentale del permesso.

9.4.1. Pericolosità Geologica e Idrogeologica

Lo stato di pericolosità geologica e idraulica dell'area coperta dal P.R. Mensano è stata definita a partire dalle informazioni riportate nelle tavole dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino Toscana Costa, dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno e dell'Autorità di Bacino del Fiume Ombrone.

Tutti i Piani di Assetto Idrogeologico mettono in evidenza aree a pericolosità idraulica elevata e molto elevata per le quali verrà predisposto uno specifico piano di sicurezza relativo al rischio idraulico al fine di garantire la sicurezza delle squadre operative che dovessero eventualmente trovarsi in zone di pericolosità idraulica.

Inoltre sono presenti aree a pericolosità geomorfologica elevata e molto elevata all'interno del permesso di ricerca. Nella scelta dei tracciati si è previsto solo in via precauzionale l'esclusione di tali zone dalla possibilità di eseguire energizzazioni durante la fase di acquisizione, tuttavia saranno eventualmente interessate dallo stendimento dei ricevitori geofonici in quanto ininfluenti. In Fig. 20 sono riportate le mappe dei tracciati sismici rispetto alle mappe di pericolosità idraulica e geomorfologica dei Bacini Toscanan Costa e Fiume Arno.

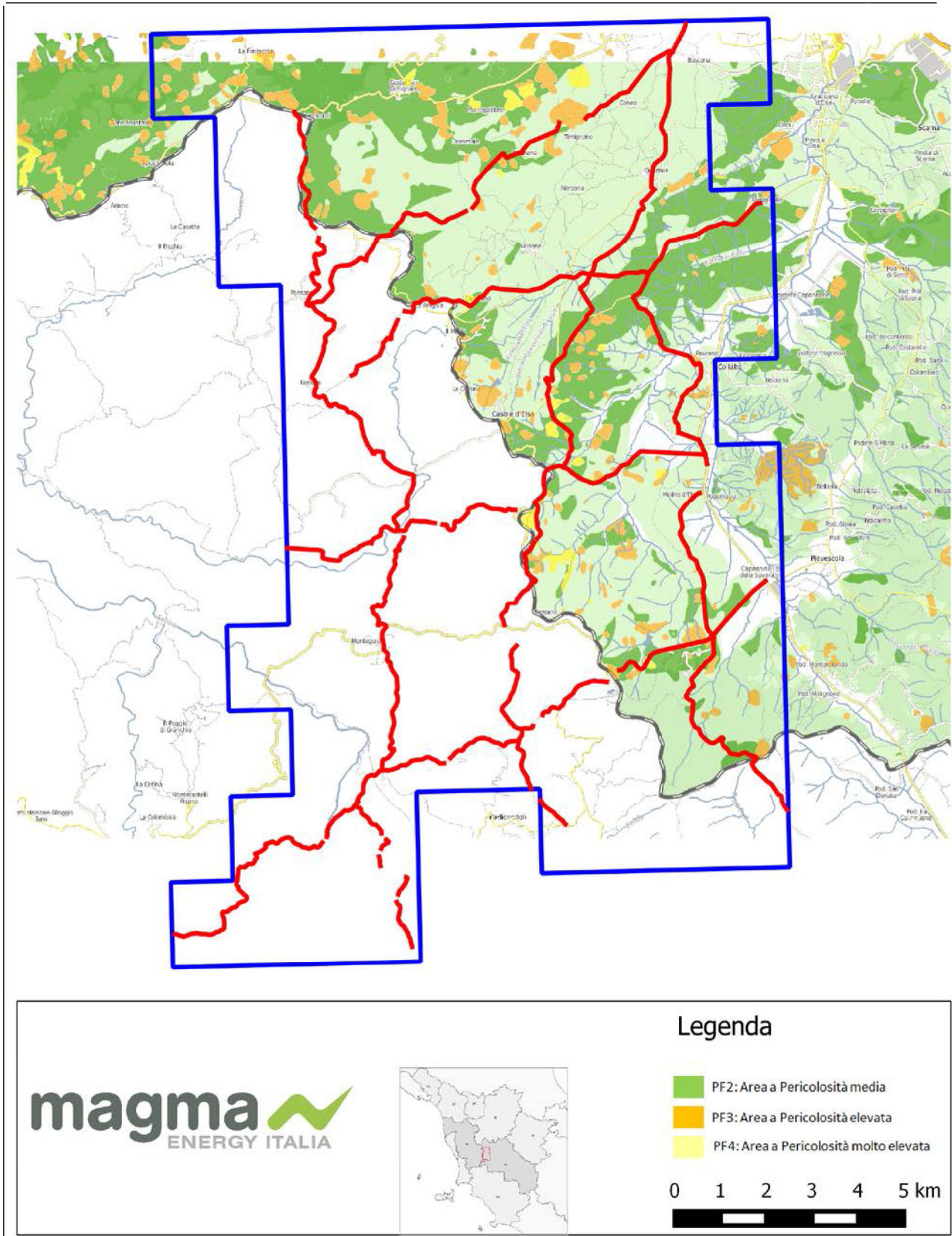


Fig. 20 - Ubicazione delle linee sismiche di energizzazione nel permesso Mensano rispetto alla pericolosità geomorfologica del PAI Bacino Arno. Nessuna energizzazione è prevista nelle aree PF3 e PF4.

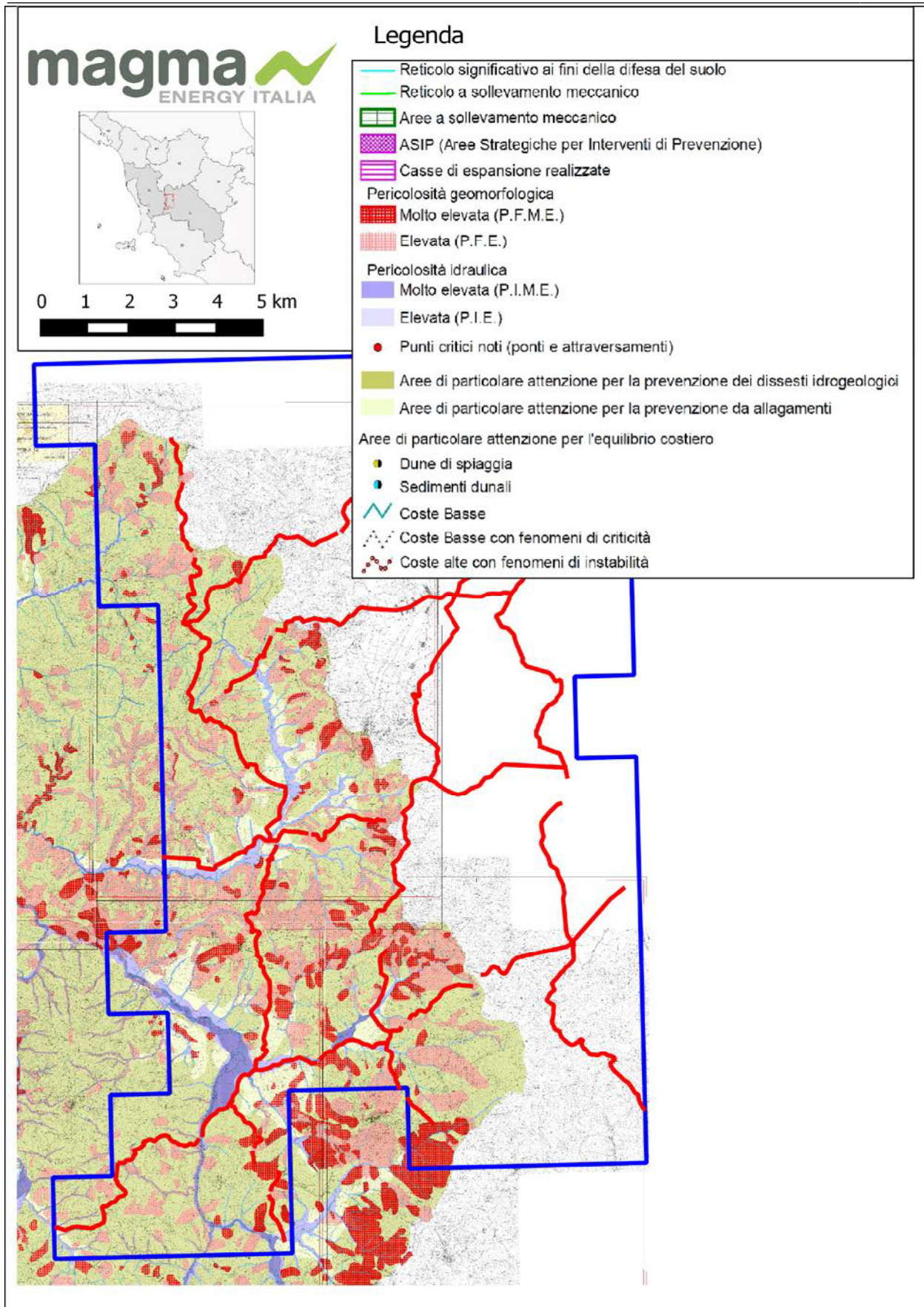


Fig. 21 - Ubicazione delle linee sismiche di energizzazione nel permesso Mensano rispetto alla pericolosità geomorfologica del PAI Bacino Toscana Costa. Nessuna energizzazione è prevista nelle aree PFE e PFME.

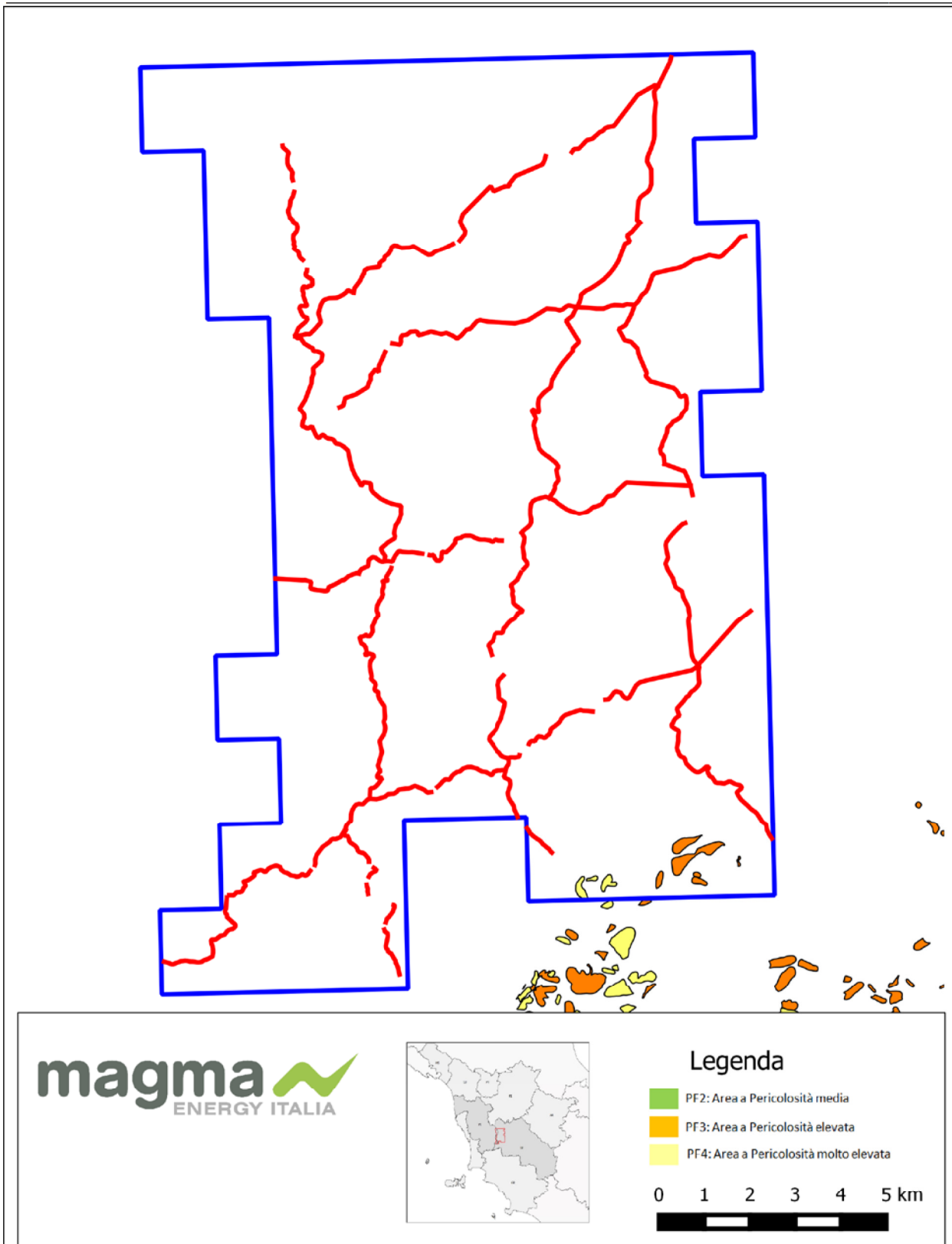


Fig. 22 - Ubicazione delle linee sismiche di energizzazione nel permesso Mensano rispetto alla pericolosità geomorfologica del PAI Bacino Fiume Ombrone. Nessuna energizzazione è prevista nelle aree PF3 e PF4.

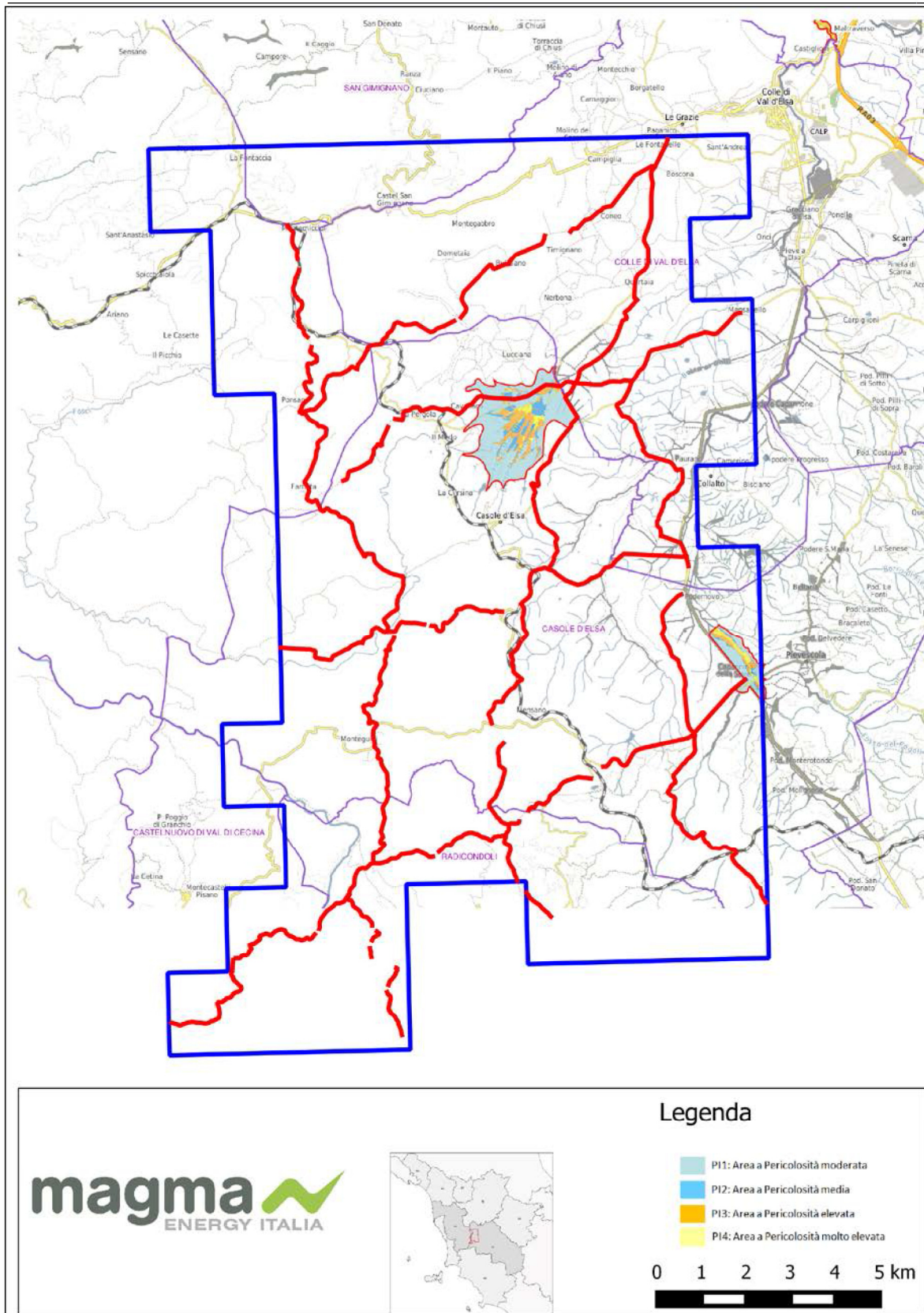


Fig. 23 – Ubicazione delle linee sismiche di energizzazione nel permesso Mensano rispetto al rischio idraulico del PAI Bacino Arno⁹

⁹ http://www.adbarno.it/opendata/?page_id=18

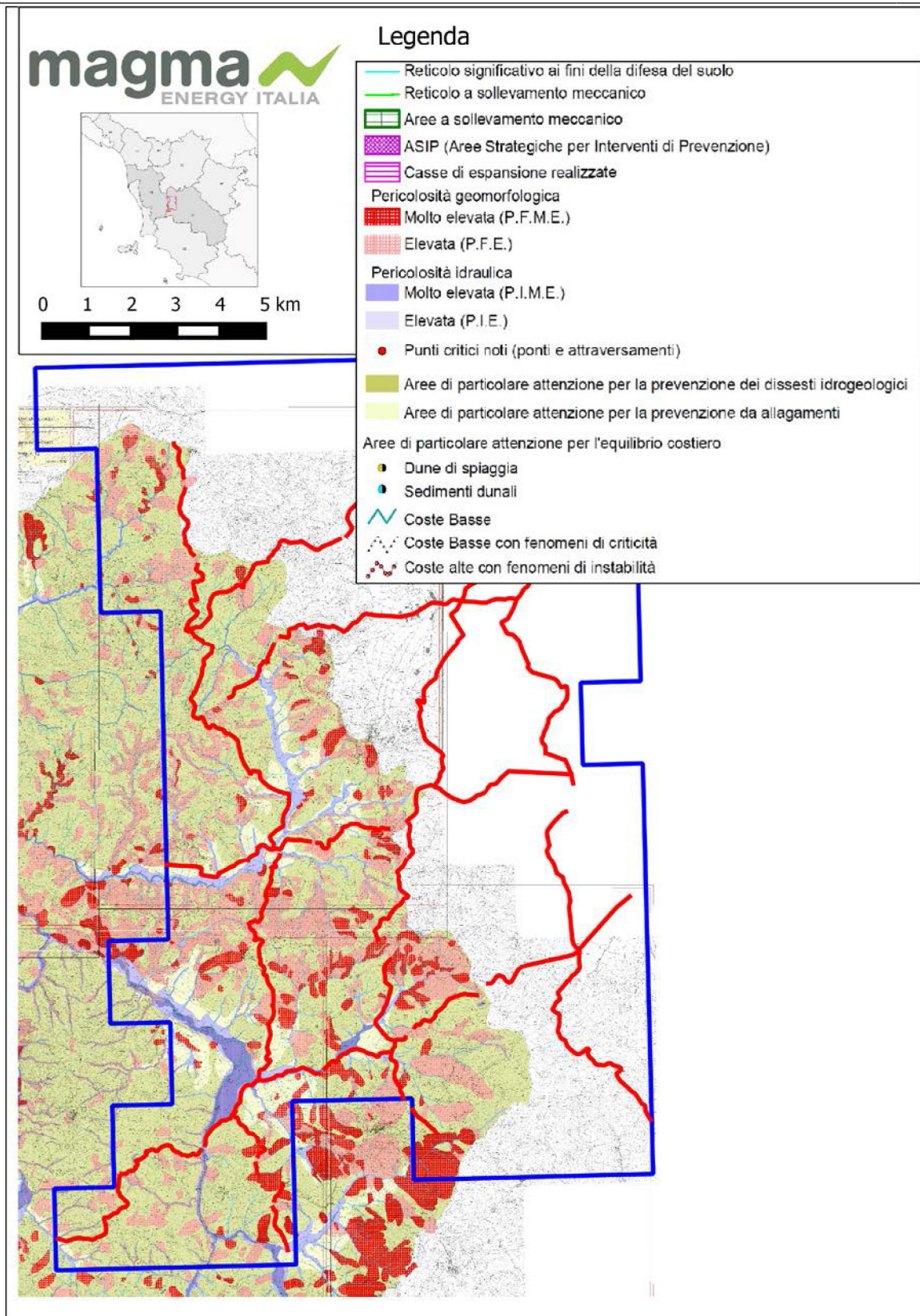


Fig. 24 – Ubicazione delle linee sismiche di energizzazione nel permesso Mensano rispetto al rischio idraulico del PAI Bacino Toscana Costa¹⁰

¹⁰ <http://www.regione.toscana.it/-/piano-di-bacino-bacino-regionale-toscana-costa->

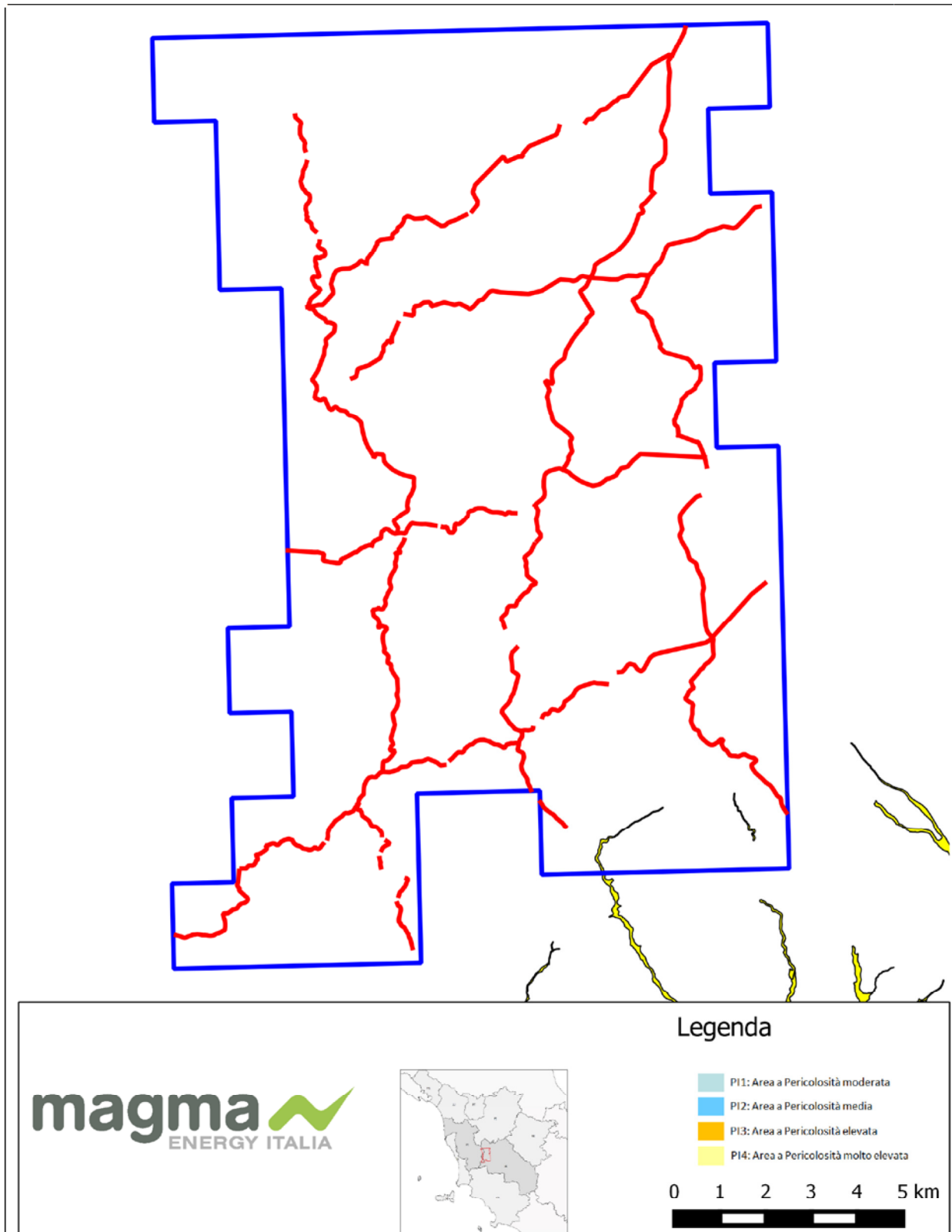


Fig. 25 – Ubicazione delle linee sismiche di energizzazione nel permesso Mensano rispetto al rischio idraulico del PAI Bacino Fiume Ombrone¹¹

¹¹ <http://www.regione.toscana.it/-/piano-di-bacino-bacino-regionale-ombrone->

9.4.2. Stima delle Interferenze

In merito alla **pericolosità geomorfologica** si dichiara che le attività di ricerca previste non alterano l'assetto morfologico dell'area in esame risultando conformi alle Norme Tecniche di Attuazione del PAI. In ogni caso, in via precauzionale, si avrà cura di realizzare le energizzazioni dei rilievi sismici esclusivamente al di fuori delle aree di frana attiva (aree a rischio geomorfologico elevato e molto elevato) e verificando in campo la non interferenza delle indagini con la stabilità del terreno.

Ai fini della pericolosità idraulica le attività non hanno alcun effetto, mentre viceversa le operazioni anche di semplice transito devono tenere conto, ai fini della sicurezza del personale, un rischio remoto in caso di alluvioni, A tale scopo sarà stabilita una procedura di sicurezza operativa che tenga conto del rischio in funzione della piovosità.

9.5. Flora, Fauna

9.5.1. Flora

In Toscana particolare importanza risiede nella vegetazione mediterranea che, da sola, occupa 22% della superficie forestale regionale. Nella vegetazione mediterranea si possono distinguere due categorie fisionomiche:

- latifoglie sempreverdi, comprendente i boschi di leccio, la macchia mediterranea e la gariga;
- conifere mediterranee (non rappresentata nell'area di progetto).

La vegetazione di latifoglie sempreverdi si trova essenzialmente (per l'85%) in 4 province: Pisa, Livorno, Siena e Grosseto. Il fatto che le province a Nord dell'Arno non siano interessate da questo tipo di vegetazione è da ricercare sia nell'elevato livello di trasformazione agricola ed edilizia della Versilia e della Lunigiana, sia nel clima più piovoso che permette così la discesa delle latifoglie decidue.

La conservazione della vegetazione di tipo mediterraneo in Toscana rispetto ad altre zone in cui è presente sia in Italia (Sardegna) che in Europa (Spagna), è dovuta principalmente al tipo di clima meno arido, al tipo di geomorfologia meno aspra e montuosa, a motivi storici e sociali.

Le specie più comuni sono rappresentate dalle querce decidue e le due specie prevalenti sono cerro (*Quercus cerris*) e roverella (*Quercus pubescens*) consociate ad aceri e carpini.

La vegetazione collinare, oltre che offrire un bellissimo paesaggio ricco di colture agrarie, è rappresentata, come già accennato, da boschi di querce caducifoglie, formazioni che maggiormente incidono sul paesaggio collinare toscano, in particolare nelle province di Grosseto, Siena, Arezzo e Firenze. Tali querceti, quasi esclusivamente cedui, sono nettamente dominati dal cerro e dalla roverella, ma presentano in mescolanza anche altre specie tipiche di queste altitudini tra cui l'orniello (*Fraxinus ornus*), carpino nero e bianco (*Ostrya carpinifolia* e *Carpinus betulus*).

All'interno del permesso Mensano sono presenti sia zone a destinazione agraria con distribuzione equilibrata di colture specializzate e miste sia aree boscate che presentano le specie tipiche mediterranee, con prevalenza di conifere e latifoglie. Lungo i corsi d'acqua si può osservare la tipica vegetazione ripale costituita da querce, pioppi e ontani l'acero campestre (*Acer campestre*), il pino marittimo (*Pinus pinaster*), il corbezzolo (*Arbutus unedo*),

9.5.2. Fauna

La mancanza di grossi centri urbani, la scarsa presenza di plessi industriali rilevanti, la presenza di attività agro-silvo-pastorali a conduzione tradizionale e lo scarso o nullo effetto sulla fauna degli impianti geotermici, contribuiscono a mantenere una elevata diversità ambientale in questo comprensorio, premessa indispensabile per la sopravvivenza di specie animali di grande interesse.

Sulle pareti rocciose e talvolta sotto le pietre, vive *Solatopupa juliana*, un mollusco gasteropode dalla distribuzione ridotta, limitata alla Toscana, ad una piccola porzione della Liguria orientale e del Lazio settentrionale. In boschi di caducifoglie, in prossimità dei corsi d'acqua, nel legname marcescente e nella lettiera di ambienti molto umidi, si trova *Oxychilus uziellii*, un'altra chiocciola con distribuzione ridotta, limitata alla Toscana centro-meridionale, ad una area ristretta dell'Appennino Toscano e ad alcune località delle colline bolognesi. È una specie predatrice che si nutre di altri molluschi, caso non molto frequente tra i gasteropodi terrestri.

Poco conosciuta è la fauna a Rettili: se si escludono entità banali tra le quali la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) e la vipera (*Vipera aspis*), degna di nota è la possibile presenza di popolazioni selvatiche di testuggine comune (*Testudo hermanni*), una specie ancora frequentemente allevata come animale da compagnia. Oggi questo rettile appare diminuito in natura rispetto al passato per l'alterazione dell'habitat e per un eccessivo prelievo di esemplari fino a pochi anni fa perpetrato per scopi commerciali.

Legato agli ambienti rocciosi è il falco pellegrino (*Falco peregrinus*), un rapace raro in tutta Europa. In Toscana meridionale questo uccello è presente con pochissime coppie e nell'area della Riserva Naturale Cornate e Frosini è svernante e probabilmente nidificante. Il falco pellegrino è un formidabile predatore, che si nutre quasi esclusivamente di uccelli che cattura con picchiate a velocità superiori a 200 km/h. Gli affioramenti rocciosi sono frequentati nei mesi invernali dal picchio muraiolo (*Tichodroma muraria*), raro come nidificante in Toscana e non comune come svernante.

All'interno del P.R. Mensano si registra la presenza di numerose specie mammifere quali il riccio, la lepre comune, il topo comune, la volpe e il cinghiale

9.5.3. Stima delle Interferenze

9.5.3.1. Flora

L'attività di energizzazione tramite l'utilizzo di vibratorii Vibroseis sarà svolta utilizzando la viabilità esistente e porzioni di campi non arati, non saranno effettuate opere di ampliamento delle carreggiate né tagli della vegetazione, salvo sfalci ed eventuali potature della ramaglia che dovesse aver invaso i tracciati, che saranno concordate preventivamente con il Corpo Forestale dello Stato.

9.5.3.2. Fauna

L'esecuzione dei tracciati sismici non comporta alcuna alternazione, neppure temporanea, dei biotopi e degli habitat, e non genera disturbi alla fauna maggiori o diversi da quelli già esistenti, ossia quelli legati al transito civile e/o agricolo sui percorsi, agibili a chiunque. Inoltre le attività hanno una incidenza realmente minima, essendo previsto solo un passaggio lungo ciascun percorso. Le interferenze con elementi faunistici e con gli ecosistemi sono quindi trascurabili o assenti. Non saranno interessati siti di nidificazione, svernamento o riposo di specie animali, di stazione di specie vegetali, di habitat e fitocenosi di interesse conservazionistico, nonché di alberi monumentali di cui alla L.R. 60/1998.

9.6. Vibrazioni e Sismicità Naturale

Per poter inquadrare il livello di vibrazioni in gioco rispetto a quelle presenti in natura, è utile confrontare l'entità del fenomeno vibratorio indotto dall'energizzazione del rilievo sismico a riflessione con quella dei terremoti registrati nell'area del permesso di ricerca. In Fig. 26 sono mostrati gli epicentri dei terremoti registrati nell'area del permesso di ricerca "Mensano" dal 2005 ad oggi, mentre in Fig. 27 sono rappresentate le ricorrenze per intervalli di valori di magnitudo, così come rilevati e rielaborati da INGV.

Come si può vedere, i valori di magnitudo degli eventi sismici registrati più frequenti sono compresi nell'intervallo 1-2, con valor medio più frequente pari a circa 1.5, corrispondenti al II¹² e localmente al III¹³ grado della scala Mercalli, tali da non generare alcun tipo di danno.

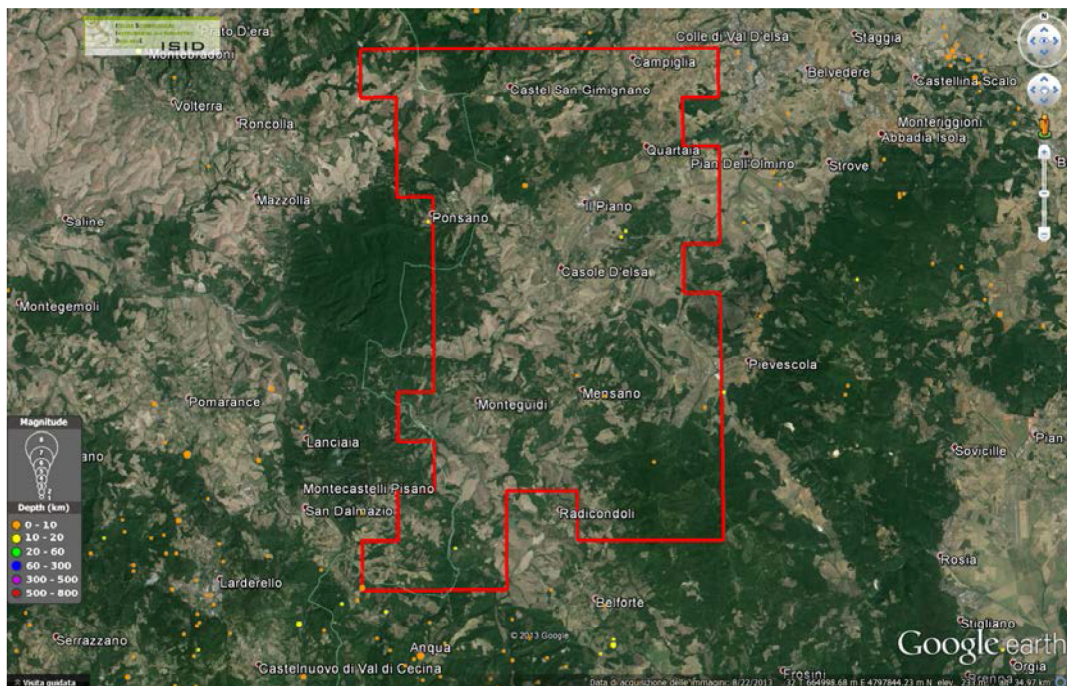


Fig. 26 - Eventi sismici registrati nell'area del permesso di ricerca "Mensano" dal 2005 ad oggi (fonte INGV - ISIDE). La dimensione dell'indicatore è proporzionale all'intensità del sisma registrato, mentre il colore è rappresentativo della profondità dell'evento (< 10 km in arancione, 10 - 20 km in giallo)

¹² Terremoto leggerissimo avvertito soltanto da rare persone nervose, oppure molto sensibili, che si trovano in uno stato di assoluto silenzio e quasi sempre ai piani superiori dei caseggiati (fonte: Scala Mercalli-Sieberg, Protezione Civile)

¹³ Terremoto leggero che, anche in zone densamente abitate, viene percepito come scossa soltanto da una piccola parte delle persone che si trovano all'interno delle case, così come se passasse un'automobile a velocità elevata. Da alcuni viene riconosciuto come terremoto soltanto dopo che ne hanno parlato tra loro. (fonte: Scala Mercalli-Sieberg, Protezione Civile)

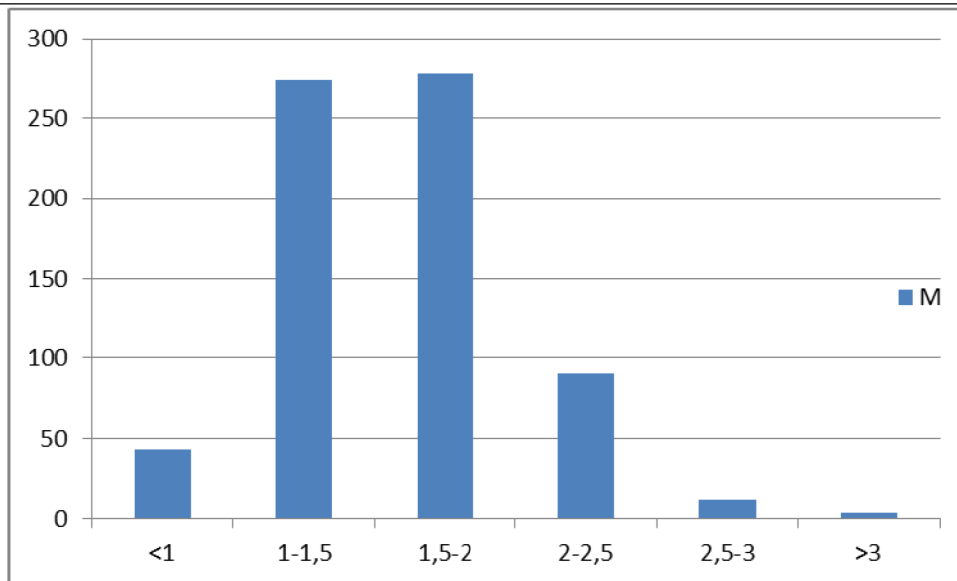


Fig. 27 - Frequenza di avvenimento degli eventi sismici per classe di magnitudo nell'area del permesso di ricerca dal 2005 ad oggi (rielaborazione dati INGV)

A tali valori di intensità corrispondono scuotimenti (p.c.p.v.) massimi pari ad 11 mm/s, un ordine di grandezza superiore rispetto al valore limite di riferimento maggiormente cautelativo contenuto nella UNI9916:2004, pari a 3 mm/s.

E' altresì significativo evidenziare come terremoti di maggior intensità registrati nell'area non abbiano comunque procurato danni né ad edifici né, a maggior ragione, a strutture sotterranee.

Ad esempio, i terremoti di magnitudo superiore a 3 registrati nei pressi di Anqua (M:3 il 28/05/2013) e Pomarance (M:3.1 il 03/11/2007) all'esterno del permesso "Mensano" non hanno prodotto alcun danno a cose o a persone.

In conclusione, si può affermare che gli effetti indotti del rilievo sismico a riflessione, nel rispetto dei valori indicati dalla normativa di riferimento, non comportano danni ad alcuna tipologia di struttura, né soprassuolo né a maggior ragione sottosuolo. Parte integrante del rilievo sarà l'esecuzione delle prove vibrometriche, mediante le quali verranno stabilite, ai sensi di legge, le distanze da rispettare per operare in piena sicurezza nei confronti delle differenti categorie costruttive e delle eventuali strutture sotterranee presenti considerate particolarmente sensibili

9.7. Rumore

La strumentazione rispetterà i limiti di immissione acustica presso i potenziali ricettori presenti sul territorio. Tali limiti sono definiti all'art. 3 del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" ("DPCM 14/11/97"). I valori limite assoluti di immissione come definiti all'art. 2, comma 3, lettera a), della Legge del 26 ottobre 1995, n. 447 recante "Legge quadro sull'inquinamento acustico" ("L. 447/95") sono riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti (Tabella C del DPCM 14/11/97). I ricettori sensibili (borghi costituiti da abitazioni civili) presenti sul territorio sono collocati su aree classificate come zona II "aree prevalentemente residenziali" ai sensi della L. 447/95. In tali ambiti si applicano i limiti di immissione sonora ai sensi dell'art. 2 del DPCM 14/11/97, Tabella C.

Prima dell'inizio della campagna di acquisizione verranno pertanto eseguite prove di rumorosità, in modo da poter rispettare tutti i limiti di rumorosità da cui al Dpcm 14 novembre 1997. In caso di necessità – valutabile durante il picchettamento, in funzione delle emissioni generate, della posizione dei recettori rispetto al punto di immissione (la cui posizione può, entro certi limiti, essere scelta in modo tale da osservare le distanze dovute rispetto ai recettori) e della classificazione acustica del territorio – verrà richiesta una autorizzazione temporanea "in deroga" al Comune territorialmente competente ai sensi dell'art. 6 comma 1, lett. h), della L. 447/95.

Sono riportati in Tab. 4 i valori di emissione acustica per diverse macchine operatrici ottenuta attraverso una media fra diverse misurazioni sperimentali eseguite su macchine durante la lavorazione e i dati riportati dal "Comitato Paritetico Territoriale Prevenzione Infortuni, Igiene e Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia (1994)¹⁴. Nel caso dell'uso dei Vibroseis, l'unico rumore di rilievo che si percepisce è quello dovuto al motore del mezzo motorizzato. Si sottolinea come i mezzi tipo Vibroseis possono essere muniti di schermature sonore al fine di ridurre l'impatto acustico, ma l'utilizzo è solitamente superfluo trattandosi di attività mobili da eseguire in un solo ciclo e quindi assolutamente transitorie.

Tab. 4 - Valori medi a 3 m di distanza per singole macchine operatrici

Tipo di macchina	Leq medio in dB(A)
Betoniera	76
Vibroseis	79
Gru	80
Autocarro	82
Autobetoniera	83
Escavatore CAT	85
AutoGru	86
Rullo Compressore	86
Ruspa o pala	86
Battipalo	88
Grader	90
Sega circolare	92
Escavatore con puntale	93

Le linee di energizzazione che verranno realizzate nel permesso Mensano attraverseranno zone PCCA di classe II, III, IV, e V. Il limite più restrittivo si riferisce alla CLASSE- II nella zona Ovest (Berignone) del Comune di Casole d'Elsa . Di conseguenza in tale classe non dovranno essere superati al recettore i valori soglia di 55db in fascia diurna. Di seguito si riporta la tabella dei valori limite di immissione del piano di classificazione acustica del Comune di Casole d'Elsa.

¹⁴ <http://www.cpt.to.it/pag.aspx?id=1>

Tab. 5 - Valori limite assoluti – Leq in dB(A)

classi di destinazione d'uso del territorio		tempi di riferimento	
		diurno (6.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

Un test del rumore riportato dall'elaborato del progetto Case Capozzi della Delta Energy Ltd,¹⁵ evidenzia la diminuzione del rumore registrato da diversi recettori posti a distanze crescenti dal mezzi Vibroseis (Fig. 28).

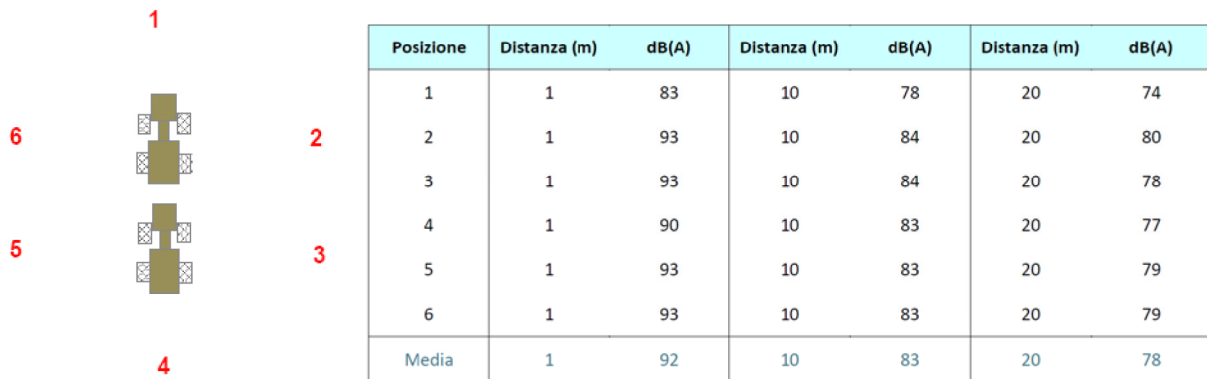


Fig. 28 - Dati ricavati in campagna di acquisizione sismica 3D

Si osservi il trend lineare di diminuzione del rumore registrato a distanza crescente. Estrapolando tale trend a distanze superiori ai 20m si può osservare come il rumore percepito a 50m di distanza sia inferiore ai 55db di soglia della Classe II (nella parte ovest del Comune di Casole d'Elsa (Fig. 29).

Per i limiti previsti per ciascuna classe acustica si osserveranno quindi le distanze di tale tabella, fatta salva la possibilità di deroghe specifiche.

¹⁵ <http://www.comune.apice.bn.it/portale/wp-content/uploads/Elaborato%20di%20progetto.pdf>

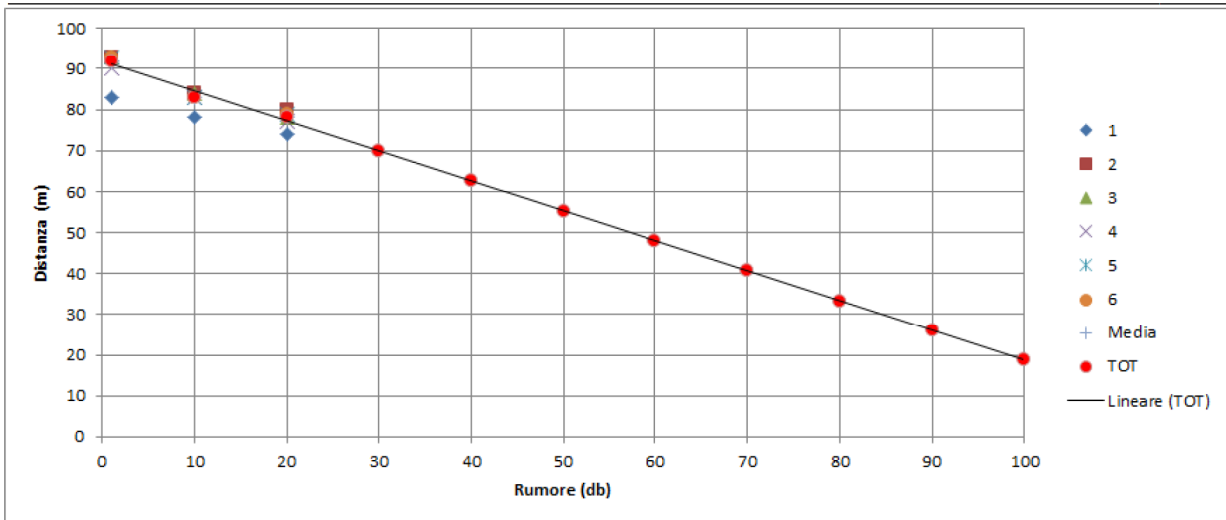


Fig. 29 - Grafico con le curve di tendenza ricavate dai dati della Fig.13

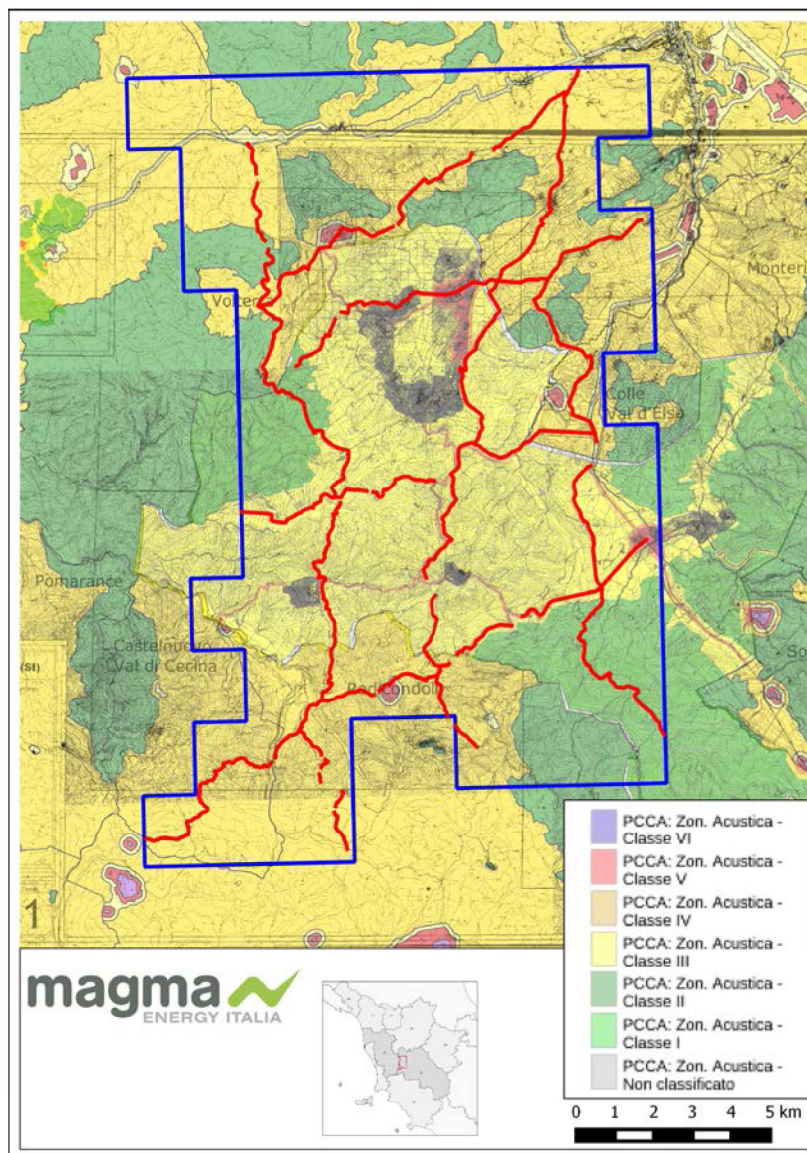


Fig. 30 - Ubicazione delle linee sismiche di energizzazione nel permesso Mensano rispetto alla classificazione acustica

9.8. Ambiente e Paesaggio

9.8.1. Macroambiti di Paesaggio

Il Permesso Mensano ricade in due ambiti di paesaggio:

- n.9 – Val d’Elsa (Comuni di Casole d’Elsa, Colle Val d’Elsa e San Gimignano)
- N.13 – Val di Cecina (Comuni di Castelnuovo Val di Cecina, Roadicondoli e Volterra)

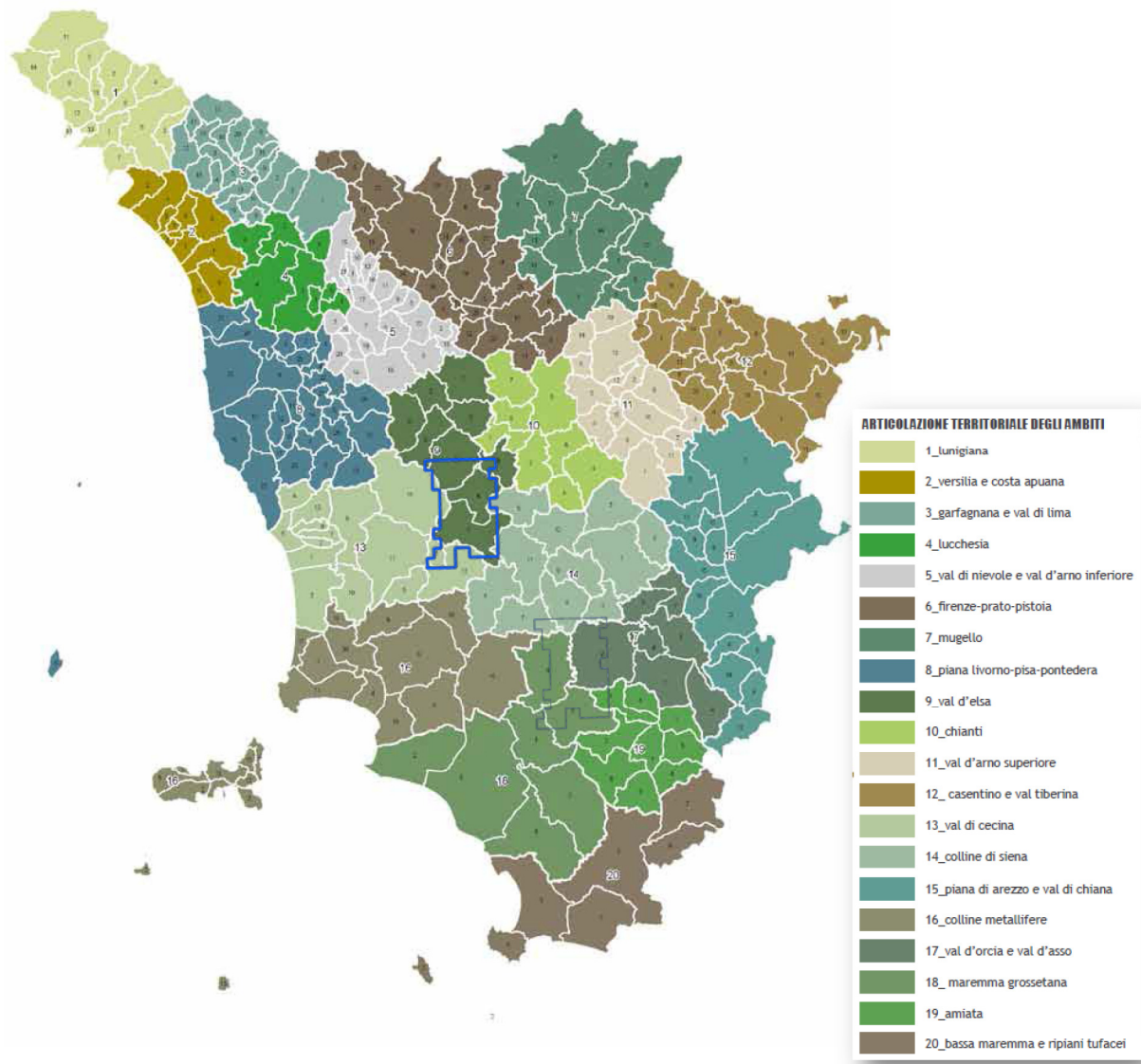


Fig. 31 - Ubicazione del P.R. Mensano all'interno degli ambiti territoriali della Regione Toscana¹⁶

L'ambito della Val d'Elsa comprende paesaggi prevalentemente collinari, in parte interni al bacino idrografico del fiume Elsa che ne attraversa la parte superiore, in parte alle Colline di Siena e alla Montagnola Senese che occupano la porzione più meridionale dell'ambito. Tre le grandi strutture paesistiche riconoscibili in questo territorio: il sistema delle colline plioceniche a prevalenza di colture legnose di cui il fiume Elsa costituisce asse di simmetria e che si estendono dal confine settentrionale dell'ambito fino grossomodo al fondovalle del

¹⁶ <http://www.regione.toscana.it/-/piano-di-indirizzo-territoriale-con-valenza-di-piano-paesaggistico>

torrente Foci; il paesaggio della Montagnola Senese e delle colline di Casole e Colle Val d'Elsa, caratterizzato dall'alternanza di seminativi, pascoli, boschi di sclerofille e latifoglie; il fondovalle dell'Elsa, unica area pianeggiante di dimensioni più consistenti.

Il territorio della Val di Cecina presenta un'articolazione morfologica e paesaggistica molto complessa, data dal succedersi di diversi sistemi morfogenetici. Una prima componente paesaggistica è rappresentata dalle colline delle catene costiere, in parte boscate in parte coltivate. Alle loro spalle, un secondo fronte di rilievi collinari si dispone ai lati del fondovalle del Cecina raccordandosi a sud del fiume con le Colline Metallifere, a nord con le Colline Pisane. Al di là di questa seconda catena collinare si aprono paesaggi agricoli per lo più tradizionali che assumono l'aspetto delle "Crete" tipico delle colline argillose nel territorio di Volterra e Pomarance, e quello di un mosaico di seminativi, pascoli, incolti in parte organizzati in una struttura a "campi chiusi" nella porzione meridionale dell'ambito. La transizione tra questo articolato sistema collinare e la fascia costiera avviene tramite un'estesa formazione di Margine sviluppata in direzione parallela alla costa sui resti ben conservati di un gigantesco apparato di conoide, e intensamente antropizzata sia relativamente agli aspetti insediativi che del paesaggio agrario. L'ampio fondovalle del Cecina attraversa l'ambito in direzione approssimativamente est-ovest per poi terminare il suo corso nella pianura bonificata e nella fascia costiera.

9.8.2. Vincoli Paesaggistici ed Ambientali

I beni paesaggistici, ai sensi del Decreto Legislativo 42/2004 e s.m.i., sono suddivisi in¹⁷:

a) beni vincolati con provvedimento ministeriale o regionale di "dichiarazione di notevole interesse pubblico" (art. 136) costituiti dalle cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica, le ville, i giardini e i parchi che si distinguono per la loro non comune bellezza, i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze;

b) beni vincolati per legge (art. 142) e cioè elementi fisico-geografici (coste e sponde, fiumi, rilievi, zone umide), utilizzazioni del suolo (boschi, foreste e usi civici), testimonianze storiche (università agrarie e zone archeologiche), parchi e foreste. Ai sensi dell'art. 142 le aree tutelate per legge sono:

- i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- i ghiacciai e i circhi glaciali;
- i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;

¹⁷ <http://www.sbapbo.beniculturali.it/index.php?it/110/beni-paesaggistici>

- i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
- le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
- i vulcani;
- le zone di interesse archeologico.

La procedura di autorizzazione paesaggistica è disciplinata dall'art. 146 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. L'art. 146 stabilisce che "I proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo di immobili ed aree di interesse paesaggistico... non possono distruggerli, né introdurre modificazioni che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione e hanno l'obbligo di presentare alle amministrazioni competenti (Comuni) il progetto degli interventi che intendano intraprendere, corredato della prescritta documentazione, ed astenersi dall'avviare i lavori fino a quando non ne abbiano ottenuta l'autorizzazione. La documentazione a corredo del progetto è preordinata alla verifica della compatibilità fra interesse paesaggistico tutelato ed intervento progettato e deve contenere la Relazione Paesaggistica redatta secondo i criteri del D.P.C.M. 12/12/2005. L'autorizzazione paesaggistica costituisce atto autonomo e presupposto rispetto al permesso di costruire o agli altri titoli legittimanti l'intervento urbanistico-edilizio ed è valida per un periodo di cinque anni.

La prospezione sismica a riflessione non costituisce intervento urbanistico-edilizio, non comporta la realizzazione di opere o di modificazioni e non può, di conseguenza, interferire o arrecare pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione; essa pertanto non è soggetta ad autorizzazione paesaggistica.

Per completezza del quadro conoscitivo, si riportano di seguito i beni soggetti a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i e presenti dell'area interessata dalla prospezione geofisica in oggetto.

- Corsi d'Acqua

Nell'area del Permesso di Ricerca sono presenti 6 corsi d'acqua sottoposti a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142, lettera c:

- Torrente Riguardi
- Botro Canovina
- Fiume Elsa
- Fiume Cecina
- Fiume Feccia
- Fosso Foci

- Aree Boscate

Nell'area di interesse sono presenti aree boscate soggette a tutela paesaggistica ai sensi dell'art. 142, comma 1 lettera g.

- Archeologia

Non si registra la presenza di alcuna zona di interesse archeologico ai sensi dell' art. 142, lettera m.

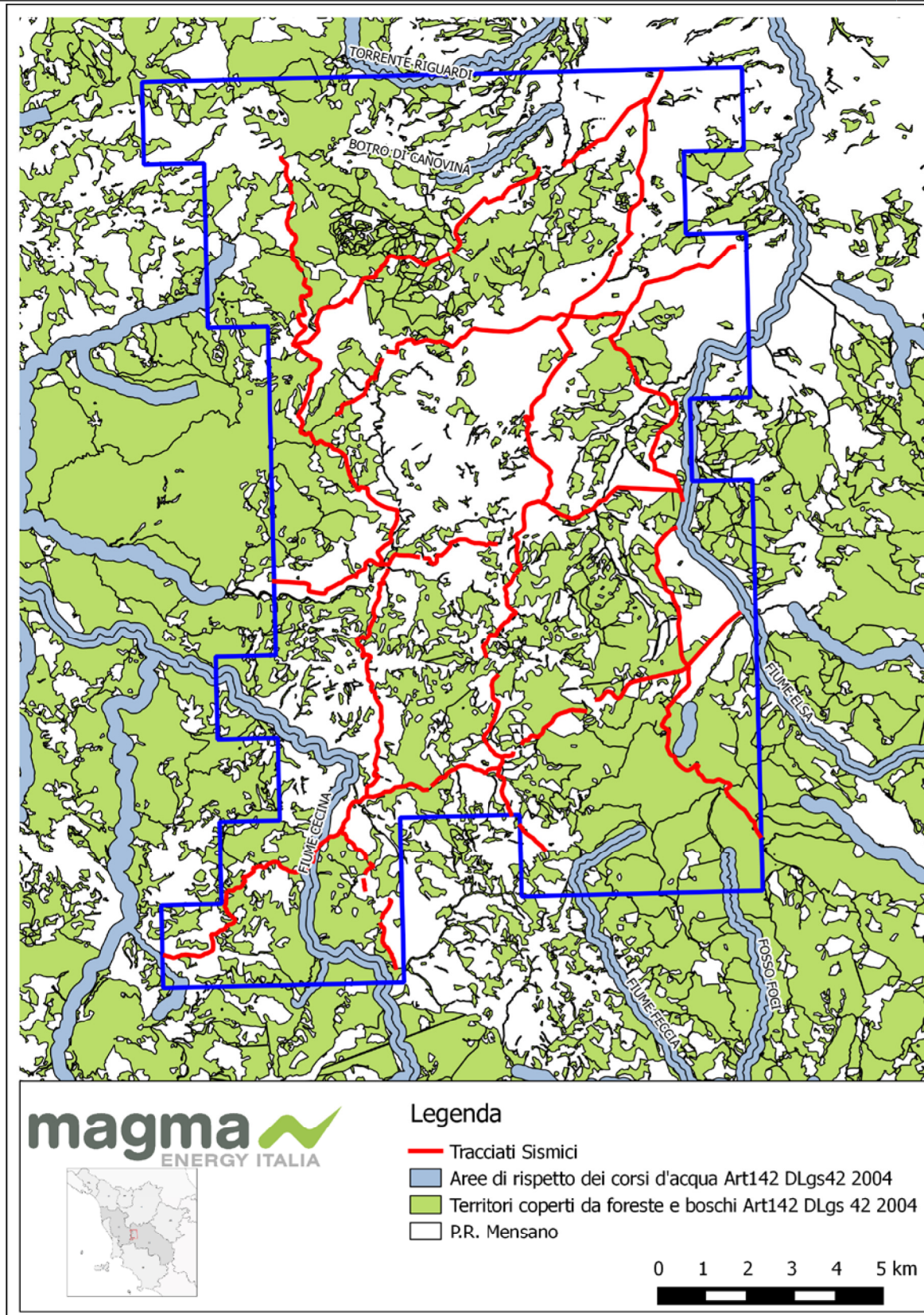


Fig. 32 - Ubicazione dei traccati sismici nel permesso Mensano rispetto al Vincolo Paesaggistico¹⁸

¹⁸ <http://www.lamma-cres.rete.toscana.it/sitbc/tema.asp?typ=3&pr=SI>
<http://sitap.beniculturali.it/>

9.8.3. Beni culturali

In Fig. 34 è riportata l'ubicazione dei beni architettonici tutelati ai sensi della Parte II del D.Lgs. 42/2004 tratte dal servizio WMS Geoscopio della Regione Toscana. Particolare attenzione all'esecuzione della fase di permitting al fine di individuare possibili tracciati che possano allontanarsi in maniera opportuna da siti di interesse e dell'esecuzione delle prove vibrometriche in prossimità dei siti coinvolti dalle indagini al fine di definire le distanze opportune dagli edifici che non saranno comunque inferiori a 50m. In particolare si segnalano due siti che risultano essere nelle immediate vicinanze delle linee di energizzazione da progetto:

Complesso Immobiliare la Selva nel Comune di Casole d'Elsa e la Cappella di Sant'Anna in Località P.Canonica nel Comune di Colle val d'Elsa.

9.8.4. Stima delle Interferenze

Le attività in parola non sono soggette ad autorizzazione paesaggistica, non costituendo attività di tipo urbanistico-edilizio. Per quanto riguarda la componente paesaggio il rilievo sismico a riflessione condotto mediante mezzi Vibroseis, non comporterà disturbo alcuno alla fruizione del paesaggio trattandosi di mezzi che circoleranno sulla viabilità ordinaria o comunque preesistente, alla pari di tutti gli altri mezzi a motore, e che interesseranno rapidamente porzioni diverse di territorio spostandosi da un punto di energizzazione al successivo. L'impatto sulla componente paesaggistica è equivalente a quello generato dai numerosi transiti dei mezzi di media e grande taglia sulla viabilità ordinaria e il rilievo in esame non ne accentua pertanto in alcun modo l'entità. In aggiunta a ciò, le attività sono di tipo temporaneo, reversibile e sono localizzate in punti di volta in volta differenti. La durata massima della fase di acquisizione mediante Vibroseis in tutta l'area del permesso è di circa ai 30 giorni)

L'attività non ricadrà pertanto, neppure parzialmente, all'interno dei beni culturali e dei beni paesaggistici di cui all'art. 142 D.Lgs. 42/2004 (Fig. 32)..

Inoltre non verrà alterata la forma tradizionale del paesaggio agrario nel quale alla morfologia dei luoghi ed alle caratteristiche ambientali sono sovrapposti i segni dell'uomo come testimonianza di usi e attività svolti nel corso del tempo, quali muretti, terrazzamenti, gradonamenti, regimazione delle acque, viabilità, sentieri e mulattiere

Questo documento sarà presentato anche alla Soprintendenza Archeologica e costituirà l'elaborato con indicate le modalità di dettaglio ed i luoghi di realizzazione, così che la suddetta Soprintendenza possa indicare preventivamente le eventuali aree potenzialmente di rilevanza archeologica.

Viene ribadito che non si effettueranno opere di escavazione e movimentazione di terra con mezzi meccanici, comprese quelle destinate alla necessità del personale ed accesso dei mezzi.

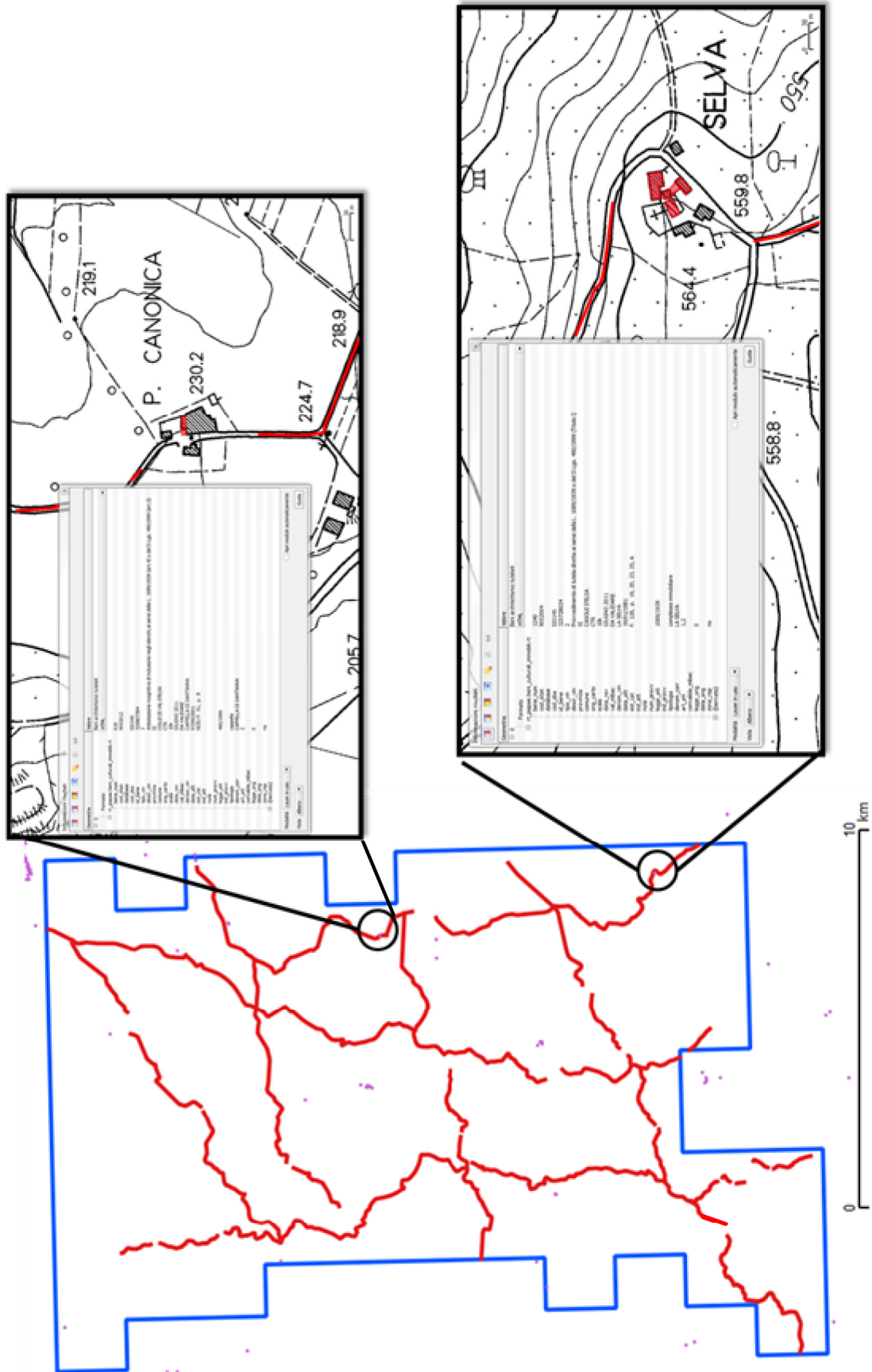


Fig. 33 - Ubicazione dei beni architettonici tutelati ai sensi della Parte II del D.Lgs. 42/2004

9.9. Vibrazioni

Al fine di meglio comprendere le scelte progettuali è opportuno affrontare dal punto di vista tecnico il tema delle vibrazioni indotte dal rilievo sismico a riflessione, per affrontare con la dovuta attenzione gli aspetti riguardanti la tutela per il Paesaggio e Beni Culturali e gli Aspetti Infrastrutturali.

9.9.1. Effetti sugli edifici

Il riferimento normativo per la misura e la valutazione degli effetti delle vibrazioni, specificatamente sugli edifici, è la norma UNI9916:2004, la quale recepisce le indicazioni della norma tedesca DIN4150.

La normativa ha quale principale obiettivo quello di verificare se le vibrazioni, generate dall'attività dell'uomo (attività di cantiere, scoppi di mine, funzionamento di macchine, traffico stradale e ferroviario), siano tali da indurre o meno danni alle differenti categorie costruttive, anche e soprattutto in presenza di evidenti danni architettonici precedenti generati da altre cause.

Le norme individuano 3 diverse categorie costruttive:

- 1) Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili;
- 2) Edifici residenziali e costruzioni simili;
- 3) Costruzioni che, per la loro sensibilità particolare alle vibrazioni, non ricadono nelle classi 1) e 2) o sono di grande valore intrinseco (per esempio monumenti storici o monumentali soggetti a particolare tutela).

La caratterizzazione di una sorgente di vibrazioni richiede la conoscenza della distribuzione spettrale della sua energia in funzione della frequenza di propagazione delle onde elastiche generate a seguito dell'immissione nel terreno di energia dalla sorgente energizzante.

In *Tab. 6* sono riportati gli intervalli di frequenza caratteristici di alcune sorgenti di vibrazione (da prospetto A.1, appendice A, UNI9916:2004).

Tab. 6 – Intervalli di frequenza caratteristici delle sorgenti di vibrazione

Sorgente di Vibrazione	Gamma di frequenza (Hz)
Traffico (su strada e su rotaia)	1-300
Esplosioni	1-300
Battitura Pali	1-100
Demolizioni (caduta edificio)	1-20
Macchine esterne all'edificio	1-300
Macchine interne all'edificio	1-300
Attività umane (movimento di persone all'interno dell'edificio)	0.1-100
Vento	0.1-2

A titolo di esempio si riportano le distanze di sicurezza dai manufatti (*Tab. 7*) riportate dalla ditta GEOTEC durante una campagna di acquisizione nella zona di Ferrara, attenendosi alla normativa tedesca DIN 4150-3.

Tab. 7 – Distanze di sicurezza da manufatti (DIN 4150-3)

DISTANZE MINIME DI SICUREZZA (m)								
Categorie di Costruzione [def. DIN 4150]	40 % (Low Force)				80 % (High Force)			
	1 Vib	2 Vib	3 Vib	4 Vib	1 Vib	2 Vib	3 Vib	4 Vib
Opere Industriali (cat. 01)	13,0	15,6	19,5	26,0	19,5	26,0	29,9	32,5
Opere Civile Abitazione (cat. 02)	19,5	19,5	26,0	32,5	26,0	32,5	36,4	40,3
Opere Sensibili (cat. 03)	28,6	32,5	36,4	40,3	32,5	44,2	61,1	78,0

Nel caso in esame, i Vibroseis impiegati trasmettono al terreno una vibrazione (sweep) di tipo controllato, nel range di frequenze 8 - 80 Hz e con tempi di vibrazione dell'ordine di 20 secondi.

Il moto vibratorio viene generalmente misurato in base alla velocità di vibrazione o di oscillazione [mm/s], grandezza normalmente utilizzata per definire parametri e valori di riferimento nella valutazione del danno essendo direttamente legata all'energia cinetica.

Al fine di definire le distanze di sicurezza da adottare nel corso della prospezione in fase esecutiva, prima di procedere con l'acquisizione dei dati in campagna mediante l'energizzazione sismica con Vibroseis, saranno effettuate delle misure vibrometriche conformemente alle norme sopracitate.

La normativa prevede che le misurazioni vengano effettuate secondo tre assi mutuamente ortogonali: un asse con direzione verticale e due componenti orizzontali.

La velocità di picco di una componente puntuale (p.c.p.v. - peak component particle velocity) è definita come il valore massimo del modulo di una delle tre componenti ortogonali del vettore velocità di oscillazione, misurate simultaneamente in un punto o ottenute mediante integrazione dei dati di accelerazione. La normativa DIN4150 individua, per ciascuna categoria costruttiva e per determinati intervalli di frequenza, i valori di riferimento della p.c.p.v. al di sotto dei quali è ragionevole presumere che non vi sia alcun danno facendo allo stesso tempo presente che il superamento dei limiti indicati non implica necessariamente il verificarsi del danno. In Tab. 8 si riporta la tabella del prospetto 0.1 della norma UNI. Si effettuerà quindi un test, durante il quale si procederà alla misurazione delle vibrazioni indotte al terreno nel caso di energizzazione con Vibroseis. Durante il test si riprodurranno le stesse condizioni reali di esecuzione del rilievo sismico. Ad esempio, si opererà con lo stesso numero di mezzi mediante sweep aventi la stessa durata e nelle stesse bande di frequenza.

Tab. 8 - Valori di riferimento per la velocità di vibrazione (p.c.p.v.) al fine di valutare l'azione delle vibrazioni di breve durata sulle categorie costruttive

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

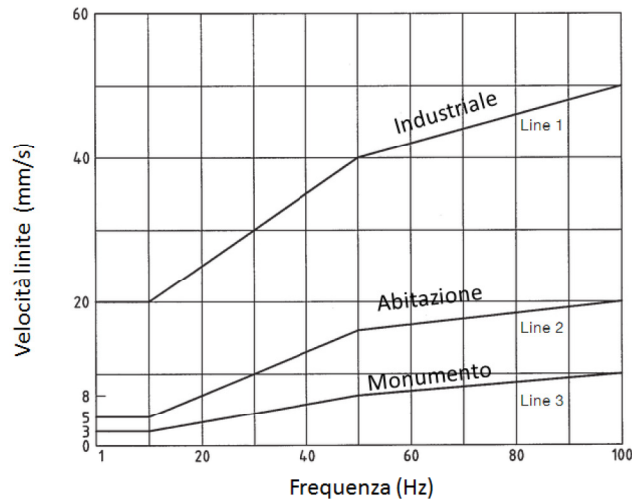


Fig. 34 – Velocità limite in funzione della frequenza di vibrazione (DIN 4150-3)

I dati, registrati alle diverse distanze, saranno analizzati al fine di determinare i massimi valori delle velocità di vibrazione indotta (p.c.p.v.). Tali valori saranno successivamente confrontati con quelli di riferimento indicati dalla normativa al fine di stabilire la distanza minima da rispettare durante la fase di acquisizione del rilievo nei confronti delle differenti categorie costruttive presenti nell'area di indagine.

Di seguito vengono riportati i valori di velocità delle particelle (PPV) in funzione dell'incremento di distanza dal mezzo e della potenza della vibrazione, è infatti possibile variare la potenza di vibrazione in funzione della vicinanza a ricettori sensibili. I dati sotto riportati sono ricavati dal report del progetto "Case Capozzi" della DELTA ENERGY LTD.

Tab. 9 – valori di velocità delle particelle (mm/s) in funzione dell'incremento di distanza dal mezzo e della potenza della vibrazione

Distanza (m)	Potenza della vibrazione %				
	15%	20%	30%	50%	75%
10	5.3	6.3	1.0	12.0	13.5
20	3.0	4.0	5.2	6.4	7.8
30	2.4	2.8	3.1	3.5	4.5
50	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8
75	1.3	1.6	1.8	2.0	2.2
100	1.1	1.2	1.3	1.5	1.9

A fine puramente estimativo e sulla base delle esperienze pregresse è ragionevole presumere che ad una distanza di 50 metri dalla sorgente di energizzazione, le p.c.p.v. possano risultare sotto il valore di riferimento maggiormente cautelativo della massima

velocità di oscillazione indicata dalla normativa per frequenze inferiori ai 10Hz e per categorie costruttive di elevata sensibilità (3 mm/s). La procedura di determinazione della distanza di sicurezza da mantenere nei confronti delle diverse categorie costruttive verrà comunque effettuata mediante apposite prove vibrometriche da tecnici abilitati prima della fase di acquisizione sismica in campo.

9.9.2. Effetti sulle infrastrutture nel sottosuolo

Sebbene la normativa si riferisca esclusivamente a tutte le tipologie di edifici di carattere abitativo, industriale e monumentale, è possibile avanzare alcune considerazioni anche per le strutture sotterranee, di qualsivoglia tipologia.

Dal punto di vista meccanico, il fenomeno della rottura o, più in generale, del danno causato dalla propagazione di onde elastiche è dovuto alle deformazioni conseguenti al passaggio dell'onda stessa sulla generica struttura in esame. In base alle caratteristiche proprie della struttura, più o meno duttile, la stessa sarà capace di sostenere maggiori o minori deformazioni a parità di sforzo e quindi di entità di fenomeno energizzante.

Gli stessi limiti di p.c.p.v. delle norme UNI9916:2004 e DIN4150 non fanno altro che definire dei valori di deformazione al di sotto dei quali è ragionevole presumere che non si verifichi alcun danno alla struttura.

Ebbene, ipotizzando di sollecitare una generica struttura per mezzo di un'onda elastica, se si considera la stessa struttura posta soprassuolo o sottosuolo è evidente che l'entità della deformazione che essa sperimenterà sarà differente.

In termini di vulnerabilità, ossia propensione al danneggiamento, tutte le strutture interrato appaiono infatti in una condizione decisamente favorevole rispetto a quelle superficiali.

Grazie all'effetto dissipativo e di confinamento del terreno circostante. In altri termini, dal punto di vista meccanico, le strutture sotterranee non possono vibrare liberamente ma sono confinate dal terreno circostante e si muovono in modo più o meno solidale con esso al variare della loro rigidità.

A riprova di ciò è stato osservato che durante gli eventi sismici naturali, durante i quali si propagano onde di tipo elastico, le strutture interrato si danneggiano in maniera sensibilmente inferiore rispetto a quelle superficiali. Non a caso, i primi danni alle strutture sotterranee causati dai sismi si ritrovano in corrispondenza di valori elevati e molto elevati (> VIII - IX grado) della scala qualitativa Mercalli, corrispondenti ad eventi rovinosi e distruttivi, per i quali sono già molto rilevanti i danni alle strutture poste soprassuolo.

E' possibile quindi affermare che il rispetto dei valori di riferimento delle p.c.p.v. di cui alle norme UNI9916:2004 e DIN4150 permetterà di operare in piena sicurezza anche, e a maggior ragione per tutte le strutture poste sottosuolo, di qualsivoglia tipologia.

A riprova di quanto detto sopra, si riportano gli esiti di un esperimento condotto nel 2007 a Chalmette, in Louisiana (USA), dalla Petroleum Geo-physicS.. L'esperimento era volto a dimostrare come gli effetti della pressione esercitata e delle vibrazioni indotte dai mezzi Vibroseis su strutture sotterranee fragili, anche a ridotta profondità, non comportassero alcun tipo di danno per le stesse.

Durante l'esperimento, 2 lampadine e 2 uova fresche sono state sepolte ed interrato ad 8 pollici di profondità (circa 20 centimetri). Un Vibroseis da oltre 21 tonnellate è stato fatto vibrare a piena potenza e nell'intero range di frequenze sopra lo scavo ospitante uova e lampadine.

Gli oggetti sono stati ritrovati perfettamente integri.

"Despite their relatively benign operations, these big machines sometimes appear more daunting to the populace than the commonplace dynamite. To assuage any concerns in that regard, companies sometimes resort to public demonstrations prior to operations. ... Two light bulbs and two raw eggs were buried eight inches under the vibrating pads. Following the demo, the eggs were retrieved unbroken and the light bulbs still worked – to the amazement of the crowd of onlookers..."

American Association of Petroleum Geologists

"Nonostante le operazioni relativamente non invasive, queste grandi macchine a volte sembrano agli occhi della popolazione più pericolose della dinamite comune. Per placare eventuali preoccupazioni al riguardo, le aziende possono organizzare manifestazioni pubbliche prima alle operazioni. ... Due lampadine e due uova crude sono state sepolte otto centimetri sotto le piastre vibranti. Dopo la dimostrazione, le uova sono state recuperate intatte e le lampadine ancora funzionanti - tra lo stupore della folla di spettatori ... "

American Association of Petroleum Geologists

9.9.3. Interferenze con infrastrutture e sottoservizi presenti

Durante la fase "i. Ricognizione sul campo, dettaglio dei percorsi e Permitting", descritta nel par. 4.2, la Compagnia di Servizio eseguirà una verifica tecnica con i Soggetti Gestori di infrastrutture e sottoservizi presenti, quali gasdotti e acquedotti, per poter adottare i necessari accorgimenti di mitigazione.

9.9.4. Integrità delle tubazioni

Riguardo al tema dell'integrità delle tubazioni a seguito dell'energizzazione del terreno, si è visto come in virtù dell'effetto dissipativo e confinante del terreno, tutte le strutture interrato risultano in una condizione decisamente favorevole rispetto alle strutture soprassuolo e, durante i terremoti, subiscono i primi danni esclusivamente in corrispondenza di eventi sismici di intensità particolarmente elevata. Non a caso, i sismi a maggiore magnitudo (compresa tra 3 e 4) registrati nell'area non hanno comportato alcun tipo di danno, sebbene le velocità di oscillazione abbiano raggiunto valori di un ordine di grandezza superiori rispetto a quelle indotte dalle attività di prospezione in oggetto.

L'effetto di confinamento e di dissipazione, quest'ultimo particolarmente marcato nel caso di energizzazioni effettuate sulla sede stradale, è quindi tale da scongiurare ogni tipologia di danno a eventuali tubazioni e alle reti di distribuzione e di adduzione, viste le ridotte energie in gioco nel rilievo sismico in oggetto.

Ad ogni modo, in via estremamente cautelativa, sono state comunque identificate alcune misure di mitigazione che verranno implementate nel corso del rilievo, nel seguito specificate.

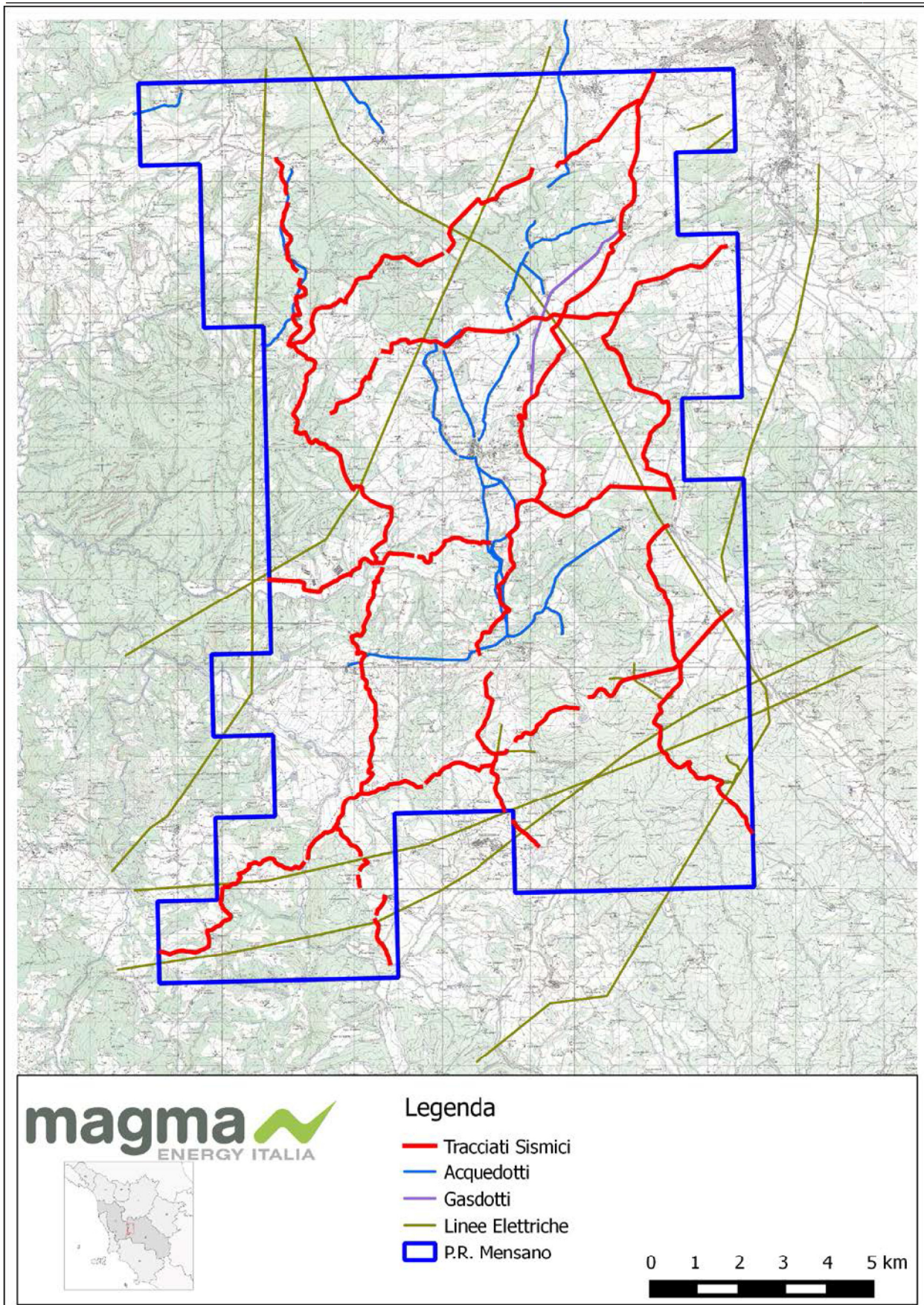


Fig. 35 -Ubicazione delle linee sismiche di energizzazione nel permesso Mensano rispetto si sottoservizi presenti

9.10. **Traffico**

Con riferimento alla viabilità sarà prevista una adeguata programmazione del traffico degli automezzi impiegati per il periodo lavorativo relativo alle attività di ricerca, al fine di evitare impatti, interferenze e pericoli per la circolazione; si provvederà quindi a segnalare con idonei cartelli indicatori, perimetro ed aree destinate a tali attività.

Durante la fase "i. Ricognizione sul campo, dettaglio dei percorsi e Permitting", descritta nel Cap. 4.2, la Compagnia di Servizio eseguirà una verifica tecnica con l'ente proprietario della viabilità utilizzata.

9.11. **Salute Pubblica**

Le attività previste dalle indagini di carattere sismico non comportano rischi connessi alle tecnologie impiegate e alle sostanze utilizzate.

La manutenzione ed i rifornimenti di carburanti e lubrificanti ai mezzi meccanici non saranno eseguiti in cantiere ma presso officine e distributori autorizzati. I circuiti oleodinamici dei mezzi Vibroseis verranno controllati quotidianamente.

Nessuna attività ricade all'interno di zone inserite nell'Anagrafe dei Siti Inquinati¹⁹ come riportato in Fig. 36.

Nel caso di verifica di eventi in grado di provocare contaminazioni accidentali del terreno e/o delle acque con idrocarburi o alte sostanze, verranno predisposte le adeguate comunicazioni e gli opportuni interventi di prevenzione.

¹⁹ <http://sira.arpat.toscana.it/apex/f?p=SISBON:REPORT:3974585283221888>

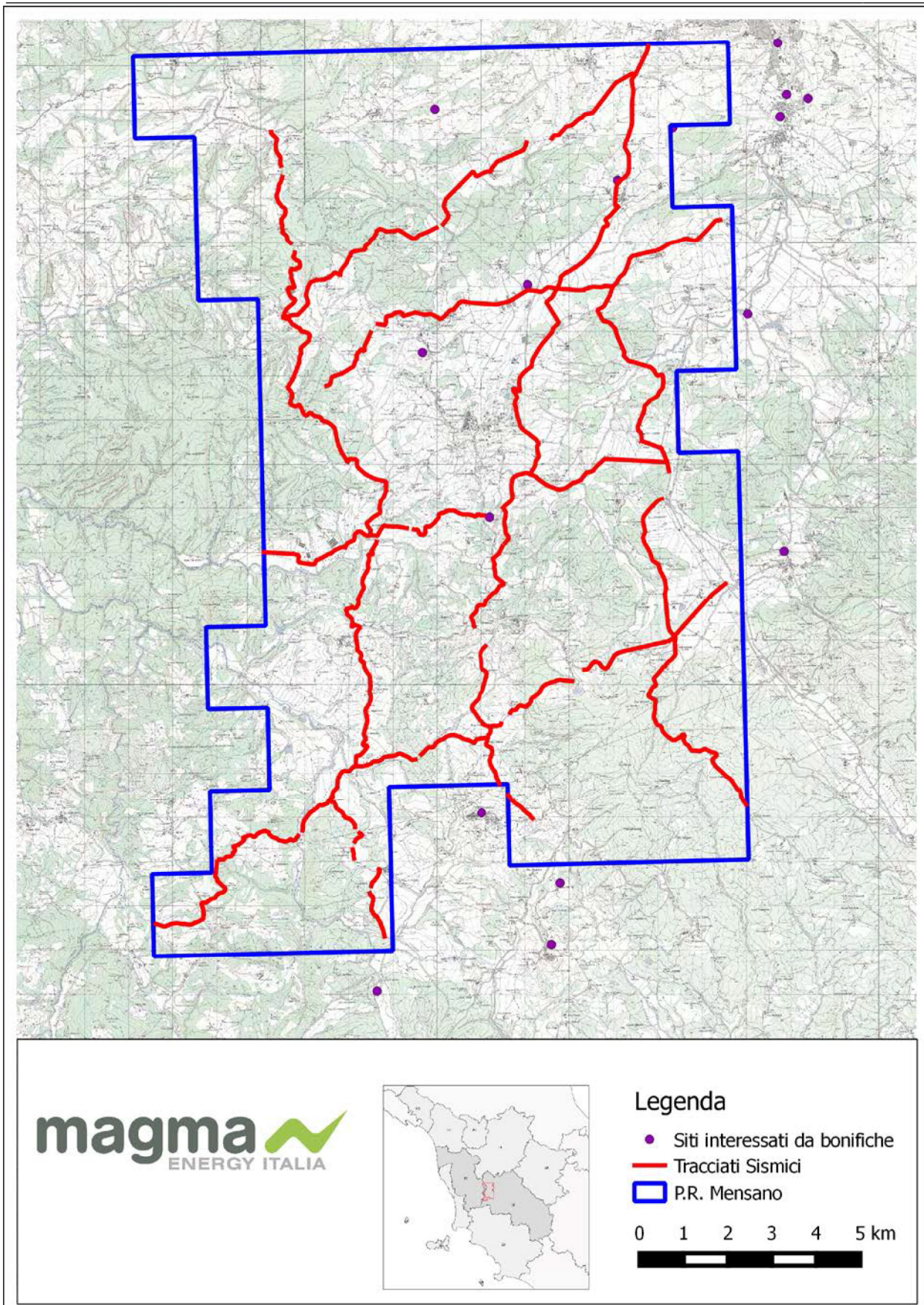


Fig. 36 - Ubicazione delle linee sismiche di energizzazione nel permesso Mensano rispetto ai siti interessati da bonifiche

9.12. Produzione rifiuti

Al termine delle attività i luoghi interessati saranno lasciati privi di ogni rifiuto, attrezzatura o residuo di lavorazione.

Tali rifiuti, effettuata la raccolta, saranno avviati a recupero o a smaltimento secondo la normativa vigente di cui al D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Non sono escluse limitate attività di potatura della vegetazione, onde consentire l'avanzamento di mezzi ed attrezzature, e comunque i materiali di risulta saranno recuperati in impianti autorizzati o conferiti in discarica in ottemperanza alle disposizioni della normativa vigente.

9.13. Rischio incendi

L'attività non sarà svolta durante il periodo a rischio per lo sviluppo di incendi boschivi (15 giugno - 15 settembre) e comunque l'occupazione delle strade assicurerà il libero passaggio di mezzi antincendio nelle 24 ore. Le attività saranno conformi alle disposizioni vigenti in materia in incendi boschivi al fine di prevenire l'innescio di fuochi.

9.14. Opere di ripristino dell'area

Sebbene le strutture nel sottosuolo non siano soggette a sollecitazioni significative se non in presenza di eventi sismici particolarmente intensi e di ordini di grandezza più rilevanti rispetto alle energizzazioni indotte nel rilievo sismico in esame, il proponente si impegna comunque ad implementare le seguenti misure di mitigazione. Per quanto concerne l'uso dei Vibroseis quale sorgente energizzante verrà mantenuta una distanza di sicurezza pari al massimo valore tra 20 metri e la distanza in metri risultata dalle prove vibrometriche dalle condotte principali e dalle reti di distribuzione idrica nel caso di energizzazione non effettuata su strada;

In aggiunta, nel caso di impiego di Vibroseis e in corrispondenza di aree e tratti particolarmente sensibili e rispetto ai quali potrebbe risultare difficile porsi ad una distanza considerata adeguata dalla Compagnia di Servizio in fase esecutiva, sarà possibile energizzare localmente in modalità Low Force, con energizzazioni più brevi e meno intense e tali da ridurre ulteriormente l'entità, già estremamente limitata, delle velocità di oscillazione indotte.