



Studio Preliminare Ambientale

Permesso di Ricerca Mineraria per Ag, Au, Bi, Cu, Mg, Pb, Sb, Zn “PIETRA”

Comune di Gavorrano (GR)

Giugno 2023

WESTERN METALLICA S.L.

*Avenida Constitución 23,2
41004, Sevilla – España
NIF/CIF: B-90265984*



Studio Preliminare Ambientale

Permesso di Ricerca Mineraria per
Ag, Au, Bi, Cu, Mg, Pb, Sb, Zn
“PIETRA”

Comune di Gavorrano (GR)

14 Giugno 2023

Preparato da: Giovanni Funaioli
Ordine Geologi Toscana – Albo A - n°1176

Per: WESTERN METALLICA S.L.
Avenida Constitución 23,2
41004, Sevilla – España
NIF/CIF: B-90265984


Geol. Giovanni Funaioli

Indice

1. Premessa	2
1.1 Profilo della Società Proponente	3
2. Aspetti Territoriali	6
2.1 Localizzazione	6
2.2 Uso e Copertura del Suolo	9
2.3 Geologia	11
2.4 Idrologia e Climatologia	19
2.5 Aspetti Paesaggistici	20
3. Quadro di Riferimento Progettuale	22
3.1 Motivazioni e Finalità del Progetto di Ricerca Mineraria	22
3.2 Articolazione del Progetto	23
3.3 Modalità Operative	26
4. Quadro di Riferimento Programmatico	28
4.1 Piano di Indirizzo Territoriale con Valenza di Piano Paesaggistico	28
4.2 Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Grosseto	34
4.3 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni	36
4.4 Piano Assetto Idrogeologico	38
4.5 Rete Natura 2000	41
5. Stima delle Interferenze con le Componenti Ambientali	42
5.1 Emissioni in Atmosfera	42
5.2 Rifiuti e bonifiche	43
5.3 Salute e sicurezza pubbliche	43
5.4 Traffico	44
5.5 Emissioni Acustiche	44
5.6 Ambiente idrico, suolo e sottosuolo	44
5.7 Flora, Fauna, Ecosistemi	46
5.8 Paesaggio e Beni Culturali	46
6. Bibliografia	47

1. Premessa

Il presente Studio Preliminare Ambientale (SPA) è stato preparato per la Verifica di Assoggettabilità alla Valutazione di Impatto Ambientale relativa all'istanza presentata alla Regione Toscana per la concessione del Permesso di Ricerca Mineraria "Pietra" per minerali di Ag, Au, Bi, Cu, Mg, Pb, Sb, Zn.

Il programma presentato riguarda le prime fasi delle attività di esplorazione previste nell'area richiesta, di estensione pari a 316.5 ha e interamente compresa all'interno del Comune di Gavorrano (Provincia di Grosseto).

Lo Studio Preliminare Ambientale è stato redatto conformemente alle disposizioni contenute negli Allegati IV-bis (Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale) e V (Criteri per la Verifica di Assoggettabilità) alla Parte Seconda del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. Le disposizioni legislative citate prevedono infatti che le domande di Permesso di Ricerca siano soggette alla suddetta Verifica di Assoggettabilità.

Lo Studio Preliminare Ambientale, riportato nel seguito, è così articolato:

- **Aspetti Territoriali:** ubicazione dell'area del Permesso di Ricerca richiesto, descrizione delle caratteristiche territoriali (morfologia, geologia, climatologia e paesaggio).
- **Quadro di Riferimento Progettuale (Aspetti Progettuali):** descrizione delle motivazioni e finalità del progetto, la sua articolazione e le modalità operative.
- **Quadro di Riferimento Programmatico (Rapporti del Progetto con i Piani Territoriali vigenti):** analisi dei piani territoriali, paesaggistici, ambientali e vincolistici in funzione del grado di coerenza degli interventi proposti con le disposizioni.
- **Stima delle Interferenze del Progetto con le Componenti Ambientali:** descrizione degli impatti attesi per effetto delle azioni di progetto sullo stato qualitativo attuale.

1.1 Profilo della Società Proponente

Western Metallica SL è una società di esplorazione registrata in Spagna ed ufficio di esplorazione in Asturias le cui quote sono, al 100%, possedute da Western Metallica Resources Corp (WMS), un'impresa di esplorazione mineraria con sede a Toronto (Ontario, Canada) registrata presso la Borsa dei Valori di Toronto (TSX) con il simbolo WMS.

WMS possiede il 100% degli interessi di due progetti per oro in Asturias (Penedela e Valledor), e di un progetto per rame in Andalusia (Nueva Celti). Inoltre la Compagnia detiene un'opzione del 55% per un progetto per oro in Asturias (Sierra Alta).

Le proprietà di WMS sono ubicate in Spagna, una nazione fra le più attive, in Europa Occidentale, per quanto riguarda l'attività mineraria.

WMS ha appena iniziato un programma di perforazione a Nuova Celti per un totale di 3,000 metri; Nueva Celti è il progetto per rame attualmente prioritario per la società. Inoltre WMS ha annunciato l'esecuzione di una prima fase di perforazione di circa 1,000 metri a Sierra Alta in Asturias.

WMS ha concluso un programma di esplorazione nel suo progetto Penedela. Il programma di perforazione eseguito nel 2022 comprende più di 1,400 metri di perforazione il cui obiettivo era l'identificazione delle aree più prospettive identificate con attività di prospezione superficiale. Tale programma ha fatto seguito, negli ultimi mesi, alla acquisizione della proprietà, dei permessi necessari alla esecuzione dei programmi di esplorazione, e la pubblicazione di un rapporto tecnico NI43-101.

La società adotta una serie di documenti (Codici interni) riguardanti: Politica anticorruzione, Politica del Whistleblower, Politica Insider-trading & Blackout, nonché un Codice di Condotta ed Etica Professionale.

Le finalità del Codice di Condotta ed Etica Professionale possono così essere riassunte:

“Il Codice di condotta ed etica aziendale ("Codice") intende documentare i principi di condotta e di etica che devono essere seguiti dai dipendenti, dai funzionari (compresi, a titolo esemplificativo e non esaustivo, l'amministratore delegato, il direttore finanziario e altri dirigenti di alto livello) e dai direttori di Western Metallica Resources Corp. e delle sue consociate. Il suo scopo è:

- *promuovere una condotta onesta ed etica, compresa la gestione etica dei conflitti di interesse reali o apparenti tra relazioni personali e professionali;*
- *promuovere la prevenzione dei conflitti di interesse, compresa la segnalazione per iscritto a una persona appropriata di qualsiasi transazione o relazione rilevante che si possa ragionevolmente ritenere possa dare origine a un tale conflitto;*
- *promuovere una divulgazione completa, equa, accurata, tempestiva e comprensibile nei rapporti e nei documenti che l'Azienda deposita o presenta alle autorità di regolamentazione dei titoli e in altre comunicazioni pubbliche effettuate dall'Azienda;*
- *promuovere la conformità alle leggi, alle norme e ai regolamenti governativi applicabili;*
- *promuovere la tempestiva segnalazione interna di eventuali violazioni del presente Codice;*
- *promuovere la responsabilità per l'adesione al presente Codice;*
- *fornire una guida ai dipendenti, ai funzionari e ai direttori dell'Azienda per aiutarli a riconoscere e ad affrontare le questioni etiche;*
- *fornire meccanismi per la segnalazione di comportamenti non etici; e*
- *contribuire a promuovere una cultura di onestà e responsabilità per l'azienda.*

b) La Società si aspetta che tutti i suoi dipendenti, funzionari e direttori rispettino e agiscano sempre in conformità ai principi sopra indicati. Le violazioni del presente Codice da parte di qualsiasi dipendente, funzionario o direttore sono motivo di azione disciplinare fino alla cessazione immediata del rapporto di lavoro, della carica e della direzione. Il presente Codice si applica in egual misura, ferma restando la generalità di quanto precede, a tutti i dipendenti a tempo indeterminato, a contratto, distaccati e interinali che assumano incarichi a tempo indeterminato presso la Società, nonché ai consulenti della Società.”

WMS è costituita da un gruppo manageriale con esperienza internazionale in geologia ed attività minerarie:

Greg Duras, CPA, CGA - Chief Executive Officer, Corporate Secretary & Director

Il signor Duras ha oltre 20 anni di esperienza nel settore delle risorse e oltre 10 anni di esperienza come direttore finanziario di varie società quotate in borsa, di recente per Savary Gold Corp., una società di esplorazione aurifera operante in Burkina Faso che è stata acquisita da Semafo Inc. e Avion Gold Corp. che aveva operazioni minerarie in Mali e Burkina Faso. Duras vanta un'ampia esperienza internazionale nel settore minerario, avendo ricoperto il ruolo di vicepresidente delle finanze e dell'amministrazione presso la S.C. Rosia Montana Gold Corporation, una società di esplorazione mineraria e sviluppo minerario con sede in Romania, e più recentemente ha lavorato nel settore delle risorse con sede a Siviglia, in Spagna, come direttore finanziario. Duras ha conseguito una laurea in amministrazione presso la Lakehead University ed è un contabile professionista certificato ("CPA").

Joaquin Merino - Managing Director Spain & Director

Joaquin Merino ha fornito servizi all'industria mineraria come consulente negli ultimi cinque anni. Merino è un geologo professionista con 25 anni di esperienza progressiva nell'esplorazione, nell'estrazione mineraria e nello sviluppo aziendale, maturata nelle Americhe, nell'Asia e nel Pacifico e in Europa. Prima di diventare indipendente, Merino è stato

vicepresidente dell'esplorazione per Primero Mining Corp., concentrandosi sulle strategie di esplorazione e sulla valutazione delle opportunità in tutto il mondo. Dal 2006 al 2010 ha ricoperto anche la carica di vicepresidente dell'esplorazione per Apogee Silver e prima ancora è stato responsabile dell'esplorazione per Placer Dome presso la miniera di Porgera, in PNG. In precedenza, Merino ha lavorato come geologo di esplorazione in diversi ruoli di crescente responsabilità in Spagna per Cominco Resources e Placer Dome; e in Cile, Perù e Venezuela per Hecla Mining e altre società canadesi di esplorazione. Merino ha conseguito un Master in Scienze presso la Queens University (Ontario) e una laurea in Geologia presso l'Università di Siviglia (Spagna). È membro dell'Association of Professional Geoscientists dell'Ontario e membro della Society of Economic Geologists.

Giovanni Funaioli - Vice President Exploration

Giovanni Funaioli ha ricoperto in precedenza posizioni dirigenziali e di responsabilità, tra cui quella di geologo di progetto presso Bolivar Goldfields, MK Gold-Arlo Resources, Hecla Mining e Bolivar Gold. Funaioli è un geologo professionista con oltre 30 anni di esperienza nel settore dell'esplorazione mineraria per metalli preziosi e di base, in una varietà di ambienti geologici e sistemi di depositi minerari. In precedenza ha ricoperto il ruolo di responsabile delle esplorazioni per Gold Mines of Sardinia, Medoro Resources, LGL, Newcrest Mining e Perseus Mining, nonché di responsabile tecnico per Gold Fields, responsabile di progetti strategici per Gran Colombia Gold e V.P. Exploration per Royal Road Minerals. Giovanni ha guidato l'identificazione e la scoperta di risorse aurifere importanti, tra cui Choco 10 in Venezuela, un giacimento di livello mondiale.

2. Aspetti Territoriali

2.1 Localizzazione

L'area del Permesso di Ricerca richiesto, denominato convenzionalmente "Pietra", ricade interamente all'interno del Comune di Gavorrano (Provincia di Grosseto), ha un'estensione pari a 316.5 ettari (3.165 km²) ed è situata a circa 6.5 km a ENE dell'abitato di Gavorrano. La Figura 2.1.a mostra l'area del Permesso sulla base cartografica regionale alla scala 1:250,000.

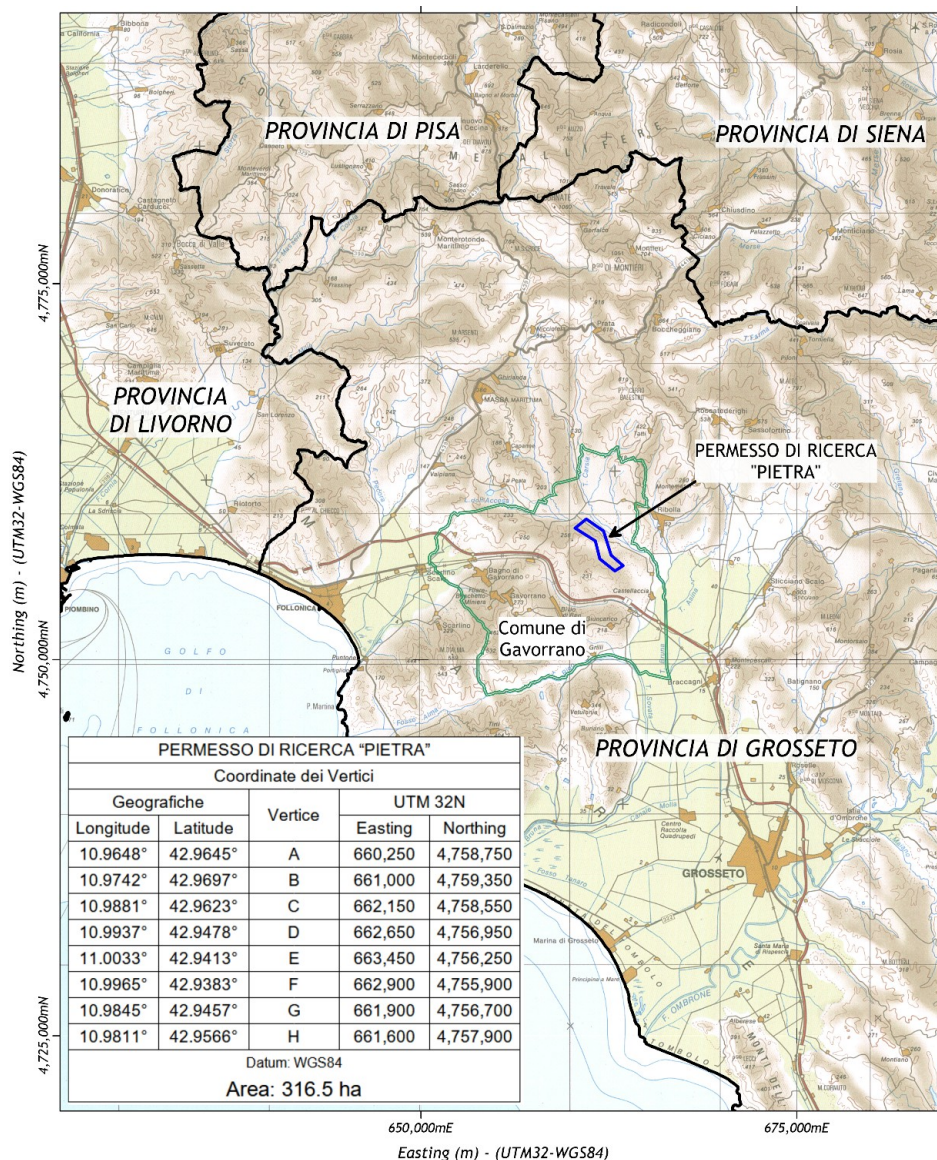


Figura 2.1.a – Inquadramento cartografico dell'area del Permesso di Ricerca "Pietra"

La Tavola 2.1.a, nella pagina seguente, mostra l'ubicazione del Permesso sulla base cartografica regionale (Sezioni 306040/080 & 319010/050 della Carta Tecnica Regionale 1:10,000).

Le coordinate dei vertici della poligonale delimitante l'area di Permesso, listati in Tabella 2.1.a. sono espresse sia nel sistema geografico che nella proiezione UTM fuso 32N, in entrambi i casi riferite al datum WGS84.

Tabella 2.1.a – Coordinate dei vertici del Permesso "Pietra"

Coordinate dei Vertici				
Geografiche		Vertice	UTM 32N	
Longitude	Latitude		Easting	Northing
10.9648°	42.9645°	A	660,250	4,758,750
10.9742°	42.9697°	B	661,000	4,759,350
10.9881°	42.9623°	C	662,150	4,758,550
10.9937°	42.9478°	D	662,650	4,756,950
11.0033°	42.9413°	E	663,450	4,756,250
10.9965°	42.9383°	F	662,900	4,755,900
10.9845°	42.9457°	G	661,900	4,756,700
10.9811°	42.9566°	H	661,600	4,757,900
Datum: WGS84				
Area: 316.5 ha				

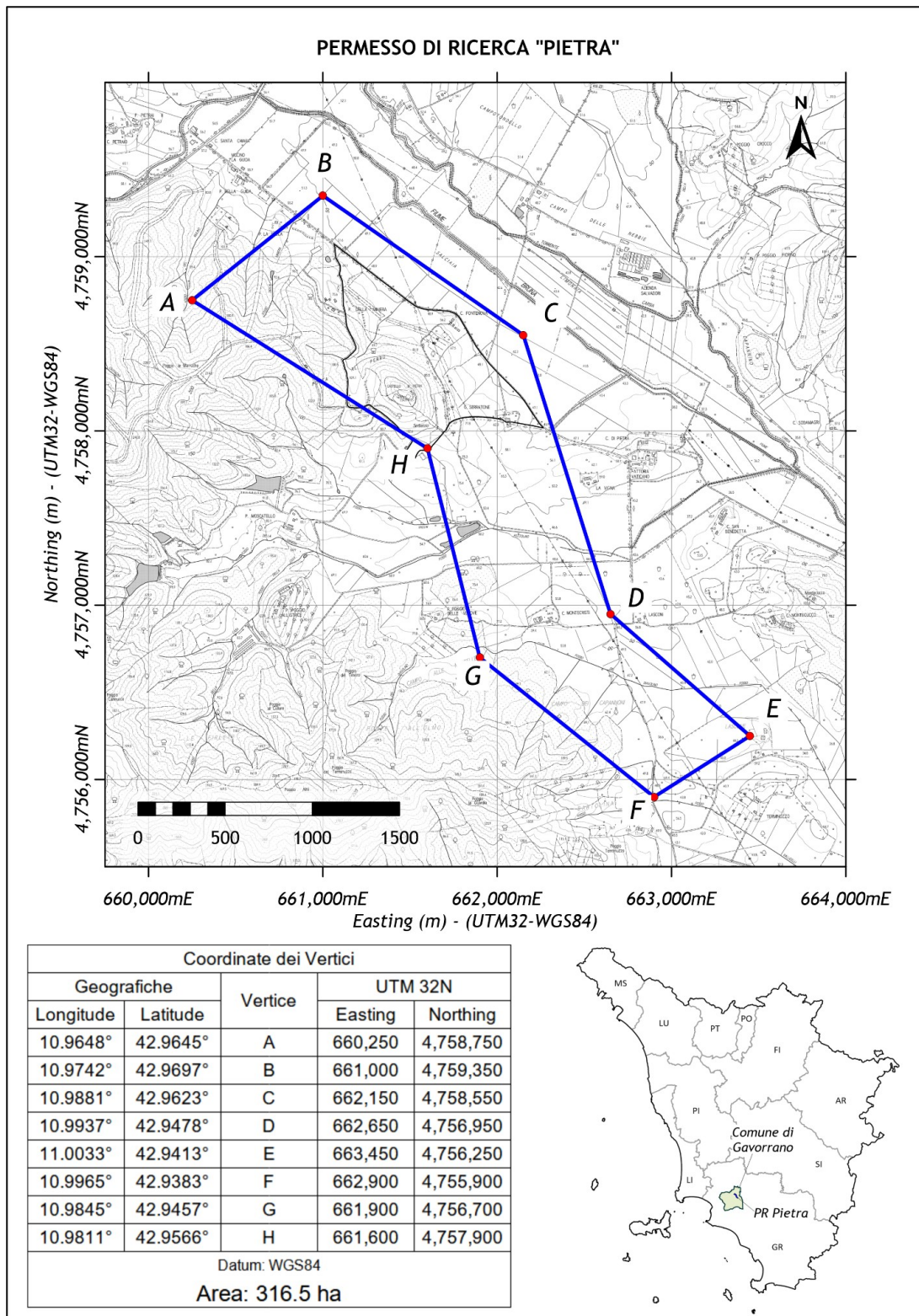


TAVOLA 2.1.a – Ubicazione del Permesso di Ricerca "Pietra"

2.2 Uso e Copertura del Suolo

Le classi di Uso e Copertura del Suolo (tratte dal database UCS della Regione Toscana alla scala 1:10,000) sono rappresentate nella Tavola 2.2.a.

La Tabella 2.2.a mostra la ripartizione delle varie classi di uso e copertura all'interno dell'area del Permesso, sia in termini di superficie (ha) che di consistenza percentuale.

Tabella 2.2.a – Ripartizione delle classi di Uso e Copertura del Suolo

CATEGORIE USO SUOLO	ha	%
Seminativi irrigui e non irrigui	190.05	60.05
Boschi di latifoglie	60.31	19.06
Boschi di conifere	16.87	5.33
Oliveti	11.95	3.77
Prati stabili	8.87	2.80
Pertinenza abitativa	5.98	1.89
Reti stradali	4.98	1.57
Vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	3.97	1.25
Cesse parafuoco	3.75	1.18
Arboricoltura	3.72	1.17
Colture temporanee associate a colture permanenti	3.58	1.13
Aree agroforestali	1.87	0.59
Strade in aree boscate	0.31	0.10
Specchi di acqua	0.30	0.10

L'utilizzazione del suolo è principalmente di tipo agrario (ca. il 70% del totale dell'area di Permesso) con seminativi predominanti e secondariamente colture di oliveti. La copertura forestale (principalmente boschi a latifoglie con alcune zone a conifere) è presente su circa il 27% dell'area di Permesso. Il restante 3% è occupato da pertinenze abitative e reti stradali. All'interno dell'area non sono presenti centri abitati.

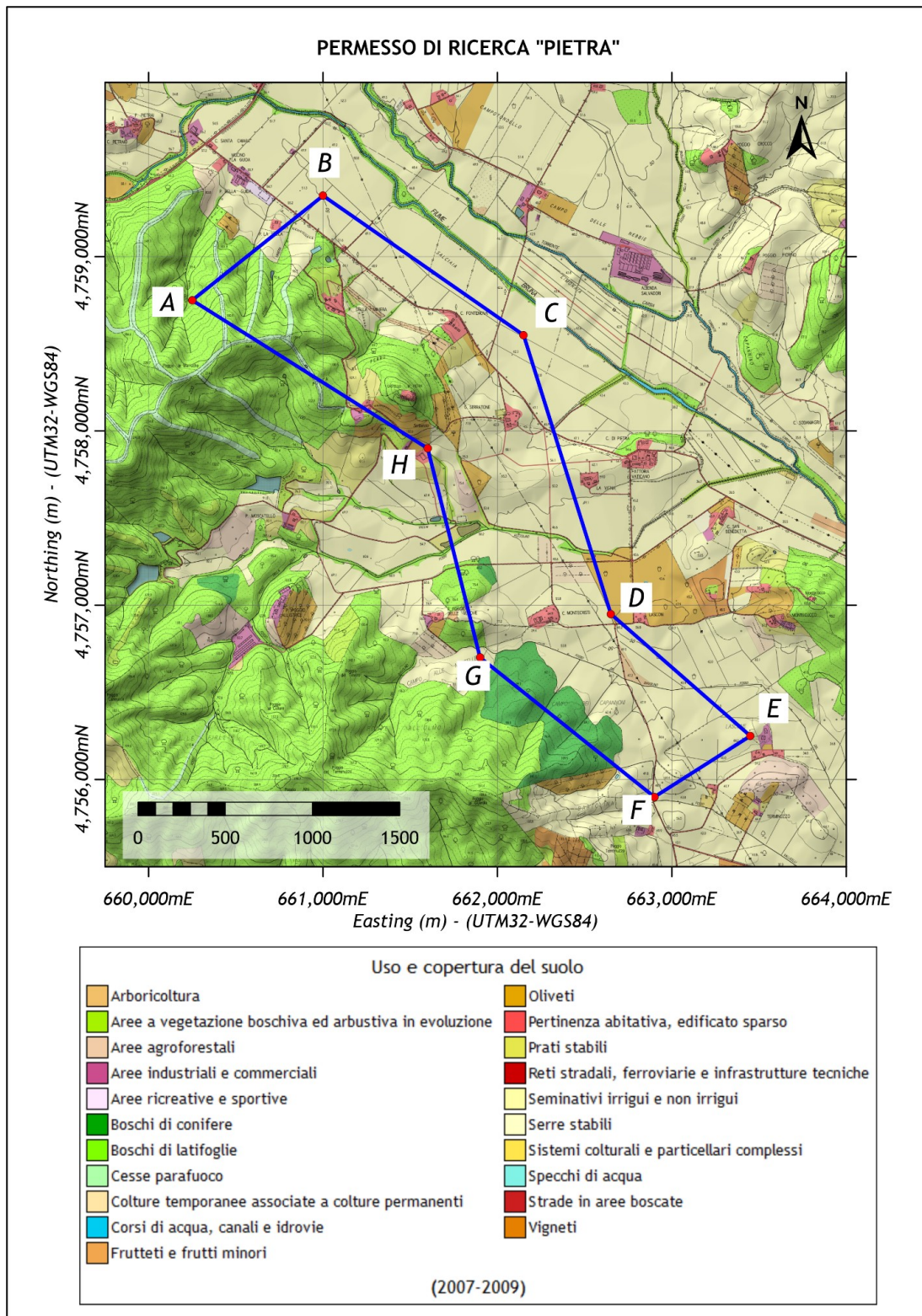


TAVOLA 2.2.a – Uso e Copertura del Suolo

2.3 Geologia

Colline Metallifere - Inquadramento Geologico Schematico

Le note sintetiche riportate in questo paragrafo sono tratte, semplificandole, dalle Note Illustrative del Foglio 306 – Massa Marittima della Carta Geologica d'Italia (Costantini et al., 2002) e dalla documentazione prodotta dalla Rimin Spa nell'ambito della Convenzione "Toscana 2" (Rimin Spa, 1985). Le osservazioni riportate si riferiscono ad un'area più estesa del Massetano s.s., includendo infatti anche l'area del Gavorranese, ubicata immediatamente a sud del Foglio 306 e facente parte delle cosiddette Colline Metallifere.

Assetto Stratigrafico

La stratigrafia delle unità affioranti o incontrate con sondaggi profondi nell'area massetana può essere così schematicamente descritta (dal basso verso l'alto)¹:

Unità del Dominio Toscano

Unità degli Gneiss (UG): è il termine più antico ed è costituita da una serie di litotipi (gneiss, paragneiss, anfiboliti) ascrivibili al Paleozoico inferiore (Pre-fase Sudetica dell'orogenesi ercinica). Questa unità, non affiorante, è stata incontrata con i sondaggi profondi effettuati da ENEL nella zona di Larderello.

Unità di Monticiano-Roccastrada: è costituita dai Micascisti (UM1), un complesso paleozoico costituito da scisti di medio grado metamorfico, non affiorante, dal Complesso delle Filladi (UM2), una serie di formazioni filladico-quarzitiche di età paleozoica, delle quali fa parte la formazione delle Filladi del Torrente Mersino (FTM) affiorante a Serrabottini a sud di Massa Marittima, e dal Complesso del Verrucano (UM3), una serie di scaglie tettoniche di età tardo paleozoica-triassica i cui termini sono rappresentati da quarzareniti, conglomerati quarzosi e scisti.

Unità della Falda Toscana

Formazione anidritica di Burano (BUR) e Calcare cavernoso (CCA): sono due facies della stessa formazione; la facies del Calcare cavernoso è costituita da una breccia autoclastica, a cemento calcareo ed elementi calcareo-dolomitici originatisi dalla trasformazione

¹ *Si descrivono soltanto le formazioni che hanno rilevanza areale e prossimità con l'area del Permesso richiesto.*

epigenetica delle evaporiti. Caratteristica è la presenza di cavità riempite da polvere grigia dolomitica ("cenerone"). Lo spessore del Cavernoso è, per motivi di natura tettonica, molto variabile. Nei sondaggi effettuati nella zona si sono misurati spessori massimi intorno ai 720 metri mentre quelli minimi si aggirano sulle poche decine di metri. La sua datazione è riferita ad un intervallo compreso tra il Carnico ed il Norico superiore.

Le altre formazioni, stratigraficamente soprastanti Anidriti e Cavernoso, sono i Calcari e Marne a Rhaetavicula Contorta (RET) del Retico, il Calcare Massiccio (MAS) dell'Hettangiano, il Calcare Rosso Ammonitico (RSA) di età sinemuriana e i Calcari selciferi (CSC, Lias medio-superiore). Altre formazioni, che abbracciano un intervallo di età che va dal Giurassico medio al tardo Oligocene (Marne a Posidonomya, Diaspri, Scaglia Toscana e Macigno) rivestono un'importanza relativa dato che sono presenti in misura limitata nell'area massetana.

Unità del Dominio Ligure

Le unità alloctone del Dominio Ligure affiorano diffusamente nell'area del Massetano. La litofacies nettamente predominante è quello delle Argille a palombini (APA) a cui si sovrappone, sporadicamente, il membro pelitico-arenaceo del Torrente Carsia (APA2) che rappresenta la porzione stratigraficamente più alta della Argille a palombini.

Queste formazioni sormontano, in contatto tettonico, le unità della Serie Toscana, in netta prevalenza direttamente su quella che viene definita la "Serie Toscana ridotta".

Successione Neogenico-quadernaria o "Neoautoctono"

Questa successione è composta da formazioni terrigene sedimentatesi in un intervallo che va dal Miocene (Messiniano) al Pleistocene Superiore. Le formazioni che hanno il maggior sviluppo areale nella zona del Gavorrnese sono:

Conglomerati rossi di Collacchia (CRO): questa formazione, la cui età è riferita al Tortoniano Superiore, consiste di conglomerati con intercalazioni di sabbie poco cementate ed argille.

Conglomerato di Montebamboli (BAM): si presenta tipicamente nella facies conglomeratica, con clasti disorganizzati e con sporadiche intercalazioni argilloso-sabbiose. Età: Tortoniano Superiore.

Breccia di Grotti (GRO): è costituita da una breccia a clasti calcarei e dolomitici poco cementati. Si ritrova, nei dintorni di Massa Marittima, direttamente al di sopra delle Argille a Palombini.

Tettonica

Nell'area delle Colline Metallifere, come nel resto della Toscana Meridionale, si sono succedute varie fasi tettoniche. Tralasciando gli eventi legati all'orogenesi ercinica, le due più importanti fasi possono così essere riassunte:

Fase Collisionale: questa fase, di natura compressiva, causata alla chiusura dell'Oceano Ligure conclusasi nell'Oligocene superiore/Miocene inferiore, ha generato una imponente strutturazione a falde in cui i terreni alloctoni sono sovrascorsi sulle unità toscane. Evidenze di sovrascorrimento anche all'interno della Serie Toscana sono state riconosciute sia in affioramento che con i sondaggi profondi di ENEL nell'area di Larderello.

Fase Post-collisionale: caratterizzata da strutture estensionali, inizia nel Miocene inferiore e può essere suddivisa in due eventi principali: il primo, terminato verso il Tortoniano superiore, ha prodotto un'estensione valutata intorno al 60%, il secondo, pliocenico-quadernario, ha prodotto un'estensione ritenuta inferiore al 10%. La fase distensiva del Miocene inferiore e medio ha dato luogo al fenomeno della cosiddetta "Serie Toscana Ridotta", in cui le unità dell'alloctono ligure si trovano in giacitura sub-orizzontale sulle formazioni toscane. Il meccanismo, collegato all'attività di faglie dirette a basso angolo (del tipo *flat-ramp-flat*), è descritto schematicamente in figura 2.3.a.

I sistemi di faglie sviluppatasi durante la fase distensiva pliocenico-quadernaria hanno carattere fragile ed appartengono ad una serie di almeno tre famiglie con orientazioni abbastanza sistematiche: le N160°/N180° con rigetti dell'ordine delle centinaia di metri e a cui sono spesso associate le risalite idrotermali che hanno dato luogo alle mineralizzazioni metalliche del Massetano e del Gavorrane; le strutture con direzione compresa tra N130° e N150° (appenniniche), che sono senz'altro le più importanti del settore avendo determinato la strutturazione a horst-and-graben della Toscana Meridionale creando gli importanti bacini pliocenici, hanno carattere listrico e immergono generalmente verso NE; un ulteriore sistema di strutture, probabili *transfer-faults*, ha direzione anti-appenninica (N45°/N60°) e rilevanza regionale, appartenendo probabilmente ai sistemi trasversali definiti Linea Piombino-Faenza e Linea Follonica-Val

Marecchia ed essendo riattivazioni di strutture create durante la fase compressiva dell'orogenesi alpina. Uno schema con le principali strutture e la datazione dei corpi magmatici affioranti è mostrato in Figura 2.3.b.

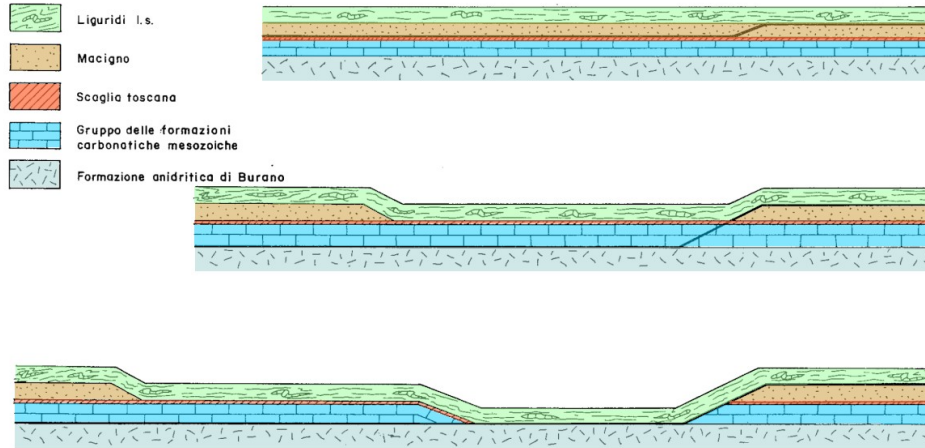


Figura 2.3.a - Schema semplificato del meccanismo di formazione della "Serie Toscana ridotta" (da Bertini et al., 1991).

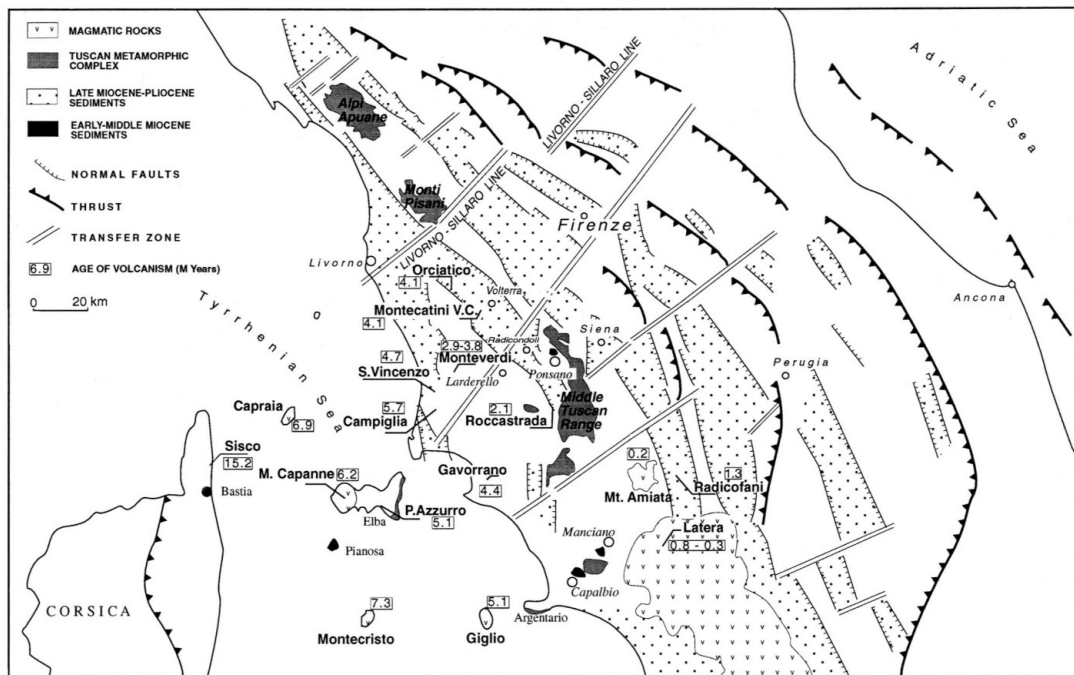


Figura 2.3.b – Principali strutture Tettoniche dell'Appennino Settentrionale (da Decandia et al., 2001).

Magmatismo

La tettonica distensiva post-collisionale della Toscana Meridionale sviluppatasi a partire dal tardo Miocene è stata accompagnata da un'attività magmatica importante che, in sintonia con gli eventi estensionali, ha gradualmente migrato da ovest verso est (vedi Figura 2.3.b) e ha dato luogo alla cosiddetta Provincia Magmatica Toscana. Essa è costituita principalmente da intrusivi anatettici (e subordinati prodotti vulcanici).

In tutta l'area i sollevamenti di diverse centinaia di metri dei depositi marini del Pliocene inferiore, i minimi gravimetrici e i flussi di calore anomali (concentrati nelle aree geotermiche di Larderello e del Monte Amiata) sono interpretati come dovuti alla risalita di apofisi di un più grande batolite profondo. Le rocce granitoidi (S-type) sono conosciute sia in affioramento (Elba, Campiglia, Gavorrano) che tramite sondaggi profondi (Larderello, Castel di Pietra).

Mineralizzazioni

Ben conosciuta è la relazione dell'attività magmatica con la minerogenesi delle occorrenze metallifere della Toscana Meridionale (Dessau et alii, 1975; Marinelli, 1985; Sillitoe & Brogi, 2021). Le numerose mineralizzazioni idrotermali ed epitermali note si sovrappongono sistematicamente alle culminazioni intrusive finora localizzate.

In un'area che si estende dal sud delle province di Pisa e Livorno fino ai confini con il Lazio, sono presenti giacimenti e occorrenze mineralizzate le cui paragenesi spaziano da alta (Niccioleta, Gavorrano) a intermedia (Fenice, Accesa, Zanca) a bassa temperatura (Frassine, Cetine, Distretti Mercurifero e Antimonifero del Monte Amiata e dei Monti Romani-Monteti, rispettivamente), fino alle manifestazioni tardive odierne (travertini e sorgenti termali, oltre agli importanti campi geotermici attualmente oggetto di coltivazione ed esplorazione).

Nell'area delle Colline Metallifere l'attività estrattiva è inoltre ben documentata sin dal Medioevo (Lotti, 1893; Arisi Rota & Vighi, 1971), soprattutto attraverso il famoso Codice Minerario del 1311-1325, una delle più antiche normative minerarie in Europa. Storici e archeologi hanno spesso ipotizzato lavori minerari ancora più antichi, risalenti al periodo etrusco (Badii, 1931; Ripabelli, 1986), mentre altri autori ritengono che esistano poche evidenze per distinguerli dai pozzi medievali meno antichi.

Per quanto riguarda sia i solfuri misti (i filoni quarzoso-cupriferi di Fenice Capanne e di

Boccheggiano) che la pirite (Gavorrano, Niccioleta e Campiano), il territorio delle Colline Metallifere è stato interessato fino ad anni recenti da attività estrattive importanti, condotte prima da Montecatini Spa e successivamente da società del Gruppo ENI (Solmine e Samim). Le attività di coltivazione sono cessate all'inizio degli anni novanta.

Geologia e mineralizzazioni nell'area del Permesso

In Tavola 2.3.a è rappresentata la carta geologica dell'area del Permesso, estratta dalla Carta Geologica 1:10,000 della Regione Toscana (sezioni 306040/080 e 319010/050 del Progetto CARG). All'interno dell'area del Permesso, oltre ai depositi alluvionali e di versante, gli affioramenti dominanti sono i litotipi appartenenti alla Formazione delle Argille a palombini (Flysch alloctono del Dominio Ligure, APA) di ambiente marino profondo, rappresentati da argilliti e calcari (APA2).

L'area è interessata da una faglia diretta, con direzione NW e immergente verso NE, lungo la quale si è impostato un imponente filone quarzoso. Nel settore NW il filone ha spessori variabili, talvolta notevoli, mentre nella prosecuzione SE gli affioramenti si riducono significativamente. Il filone, che mostra evidenti fenomeni di arrossamento dovuti all'ossidazione di solfuri di ferro, ha caratteristiche simili a quello di Fenice Capanne.

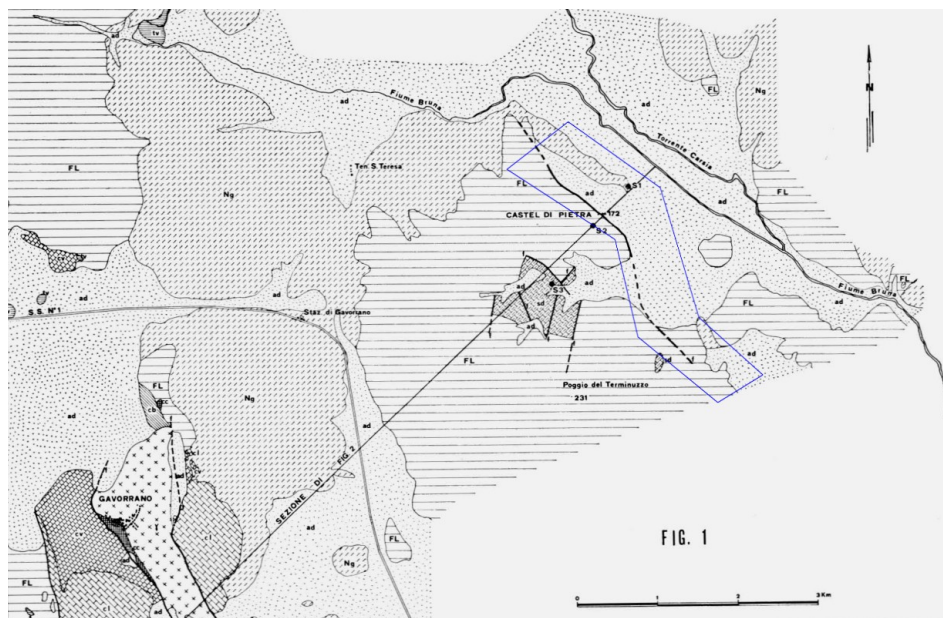


Figura 2.3.c - Carta Geologica della zona tra Gavorrano e Castel di Pietra (da Arisi Rota & Vighi, 1974).

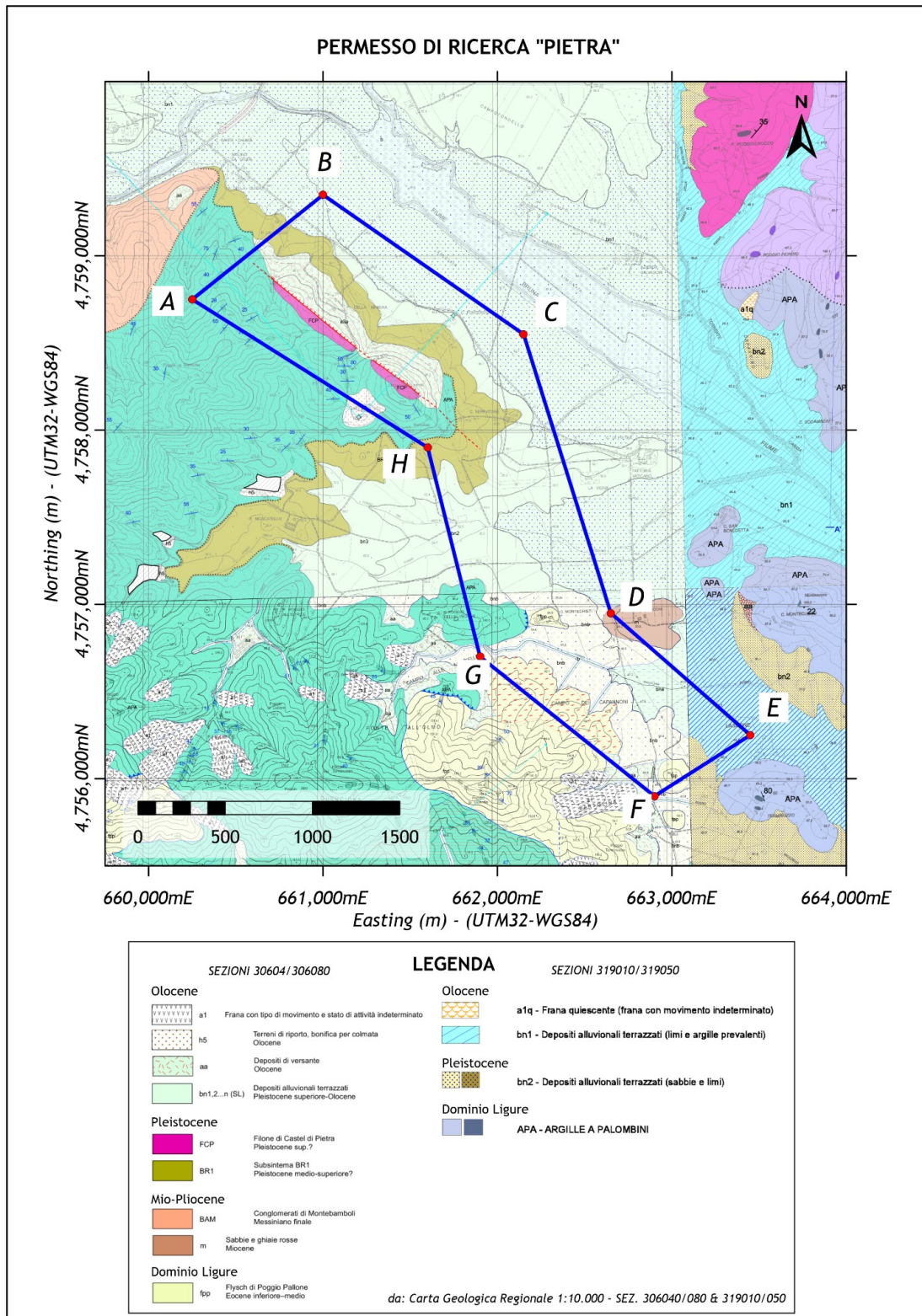


TAVOLA 2.3.a – Carta Geologica (da Progetto CARG 1:10,000, Regione Toscana)

Il filone quarzoso è stato oggetto di lavori minerari antichi e, verso la fine del diciannovesimo secolo la Società Montecatini vi ha svolto ricerche in sotterraneo (per calcopirite, blenda, galena argentifera) sia lungo la struttura principale che negli affioramenti di Poggio Moscatello, situato immediatamente a SW, che non hanno dato luogo a coltivazioni seppur continuati fino al primo decennio del '900 (Lotti, 1905).

Agli inizi degli anni settanta del secolo scorso la Solmine Spa ha effettuato tre sondaggi profondi verticali (vedi mappa in Figura 2.3.c, da Arisi Rota & Vighi, 1974). Il sondaggio S1 (perforato fino alla profondità di 703 metri dal p.d.c.) ha evidenziato la continuazione della struttura mineralizzata intersecando, a 550 m dal piano di campagna, uno spessore decametrico del filone quarzoso con pirite, solfuri di zinco, rame e piombo dopo aver attraversato conglomerati miocenici e liguridi (a tetto) e terminando in cornubianiti a letto della faglia. I due sondaggi effettuati più a SW (S2 e S3) sono terminati in un intrusivo quarzomonzonitico. In Figura 2.3.d è riportata una sezione (Arisi Rota & Vighi, 1974) che si estende da Gavorrano alla pianura del Fiume Bruna.

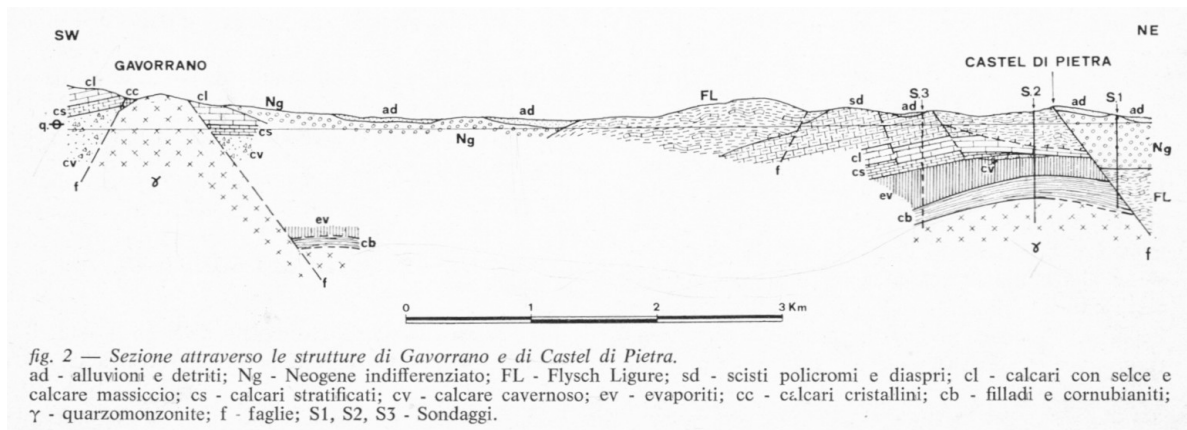


Figura 2.3.d - Sezione attraverso le strutture di Gavorrano e di Castel di Pietra
(da Arisi Rota & Vighi, 1974).

Lavori più recenti, effettuati negli anni novanta da Rimin Spa, hanno evidenziato, in superficie, tenori anomali in Au lungo tutta la struttura.

2.4 Idrologia e Climatologia

L'area del Permesso ricade all'interno dell'Unità Idrografica Omogenea (UIO) Pianura Grossetana (bacino PAI Ombrone 2 – Bruna).

Il reticolo idrografico, nella sua totalità tributario del Fiume Bruna, ha carattere torrentizio, è poco esteso e in prossimità della pianura alluvionale è stato regimato. Nel settore nord del Permesso il substrato, costituito da terreni di facies argillosa, ha una permeabilità molto scarsa, mentre nel sud i corsi d'acqua (Fossi Pozzolino e Diavolino) scorrono su terreni alluvionali.

Nella Tabella 2.4.a sono riportate le medie mensili delle temperature e delle precipitazioni per il periodo 1995-2014. I valori sono stati calcolati a partire dalle mappe di sintesi climatologica pubblicate nel Catalogo Open Data del Consorzio LaMMA (Laboratorio di Monitoraggio e Modellistica Ambientale per lo sviluppo sostenibile, Regione Toscana/CNR). Le fonti dei dati puntuali sono: Settore Idrologico Regione Toscana, Aeronautica Militare, Consorzio LaMMA.

Tabella 2.4.a – Pietra – Medie Climatologiche Mensili 1995-2014

Temperatura (°C)	massima	12.4	13.3	16.1	19.2	23.8	28.2	30.9	31.0	26.5	22.3	16.9	13.0
	media	7.9	8.1	10.5	13.3	17.5	21.5	24.0	24.4	20.6	17.1	12.4	8.7
	minima	3.3	2.9	4.9	7.4	11.2	14.8	17.2	17.8	14.7	11.8	7.9	4.3
Precipitazioni (mm)		72.5	69.9	65.1	70.0	60.0	42.8	25.3	37.4	90.4	99.7	144.0	101.8
		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC

Secondo la classificazione Köppen, che tiene conto dei valori di temperatura e precipitazione, la zona di interesse può essere classificata come Csa (clima temperato piovoso – mesotermico umido con estate asciutta, molto calda; con temperatura del mese più caldo maggiore di 22°C); secondo la classificazione di Thornthwaite che considera, oltre alla temperatura e precipitazione (come valori medi mensili), il bilancio evapotraspirativo potenziale (ossia il valore che si otterrebbe in condizioni di non carenza idrica nel terreno) essa ricade tra le classi C1 (clima sub-arido) e C2 (clima sub-umido).

2.5 Aspetti Paesaggistici

L'area del Permesso, situata a sud-est della pianura alluvionale del Fiume Bruna, insiste su di un'area particolarmente significativa sia dal punto di vista storico/letterario che da quello paesaggistico. Nell'area è presente infatti il sito storico di Castel di Pietra, un'antica fortezza medievale, situata sulla cima di una collina che domina le valli sottostanti.

La rocca di Castel di Pietra, edificata nel secolo XI e facente parte dei possedimenti dell'Abbazia di Sestinga, durante il Medioevo ha rappresentato un importante centro di potere, grazie alla sua posizione strategica che consentiva di controllare le vie di comunicazione tra il Massetano e la pianura grossetana. La fortezza fu inizialmente una proprietà dei conti Aldobrandeschi, per poi passare sotto il controllo dei Pannocchieschi e successivamente dei Tolomei e dei Malavolti. Nel XVI secolo divenne definitivamente parte del Granducato di Toscana. Il sito ha anche una forte connessione con la letteratura. Infatti proprio qui si sarebbe svolta la vicenda di Pia de' Tolomei, narrata da Dante Alighieri nel canto V del Purgatorio ("Ricorditi di me, che son la Pia / Siena mi fe', disfecemi Maremma") fatta morire nell'insalubre Maremma dei tempi o uccisa gettandola dalla rupe dal marito Nello Pannocchieschi.

Il sito offre spettacolari vedute panoramiche sul paesaggio collinare e vallivo circostante, caratterizzato da una fitta vegetazione e dalle pianure alluvionali del Fiume Bruna e dei suoi affluenti. Le Figure 2.5.a e 2.5.b mostrano due viste dell'area di Permesso.



Figura 2.5.a – Vista da sud-est dell'agro circostante la collina di Castel di Pietra.



Figura 2.5.b – Vista da nord della collina di Castel di Pietra.

Nell'area del Permesso non sono presenti centri abitati. Le quote variano dai 30 ai 240 m s.l.m.

3. Quadro di Riferimento Progettuale

3.1 Motivazioni e Finalità del Progetto di Ricerca Mineraria

Il Permesso di Ricerca richiesto ricade all'interno di un'area (le Colline Metallifere della Toscana Meridionale), che dal punto di vista minerario può a ragione essere definito un "World Class District".

Sin dall'epoca etrusca l'area ha rivestito una grande importanza storica per le attività minerarie. Giacimenti a solfuri di rame, piombo e argento furono sfruttati soprattutto nel periodo medievale, quando la Città di Massa Marittima (allora definita *Massa Metallorum*) assurse a incontrastato polo minerario di riferimento per tutta l'Europa. Le attività minerarie, per pirite e solfuri misti, sono proseguite fino all'inizio degli anni novanta del secolo scorso.

Lo scopo del programma di esplorazione descritto nei paragrafi seguenti è il rinvenimento di risorse minerarie (minerali metallici) e la loro valutazione quantitativa ai fini di una eventuale futura coltivazione.

L'individuazione e la valorizzazione di risorse minerarie, nell'attuale congiuntura internazionale, riveste un'importanza strategica rilevante per tutta l'Unione Europea. Il *Critical Raw Materials Act*, la proposta di legislazione UE sulle materie prime critiche presentata il 16 Marzo 2023 dall'esecutivo comunitario verte ad assicurare un approvvigionamento "sicuro, diversificato e sostenibile" delle materie prime necessarie per la transizione digitale e verde, in particolare per l'industria a emissioni zero, l'industria digitale, il settore aerospaziale e quello della difesa.

L'obiettivo è il seguente: "entro il 2030 non più del 65 per cento del consumo annuale dell'Unione di ciascuna materia prima strategica in ogni fase di lavorazione pertinente deve provenire da un unico Paese terzo". Per conseguire tale obiettivo l'Unione Europea dovrà essere in grado di implementare nei prossimi anni un sistema capace di estrarre almeno il 10 per cento del proprio consumo annuale di materie prime critiche, di lavorarne almeno il 40 per cento e di riciclarne almeno il 15 per cento.

La lista del *Critical Raw Materials Act* al Marzo 2023 consta di 34 materie prime, di queste Antimonio (Sb), Bismuto (Bi), Rame (Cu) e Magnesio (Mg) sono oggetto del presente programma di ricerca.

3.2 Articolazione del Progetto

Come per ogni programma di ricerca mineraria, le attività previste sono state organizzate secondo una sequenza logico-temporale progressiva, in cui per ognuna di esse l'esecuzione e le modalità operative dipendono dai risultati conseguiti con le fasi precedenti.

Le attività previste sono quindi articolate in due fasi operative: la prima fase, di natura "leggera" consiste di attività di ufficio e rilevamenti di superficie e prevede investimenti relativamente modesti e a bassissima intensità operativa; la seconda consisterà di sondaggi geognostici ed è quindi significativamente più impegnativa in termini di budget. La sua opportunità, nonché le modalità di esecuzione, dipendono dai risultati conseguiti con i precedenti programmi superficiali.

Il presente Studio Preliminare Ambientale, sottomesso per la Verifica di Assoggettabilità, concerne esclusivamente le attività previste durante la prima fase. Per quanto riguarda le attività successive, programmate in caso di esito positivo degli interventi di prima fase, queste saranno oggetto di una nuova verifica.

Programma Lavori 1^{ma} Fase

1. Preparazione: organizzazione logistico-amministrativa locale.
2. Acquisizione documentazione storica: ricerca, digitalizzazione e catalogazione dei documenti e dei dati esistenti e disponibili: rapporti, pubblicazioni, carte geologiche e minerarie, piani di miniera, stratigrafie dei sondaggi, dati geochimici e geofisici.
3. Validazione e georeferenziazione: selezione, controllo e georeferenziazione dei documenti.
4. Elaborazione e Integrazione: elaborazione dei dati selezionati e loro integrazione, sia qualitativa che quantitativa.
5. Produzione di un modello geologico preliminare: generazione di un modello geologico geominerario a partire dai risultati dell'elaborazione integrata.
6. Individuazione di Aree Target: valutazione del modello in termini di *Target Selection*;

delimitazione delle zone di interesse, all'interno dell'area di Permesso, sulle quali concentrare le attività di campo.

7. Rilevamento geologico-strutturale: produzione di cartografia geologica, possibilmente integrata dall'analisi di immagini *remote sensing*.

8. Campionature Geochimiche e minero-petrografiche (Rocce): prelievo, durante il rilevamento geologico o con rilevamenti ad-hoc, di campioni di roccia per analisi geochimiche multi-elementari e minero-petrografiche.

9. Campionature Geochimiche (Suoli): prelievo di campioni di suolo per analisi geochimiche multi-elementari.

10. Prospezioni Geofisiche: allo stato attuale delle conoscenze non è possibile definire aprioristicamente le metodiche più appropriate nell'area sotto studio; i contrasti e la significatività delle proprietà petrofisiche saranno infatti definiti tramite le attività precedenti. Comunque, dato il contesto, si ritiene che Magnetometria, Spettrometria Gamma-Ray, Gravimetria, Potenziali Spontanei e Geoelettrica (Resistività e Polarizzazione Indotta) possano dare un contributo significativo alla conoscenza geomineraria dell'area di progetto.

11. Elaborazione e Integrazione Dati: le distribuzioni ricostruite tramite i rilevamenti geologici e geochimici e i modelli ottenuti tramite l'elaborazione/interpretazione delle prospezioni geofisiche saranno utilizzati per generare mappe e modelli di Prospettività e Potenziale minerario in 2 e 3 dimensioni utilizzando algoritmi di analisi multivariata (Cluster e Factor Analysis, PCA, NN Regression).

12. Generazione di Target: la sintesi ottenuta al punto precedente, integrata con considerazioni di natura ambientale e logistica, verrà utilizzata per generare e prioritizzare target per i sondaggi geognostici previsti nella fase successiva.

Temporizzazione delle Attività di Ricerca della 1^{ma} FaseTabella 3.2.a – Ripartizione Temporale delle Attività – 1^{ma} Fase

ATTIVITÀ	ANNO 1												ANNO 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparazione Logistica e Amministrativa																								
Raccolta Documentazione e Dati																								
Validazione e Georeferenziazione																								
Integrazione e Modellizzazione																								
Individuazione Aree Target																								
Rilevamento Geologico-Strutturale																								
Campionamenti Geochimici																								
Prospezioni geofisiche																								
Elaborazione e Integrazione Dati																								
Generazione Target Sondaggi																								
Sottomissione Programma Sondaggi																								

3.3 Modalità Operative

Le modalità operative relative alle attività di campagna sono descritte nel seguito.

Rilevamento geologico-strutturale: la mappatura delle formazioni e delle strutture geologiche consiste nella semplice osservazione visiva degli affioramenti. Non sono previste escavazioni di alcun tipo.

Campionature Rocce: i campioni da utilizzare per analisi geochimiche e minero-petrografiche consisteranno nel prelievo manuale di 2-3 ettogrammi di materiale roccioso dagli affioramenti. Il prelievo avverrà tramite martello da geologo.

La campionatura sarà effettuata sia durante il rilevamento geologico che con prospezioni ad-hoc. Il numero e l'ubicazione dei campioni sarà deciso in funzione delle evidenze scaturite dai precedenti o simultanei rilevamenti geologici.

Campionature Suoli: il prelievo dei campioni di suolo verrà effettuato utilizzando campionatori manuali in acciaio ("auger") e riguarderà una porzione di suolo a profondità di 2-3 decimetri. Ciascun prelievo consisterà di circa 3-4 ettogrammi di suolo non vegetale.

Come per la litogeochemica, disposizione e numero di campioni si definiranno in corso d'opera in funzione delle evidenze osservate. Le prospezioni suoli avverranno lungo linee predefinite e con una spaziatura tra i campioni di 10 o 25 metri (funzione del tipo di strutture indagate). Non si prevedono aperture di stradelli.

Prospezioni Geofisiche: le prospezioni magnetometriche, gravimetriche e spettrometriche vengono effettuate misurando un campo fisico (magnetico, gravitazionale o emissioni gamma) puntualmente o lungo allineamenti. Non sono necessarie interazioni dirette con i suoli.

I potenziali spontanei (PS) e la geoelettrica prevedono la stesa temporanea (ogni 5-10 minuti verranno spostati) di cavi elettrici di sezione 1.5/2.0 mm² e lunghezza pari a 25 metri per i potenziali spontanei e a qualche centinaio di metri per la geoelettrica.

Per i PS, che misurano il campo elettrico naturale, verranno utilizzati elettrodi non polarizzabili; questi vengono semplicemente appoggiati sulla superficie del terreno. Per la geoelettrica gli elettrodi sono picchetti in acciaio del diametro di 2 centimetri che vengono infissi nel terreno per un paio di decimetri. In entrambi i casi non sono previsti disturbi del suolo né scavi e, chiaramente, elettrodi e cavi saranno rimossi a conclusione della misura.

Per quanto riguarda le stese di cavi queste verranno effettuate evitando di interagire con la viabilità e saranno sorvegliate sì da evitare intralci o situazioni di pericolo per eventuali passanti o animali.

Nota: le metodologie “elettriche” impiegate sono in pratica le stesse abitualmente utilizzate durante le prospezioni geognostiche svolte sul territorio per ricerche idriche e di tipo geotecnico, cambia infatti solo la finalità. Non si prevedono modifiche della copertura vegetale.

La figura 3.3.a mostra alcuni strumenti, fra quelli sopra descritti, tipicamente utilizzati per prospezioni geochimiche e geofisiche.



Figura 3.3.a – A: Campionatore Suoli (*auger*); B: Stesa cavi per geoelettrica; C: Misura di Potenziali Spontanei; D: Magnetometro in configurazione operativa.

Sicurezza

Le squadre che svolgeranno le operazioni di campagna saranno composte da un minimo di due persone ed equipaggiate, oltre alle dotazioni di sicurezza di legge, con rivelatori di fulminazioni temporalesche in avvicinamento e, in zone prive di segnale telefonico, di sistemi di comunicazione radio. I mezzi di trasporto saranno dotati di materiale di pronto soccorso ed estintori. Tutte le operazioni si svolgeranno seguendo le prescrizioni di legge (D.Lgs. 624/1996 e D.Lgs. 81/2008). L’inizio dei lavori di campagna sarà comunicato alle autorità territorialmente competenti (Comune e autorità di P.S.).

4. Quadro di Riferimento Programmatico

4.1 Piano di Indirizzo Territoriale con Valenza di Piano Paesaggistico

Il Consiglio Regionale della Toscana ha approvato il Piano di Indirizzo Territoriale con Valenza di Piano Paesaggistico con la Delibera n. 27 del 27 Marzo 2015, ai sensi dell'articolo 19 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio).

Il PIT integra, in attuazione del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, il Piano Paesaggistico, che descrive, delimita e disciplina i beni paesaggistici vincolati (D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.).

A livello regionale il PIT identifica cartograficamente una serie di ambiti per la cui classificazione sono stati valutati congiuntamente i seguenti elementi ("Abachi delle Invarianti Strutturali"):

- I. caratteri idro-geo-morfologici dei bacini idrografici e dei sistemi morfogenetici
- II. caratteri eco sistemici dei paesaggi
- III. carattere policentrico e reticolare dei sistemi insediativi, urbani e infrastrutturali
- IV. caratteri morfotopologici dei sistemi agroambientali dei paesaggi rurali.

A livello locale esso definisce, in funzione delle caratteristiche socio-culturali e storiche, 20 Ambiti Paesaggistici.

L'Elaborato 8b del Piano (conformemente gli artt. 134 e 157 del Codice) definisce e disciplina la tutela paesaggistica per gli "immobili ed aree di notevole interesse pubblico" (ai sensi dell'art. 134, comma 1, lettera a) e dell'art. 136 del Codice) e per le seguenti "aree tutelate per legge":

1. Territori costieri compresi nella fascia di profondità di 300 metri, a partire dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare. (art.142. c.1, lett. a, Codice)
2. Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia, anche con riferimento ai territori elevati sui laghi. (art.142. c.1, lett. b, Codice)
3. I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal R.D. 11 dicembre 1933, n.1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna. (art.142. c.1, lett. c, Codice)
4. Le montagne per la parte eccedente i 1.200 metri sul livello del mare (art.142. c.1, lett. d, Codice)
5. I circhi glaciali (art.142. c.1, lett. e, Codice)
6. I parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna¹ dei parchi (art.142. c.1, lett. f, Codice)
7. 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. (art.142. c.1, lett. g, Codice)
8. Le zone gravate da usi civici (art.142. c.1, lett. h, Codice)
9. Le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13

marzo 1976, n. 448 (art.142. c.1, lett. i, Codice)
10. Le zone di interesse archeologico (art.142. c.1, lett. m del Codice)

Su alcune porzioni dell'area del Permesso di Ricerca "Pietra", ricadente in toto all'interno dell'Ambito Paesaggistico 16 (Colline Metallifere e Elba), sono vigenti le tutele paesaggistiche di cui ai punti 3. (lettera c), 7. (lettera g) e 10. (lettera m). La Tavola 4.1.a ne riporta la distribuzione areale.

L'area del permesso, nelle zone rilevate e/o boschive, è inoltre soggetta al Vincolo Idrogeologico (Tavola 4.1.b) introdotto dal Regio Decreto del 30 Dicembre 1923. n. 3267 e successivamente regolamentato dalla Legge Regionale 39/2000 che sottopone a vincolo idrogeologico i territori coperti da boschi.

Pur non escludendo la possibilità di trasformazione o il cambio di destinazione del territorio, lo scopo del vincolo idrogeologico è la preservazione dell'ambiente esistente attraverso la tutela degli interessi pubblici.

La porzione settentrionale dell'area del Permesso "Pietra" è coperta da vincolo paesaggistico (codice regionale 9053263). Con Decreto Ministeriale del 7 Febbraio 1977 (Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in comune di Gavorrano) pubblicato nella Gazzetta Ufficiale: n.64 - 08/03/1977, è stato infatti istituito un vincolo (Ex Legge 1497/39) che copre il territorio dalle pendici NW della collina su cui sorge la rocca di Castel di Pietra fino alla cava della Bartolina (sulla sponda destra del Fiume Bruna)), tutt'ora in fase di coltivazione, che ricade in parte all'interno del perimetro del suddetto vincolo e nella restante parte nel vincolo adiacente (codice regionale 9053065).

La motivazione riportata nel testo del Provvedimento è la seguente: "[...] la zona predetta ha notevole interesse pubblico perché presenta rilevanti caratteristiche paesistiche e naturali sotto il profilo panoramico e ambientale, per i movimenti del suolo, gli aspetti boschivi ed agresti, interessati spesso da stupendi viali di cipressi e dalla presenza di testimonianze monumentali del passato tra cui Casteldipietra e l'antica diga senese dei Muracci che determinano ambienti singolari e quadri panoramici di altissimo valore estetico".

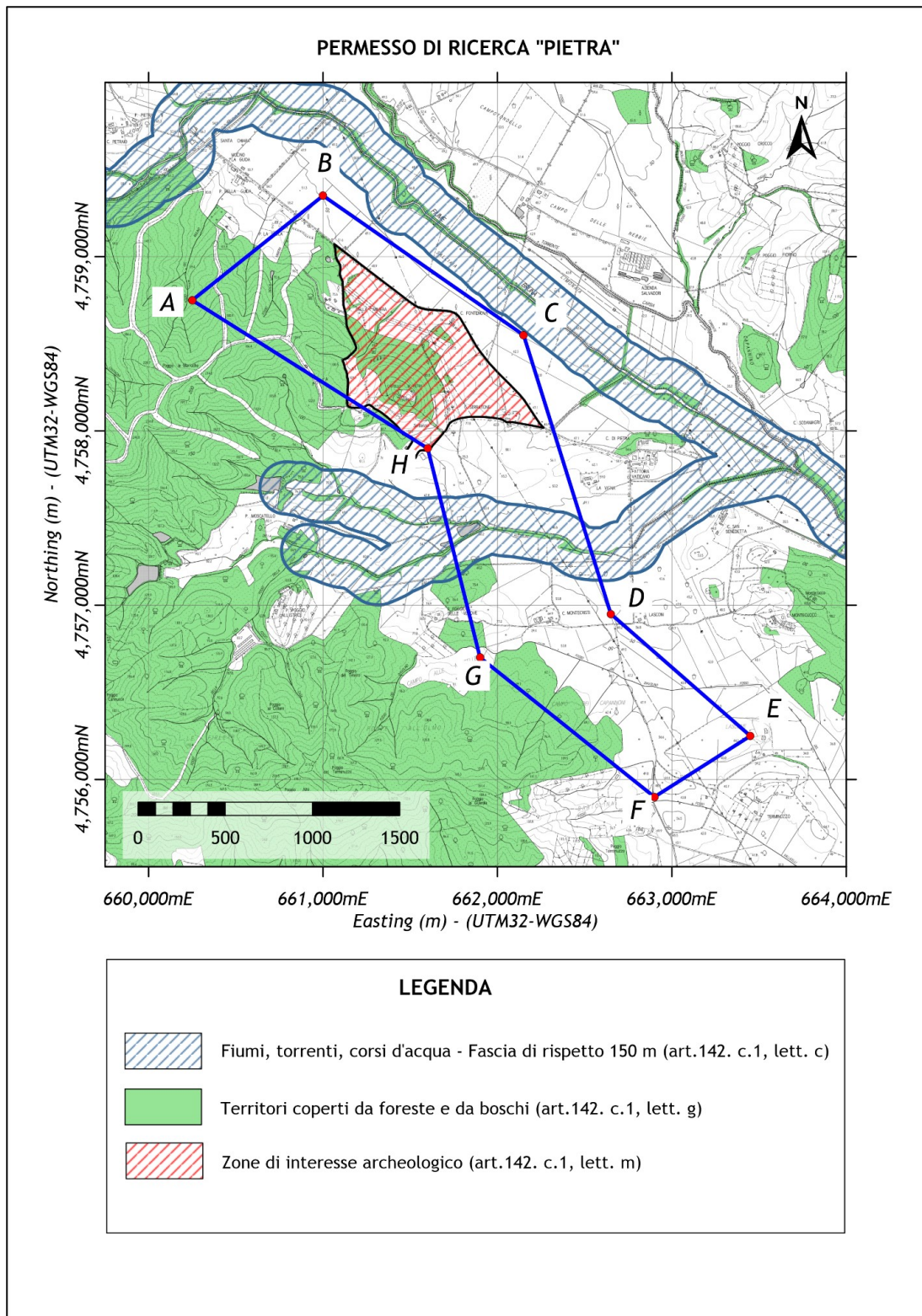


TAVOLA 4.1.a – Beni Paesaggistici (PIT)

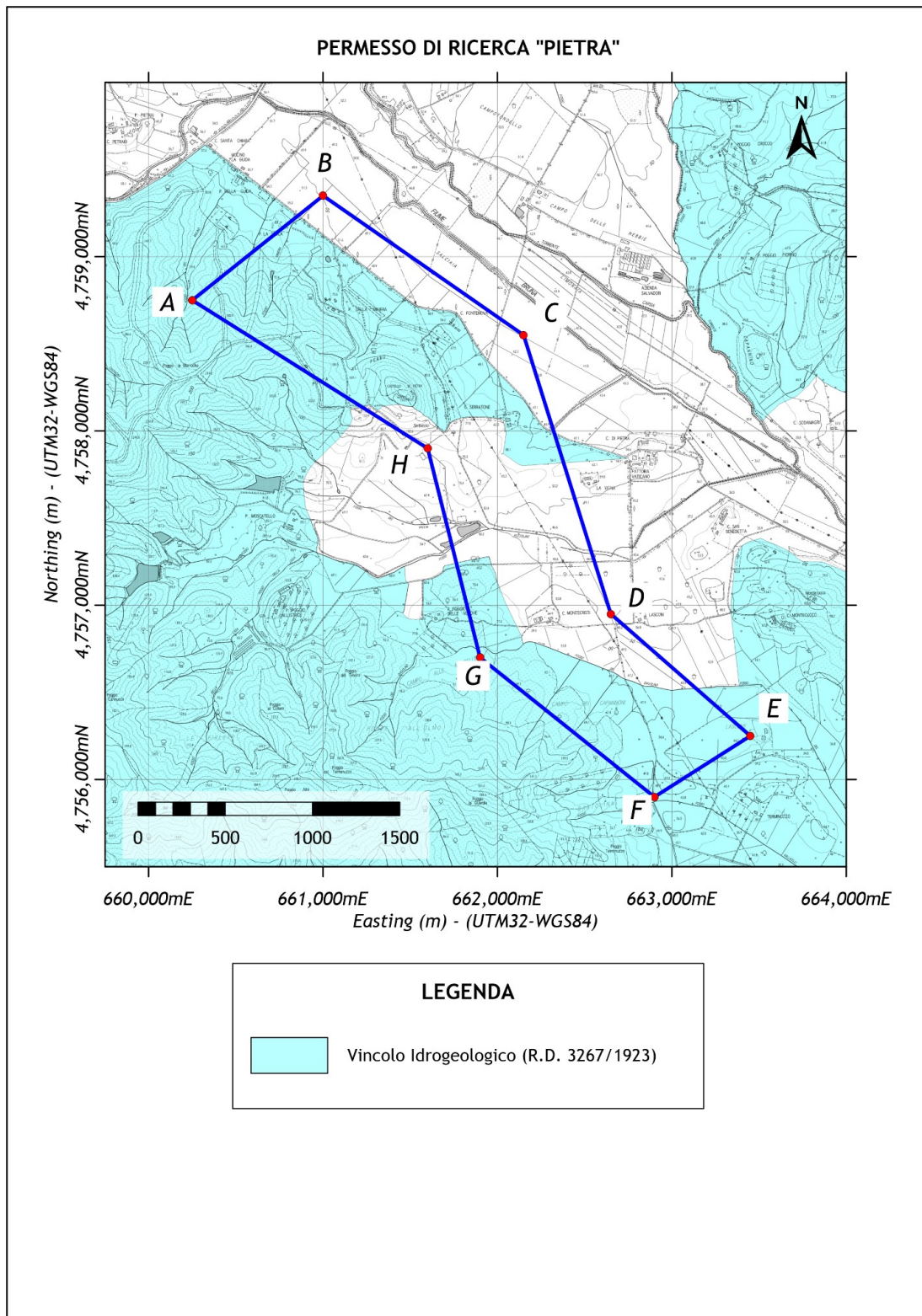


TAVOLA 4.1.b – Vincolo Idrogeologico (R.D. 3267/1923)

In conformità a quanto previsto dagli articoli 143 del D. Lgs. 42/2004 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio) e 33 della Legge Regionale 3 Gennaio 2005, N. 1 (Norme Per Il Governo Del Territorio) sono stati definiti obiettivi e prescrizioni riguardanti tale area.

I seguenti sono gli obiettivi, con valore di indirizzo, riportati nella scheda MiBAC/Regione Toscana del vincolo:

1a – Conservare al fine di salvaguardare l'integrità estetico-percettiva e storico-culturale, nonché la valenza identitaria del patrimonio archeologico e del contesto territoriale di giacenza:

- le reciproche relazioni figurative e il rapporto stratigrafico esistenti fra l'insediamento d'altura protostorico, quello etrusco ed il castello medievale;

- la leggibilità delle permanenze archeologiche;

- l'invarianza della regola generatrice del sistema determinato dalla posizione dominante sul territorio circostante a scopo difensivo;

- gli elementi costitutivi del patrimonio archeologico.

2a – Valorizzare, ove possibile e compatibilmente con le esigenze di tutela, il sistema costituito dalla successione stratigrafica degli insediamenti dalla Protostoria al Medioevo.

Queste le prescrizioni:

1c – Non sono ammesse le trasformazioni territoriali che compromettano le relazioni figurative tra il patrimonio archeologico e il contesto territoriale di giacenza e la relativa percettibilità e godibilità, nonché la conservazione materiale e la leggibilità delle permanenze archeologiche e del sistema costituito dalla successione stratigrafica degli insediamenti dalla Protostoria al Medioevo.

3c – L'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili è consentita a condizione che sia conforme alle "Norme comuni per l'inserimento paesaggistico degli impianti per la produzione di energie da fonti rinnovabili e l'individuazione dei limiti localizzativi per l'installazione dei medesimi impianti, nelle aree tutelate ai sensi dell'art. 142, comma 1 del D.lgs.42/2004" (quale mera estrapolazione, dal documento avente come oggetto: "Collaborazione nella definizione di atti in materia di installazione di impianti di energia da fonti rinnovabili. Contributo della Direzione Regionale MiBAC, Allegato alla nota prot. 5169 del 23/03/2012 e nota prot.5656 del 30/03/2012").

4c – Non sono ammessi nuovi siti estrattivi e l'ampliamento di quelli esistenti nei beni archeologici sottoposti alle disposizioni di cui alla parte seconda del D.lgs. 42/2004 e s.m.i.

L'estensione dell'area vincolata (Codice Regionale: 9053263; Codice Ministeriale: 90452) è riportata, limitatamente al settore del Permesso Pietra, nella Tavola 4.1.c.

Rapporti con il progetto

Durante le fasi di esplorazione per cui si richiede la Verifica di Assoggettabilità non è prevista alcuna modifica dell'assetto territoriale. Esse non prevedono infatti installazione di cantieri né escavazioni di alcun tipo. Nell'area coperta da vincolo archeologico (lettera m del Codice) non verranno effettuati campionamenti di rocce e/o suoli.

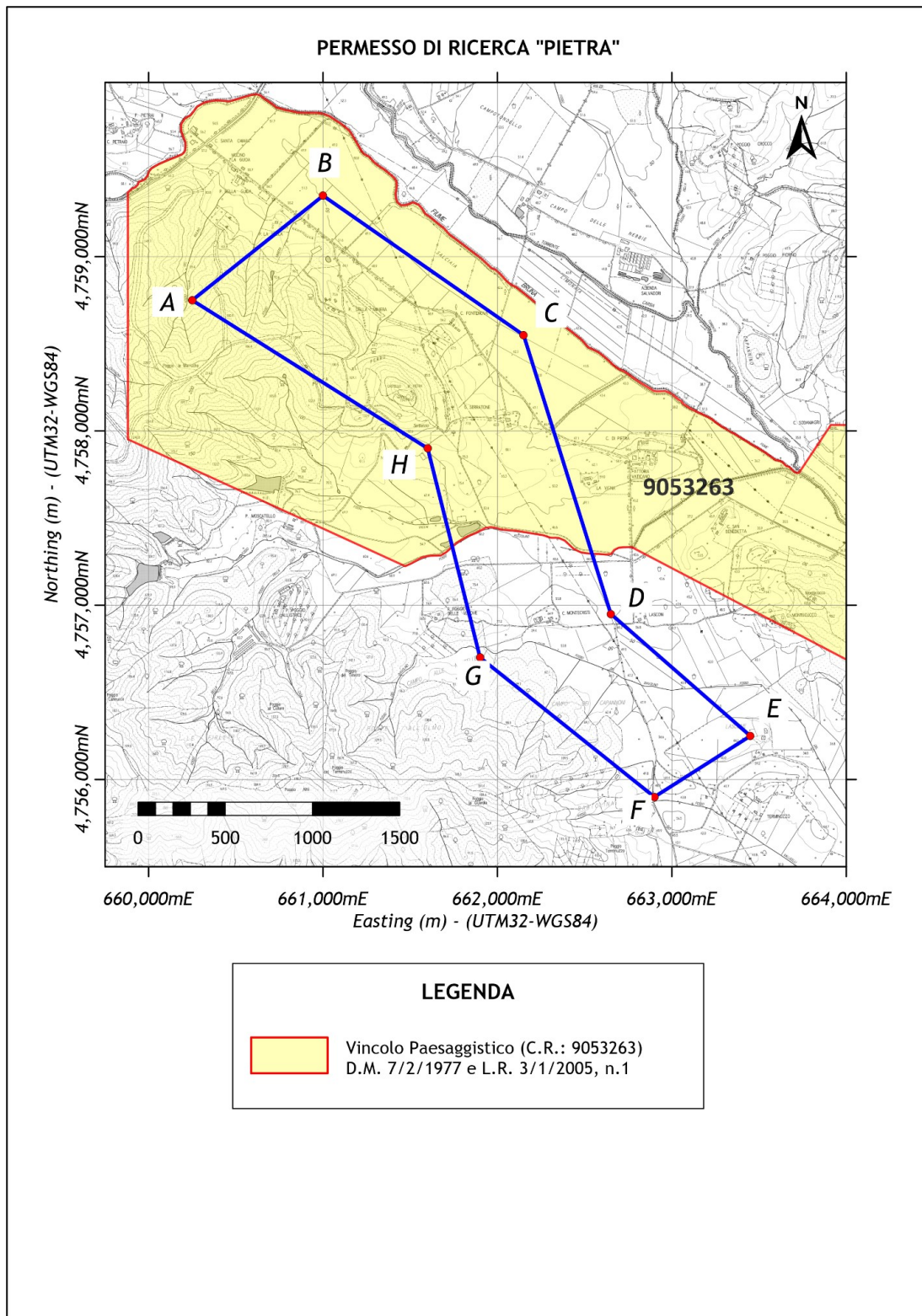


TAVOLA 4.1.c – Vincolo Paesaggistico (Codice Regionale: 9053263)

4.2 Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Grosseto

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Grosseto (PTC) è stato approvato con Deliberazione n° 20 del 11/06/2010 dal Consiglio Provinciale di Grosseto. Il PTC implementa alla scala provinciale i contenuti del vigente Piano di Indirizzo Territoriale Regionale (PIT), in particolare dà seguito alle direttive e prescrizioni del PIT in merito ai sistemi che definiscono la struttura del territorio toscano e le sue funzionalità e, con la disciplina dei Sistemi e delle Unità Morfologiche Territoriali e delle emergenze ambientali, recepisce e integra i contenuti generali del PIT.

L'articolo 15 (Risorse del sottosuolo) stabilisce che l'insieme dei giacimenti minerali e litoidi, considerato risorsa naturale di interesse primario, è riservato allo sfruttamento tramite attività estrattiva e che questa, intesa come utilizzo temporaneo della risorsa del sottosuolo, deve avvenire secondo modalità che non pregiudichino l'assetto territoriale di lungo termine. L'articolo 17 del PTC ("Caratteri identitari ed evoluzione del territorio") riconosce come obiettivi primari mantenere, rafforzare e valorizzare l'identità territoriale e promuovere, sostenere e indirizzare lo sviluppo del territorio. A tal fine istituisce quelle che vengono definite "Invarianti Strutturali":

- Morfologia territoriale
- Emergenze morfo-ambientali
- Permanenze storico-culturali
- Demani civici.

Il PTC individua quindi tre ambiti di paesaggio:

- Ambito Morfologico Territoriale (AMT)
- Sistema Morfologico Territoriale (SMT)
- Unità Morfologica Territoriale (UMT).

A NE l'area del Permesso di Ricerca richiesto ricade nella UMT Pi2 (Pianure / Valle del Bruna) e a SW nella UMT R3.2 (Rilievi dell'Antiappennino / Dorsale di Poggio Ballone / Sella di Giuncarico. La Tavola 4.2.a mostra l'area del Permesso sovrapposta alla Tavola 3 (Morfologia Territoriale, scala 1:50,000) del PTC della Provincia di Grosseto (Giugno 2010).

Rapporti con il progetto

Data la natura non invasiva delle attività previste durante le fasi di progetto per cui si richiede la Verifica di Assoggettabilità, queste risultano coerenti con le finalità e le prescrizioni del Piano.

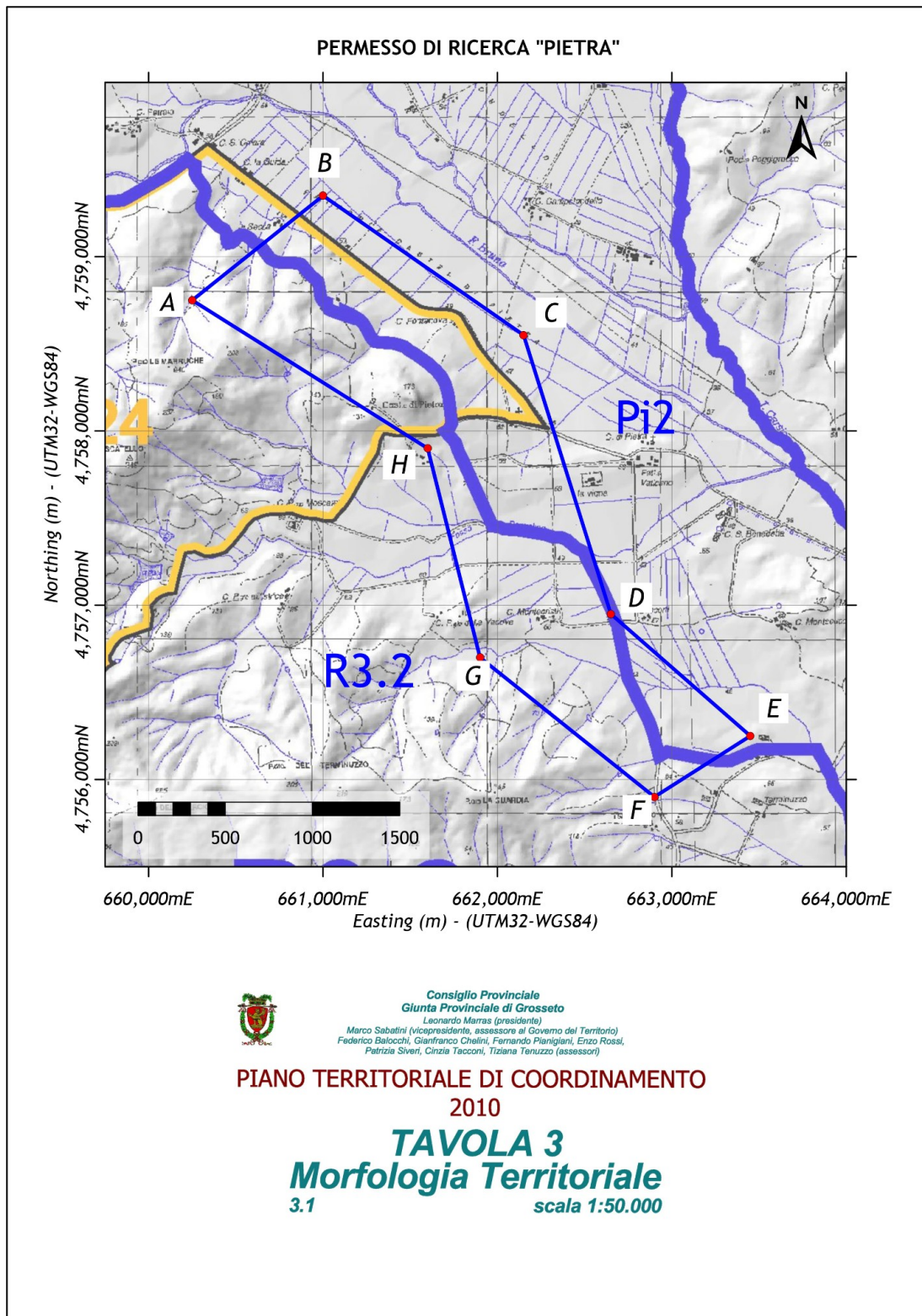


TAVOLA 4.2.a – Carta Morfologia Territoriale (da Tavola 3 del PTC GR)

4.3 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) è redatto ai sensi della direttiva 2007/60/CE e del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 ed è finalizzato alla gestione del rischio di alluvioni nel territorio distrettuale. Il Piano è stato adottato con Delibera dell'Autorità di Bacino dell'Appennino Settentrionale n. 26/2021 (Primo aggiornamento PGRA 2021-2027) ai sensi degli artt. 65 e 66 del d.lgs. 152/2006.

Sono soggette alla disciplina del Piano le aree e gli elementi riportati nelle mappe della pericolosità da alluvione fluviale e costiera.

Nella mappa della pericolosità da alluvione fluviale, i livelli di pericolosità sono rappresentati su tre classi da P1 a P3, secondo i seguenti criteri:

- P1 - pericolosità da alluvione bassa: aree inondabili da eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale.
- P2 - pericolosità da alluvione media: aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 30 anni e minore o uguale a 200 anni
- P3 - pericolosità da alluvione elevata: aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore o uguale a 30 anni.

Le prescrizioni, modulate in funzione della classe di pericolosità, sono normate dagli articoli 8-11 del citato d.l. 49/2010 e prevedono restrizioni e indirizzi a cui le autorità competenti per la gestione del territorio devono attenersi.

La Tavola 4.3.a riporta la Carta della Pericolosità Idraulica (dal PGRA dell'Autorità di Bacino dell'Appennino Settentrionale) relativa all'area del Permesso di Ricerca. Nel settore sud di quest'ultima sono presenti, in corrispondenza degli alvei dei Fossi Pozzolino e Diavolino alcune zone ritenute inondabili a pericolosità bassa (P1) e media (P2).

Rapporti con il progetto

Durante le fasi di esplorazione per cui si richiede la Verifica di Assoggettabilità non è prevista alcuna modifica dell'assetto territoriale né occupazione di suolo. Esse non prevedono infatti installazione di cantieri né escavazioni di alcun tipo.

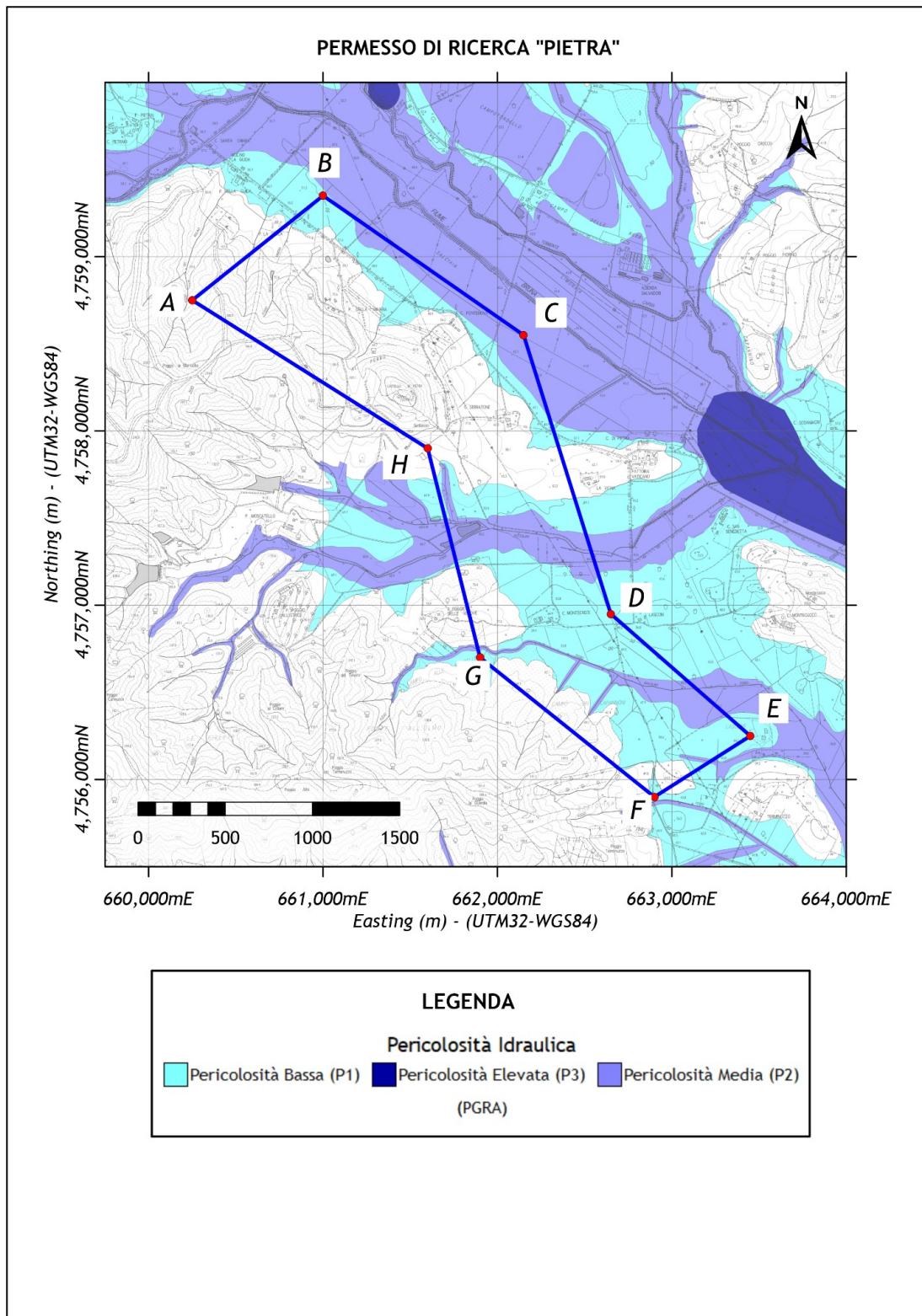


TAVOLA 4.3.a – Carta della Pericolosità Idraulica (da PGRA)

4.4 Piano Assetto Idrogeologico

Con le delibere di Consiglio Regionale n.11, 12 e 13 del 25 gennaio 2005 sono entrati in vigore i PAI degli ex bacini regionali Toscani (Bacino Toscana Nord, Bacino Ombrone e Bacino Toscana Costa). I Piani sono tutt'ora vigenti e dal 2 febbraio 2017, con la pubblicazione in G.U. del decreto ministeriale n. 294 del 26 ottobre 2016, la loro competenza è passata all'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale.

Il Piano per l'assetto idrogeologico (PAI) dei bacini Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone è redatto, adottato e approvato ai sensi dell'art. 17 comma 6-ter della legge 18 maggio 1989, n. 183, quale piano stralcio del piano di bacino. Esso ha valore di piano territoriale di settore e integra gli strumenti di governo del territorio di cui alla legge regionale 16 gennaio 1995 n. 5 e costituisce atto di pianificazione ai sensi dell'art. 18 comma 2 della Legge 11 febbraio 1994 n. 109.

Il PAI, attraverso le sue disposizioni, persegue l'obiettivo generale di assicurare l'incolumità della popolazione nei territori dei bacini di rilievo regionale e garantire livelli di sicurezza adeguati rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e geomorfologico in atto o potenziali.

Più in particolare, il Piano, nel rispetto delle finalità generali indicate all'art. 17 della legge 18 maggio 1989 n. 183 per il piano di bacino, ed in attuazione delle disposizioni della L.R. 5/95 e del Piano di indirizzo territoriale (D.C.R. n. 12/2000), 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, silvo-pastorali, 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.

Gli effetti principali delle norme si hanno nelle aree a pericolosità PFE e PFME della cartografia della pericolosità geomorfologica.

Tutta l'area ricade all'interno del bacino idrografico "Ombrone 2 – Bruna".

Rapporti con il progetto

Nell'area di Permesso non sono presenti zone di pericolosità geomorfologica (vedi Tavola 4.4.a).

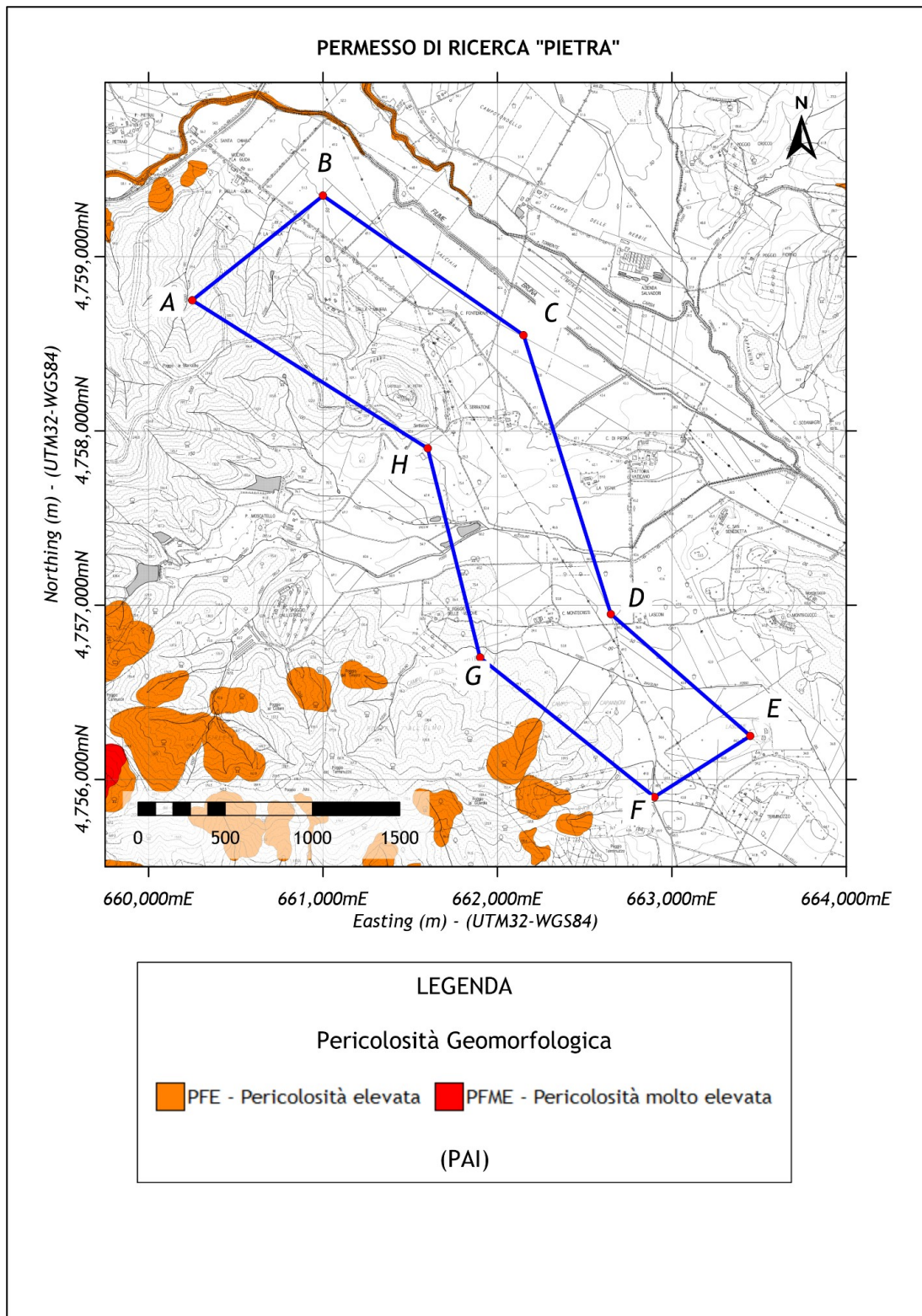


TAVOLA 4.4.a – Carta della Pericolosità geomorfologica (da PAI)

4.5 Rete Natura 2000

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Le aree che compongono la rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse; la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della natura tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali" (Art. 2).

La Regione Toscana con DGR n.1014 del 16 dicembre 2009 ha definito uno standard comune per l'elaborazione dei piani di gestione dei Siti della Rete Natura 2000 e della Rete ecologica regionale, complessivamente definiti come Siti di Importanza Regionale (SIR) ai sensi della L.R. n. 56 del 6 aprile 2000, con l'obiettivo di valorizzare, non solo i riferimenti metodologici disponibili a livello europeo, nazionale e di altre regioni italiane, ma anche le esperienze sino ad oggi realizzate in Toscana di piani di gestione che hanno concluso l'iter di approvazione.

In Toscana sono stati individuati 158 siti della Rete Natura 2000: 19 siti designati esclusivamente come Zone di Protezione Speciale (ZPS); 134 Zone Speciali di Conservazione (ZSC), di cui 44 designate anche ZPS; 2 Siti di Interesse Comunitario (SIC), di cui uno marino interregionale (Regione Toscana/Regione Lazio); 3 proposte di Sito di Interesse Comunitario (pSIC).

Rapporti con il progetto

Nell'area del Permesso di Ricerca non sono presenti zone di tutela classificate come ZPS, ZSC, SIC o SIR. Le attività saranno comunque condotte secondo criteri di rispetto e preservazione della biodiversità.

5. Stima delle Interferenze con le Componenti Ambientali

Sono state valutate le possibili interazioni delle attività progettuali con le componenti ambientali principali.

Come meglio dettagliato nel precedente paragrafo 3.1 (Articolazione del Progetto di Ricerca Mineraria) il progetto è organizzato per fasi successive.

La prima fase, per la quale si richiede la Verifica di Assoggettabilità, prevede attività di recupero dei dati e della documentazione disponibili e la loro elaborazione, e, nel campo, rilevamenti geologici e prospezioni geochimiche e geofisiche (la natura e l'estensione di queste prospezioni da definire in corso d'opera).

In funzione dei risultati ottenuti al termine di queste indagini superficiali saranno quindi programmate, se ritenute opportune, ulteriori attività su aree selezionate che prevederanno, possibilmente, altre prospezioni geofisiche nonché sondaggi geognostici finalizzati a verificare la presenza e la consistenza volumetrica di risorse minerarie. Tali interventi, la cui ubicazione dipende, imprescindibilmente, dalle evidenze ottenute durante le fasi di esplorazione precedenti, saranno oggetto, se necessario, di un ulteriore procedimento di valutazione.

Si ritiene che le attività previste dal progetto durante questa prima fase, data la loro non invasività, non abbiano impatti ambientali di alcun tipo non producendo alcuna modifica all'ambiente e al territorio.

Nel seguito si descrivono sommariamente le componenti ambientali prese in considerazione e le relative interferenze progettuali.

5.1 Emissioni in Atmosfera

La qualità dell'aria nel Comune di Gavorrano, all'interno del quale ricade l'area del Permesso di Ricerca, è stata presa in considerazione analizzando le zonizzazioni definite ai sensi del D.Lgs. 155/2010.

Sia per quanto riguarda i livelli di inquinanti (di cui all'appendice I del citato decreto) che per il livello di ozono (ibidem), il Comune di Gavorrano è classificato come appartenente alla "Zona Collinare Montana" (buona qualità dell'aria).

Le attività previste non prevedono produzione o propagazione di polveri.

Le uniche potenziali interferenze con la qualità dell'aria sono rappresentate dalle emissioni degli autoveicoli (fuoristrada o normali autovetture) che circoleranno lungo la viabilità esistente. Dato che l'uso dei veicoli sarà limitato allo spostamento in loco degli operatori si ritiene che lo stato della qualità dell'area risulti inalterato.

Inoltre, sempre per quanto riguarda la circolazione di autoveicoli, gli automezzi impiegati per l'accesso alle zone di interesse, nel caso di strade non pavimentate, non supereranno la velocità di 30 km/h, o inferiori, al fine di evitare propagazione di polveri.

5.2 Rifiuti e bonifiche

Le fasi di esplorazione per le quali viene richiesta la Verifica di Assoggettabilità, consistendo in attività che non prevedono la realizzazione di cantieri di perforazione né di escavazioni, non genereranno alcun tipo di rifiuto, materiale di scavo o residuo di lavorazione.

5.3 Salute e sicurezza pubbliche

Nelle aree a pericolosità idraulica e geomorfologica, al fine di garantire la sicurezza delle squadre operative saranno previste misure per la prevenzione di incidenti dovuti a inondazioni.

Ulteriori misure saranno previste al fine di evitare l'innescio di incendi.

Le attività programmate non presentano rischi per la salute e sicurezza pubbliche. Nel caso delle prospezioni geoelettriche, durante le quali cavi elettrici vengono disposti, temporaneamente, sul terreno, saranno implementate opportune e consolidate procedure per garantire la sicurezza degli operatori e di eventuali persone o animali presenti.

Sarà inoltre implementato quanto previsto dalle norme del D.Lgs. 624/1996 e dal D.Lgs. 81/2008 per quanto applicabili alle singole fasi lavorative.

5.4 Traffico

Le attività programmate non prevedono l'uso di mezzi pesanti. I mezzi impiegati dalle squadre saranno dei fuoristrada o normali automezzi ed utilizzeranno la viabilità esistente al solo fine di recarsi in prossimità delle zone di interesse, dato che rilevamenti e prospezioni saranno effettuati a piedi.

I mezzi di trasporto, nel caso di strade non pavimentate, non supereranno la velocità di 30 km/h. Non si prevedono intralci alla viabilità ordinaria né alcuna circolazione fuori strada di mezzi motorizzati.

5.5 Emissioni Acustiche

La Tavola 5.5.a riporta la mappatura della classificazione acustica del territorio dell'area di permesso (zonizzazione acustica nelle classi di cui alla tabella A del DPCM 14/11/97).

Le attività previste non influiranno sul clima acustico di emissione e di immissione, assoluto e differenziale. Non sono previste attività in periodo notturno.

5.6 Ambiente idrico, suolo e sottosuolo

Il reticolo idrografico ha carattere torrentizio e una estensione limitata, le aree che presentano criticità (Rischio di alluvione, da PGRA, vedi Tavola 4.3.a) interessano la porzione sud-orientale dell'area di Permesso e insistono in zone caratterizzate da copertura alluvionale e coltivi.

Nell'area di interesse, dove affiorano sia formazioni geologiche argillose (Flysch alloctoni) che terreni alluvionali, non sono presenti zone a pericolosità geomorfologica come riportato nella Carta della Pericolosità del PAI (vedi Tavola 4.4.a).

In merito agli aspetti sismici, l'area del permesso ricade all'interno di zone classificate Zona 3 (Pericolosità Sismica Media), come dagli allegati della Delibera della Giunta Regionale 421/2014, pubblicata sul BURT n. 22 del 04.06.2014 Parte Seconda.

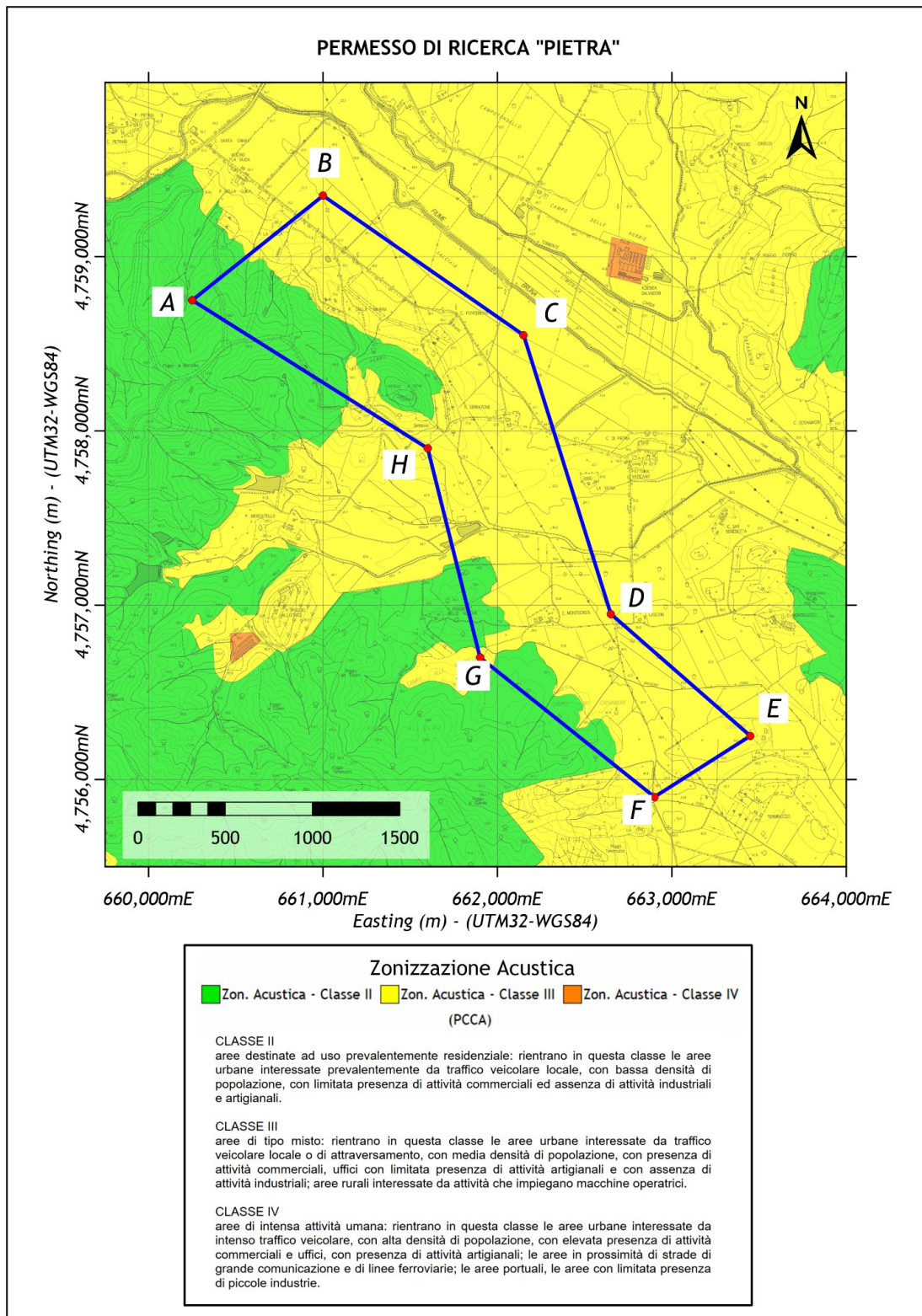


TAVOLA 5.5.a – Zonizzazione Acustica (da PCCA del Comune Gavorrano)

Rispetto alle interazioni del progetto con gli aspetti sia di natura idro-pedologica che di sicurezza sismica, dato che le attività programmate durante la prima fase di esplorazione non prevedono installazione di cantieri o altre opere di carattere strutturale, non si intravede alcun vincolo operativo.

Per i livelli di progettazione delle eventuali fasi successive verranno prese in considerazione le possibili interferenze con i corsi d'acqua e con le caratteristiche di stabilità dei versanti nonché le prescrizioni relative alla presenza del vincolo idrogeologico.

5.7 Flora, Fauna, Ecosistemi

L'analisi degli aspetti naturalistici è stata condotta prendendo in considerazione la classificazione riportata nel database regionale dell'uso e copertura del suolo (vedi paragrafo 2.2), quella del progetto Corine Land Cover (CLC) e la Carta della Natura ISPRA (Legge quadro sulle aree protette 6 dicembre 1991, n. 394). Le tre basi di dati sono complementari e coerenti.

All'interno dell'area del Permesso di Ricerca non sono presenti aree naturali protette (zone designate come SIC, ZPS o ZSC, né riserve speciali) come evidenziato dalla cartografia della Rete Natura 2000. Sarà comunque cura del proponente evitare disturbi alla fauna presente, verificando la presenza di siti di nidificazione e garantendo il loro rispetto mettendo in atto le misure necessarie per la tutela delle specie e degli habitat. Le attività si svolgeranno inoltre secondo modalità conformi alle disposizioni vigenti in materia in incendi boschivi al fine di prevenire l'insorgere di fuochi.

5.8 Paesaggio e Beni Culturali

L'area di interesse rientra, secondo il PIT della Regione Toscana, all'interno dell'Ambito di Paesaggio n. 16 denominato "Colline Metallifere e Elba".

Non si prevedono impatti sulle caratteristiche del paesaggio dato che le attività programmate non contemplano alcuna modifica dell'esistente. Se, durante i lavori di prospezione, si dovessero verificare ritrovamenti di siti o oggetti di interesse archeologico (o ritenuto tale), questi saranno tempestivamente comunicati alle autorità competenti e si provvederà alla conservazione temporanea dei beni rinvenuti, in accordo con la normativa vigente in materia.

6. Bibliografia

Arisi Rota F. & Vighi L., 1971, I giacimenti minerari, in: La Toscana Meridionale – Rendiconti S.I.M.P. vol. XXVII, p. 358-422.

Arisi Rota F. & Vighi L., 1974, Segnalazione del ritrovamento di un plutone di tipo granitico con due sondaggi perforati a Castel di Pietra, in Provincia di Grosseto, Mem. Soc. Geol. It. 13-2, p.469-473.

Badii G., 1931, Le antiche miniere del massetano, Studi Etruschi, p.455-473.

Barazzuoli P., Guasparri G. & Salleolini M., 1993, Il clima, in: La Storia Naturale della Toscana meridionale (a cura di Folco Giusti), Ed. Amilcare Pizzi, Milano.

Bertini G., Cameli G. M., Costantini A., Decandia F.A., Di Filippo M., Dini I., Elter F.M., Lazzarotto A., Liotta D., Pandeli E., Sandrelli F. & Toro B., 1991, Struttura geologica fra i Monti di Campiglia e Rapolano Terme (Toscana Meridionale) - Stato attuale delle conoscenze e problematiche, in: Studi Geologici Camerti, Vol. spec. 1991/1, p.155-178.

Costantini A., Lazzarotto A., Liotta D., Mazzanti R., Mazzei R & Salvatorini G.F., 2002, Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50,000 - Foglio 306 - Massa Marittima, ISPRA, Servizio Geologico d'Italia, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato.

Decandia F.A., Lazzarotto A. & Liotta D., 2001, Structural Features of Southern Tuscany, Italy, Ofioliti 26-2a, p.287-300.

Dessau G., Leonardelli A. & Vighi L., 1975, Toscana, Memoria illustrativa della Carta Mineraria d'Italia, Mem. Carta Geologica d'Italia – Volume XIV, Servizio Geologico d'Italia, Roma, p.85-114.

Lotti B., 1893, Descrizione geologico-mineraria dei dintorni di Massa Marittima in Toscana, Regio Ufficio Geologico, Roma, pp.177.

Lotti B., 1905, Sui Filoni Metalliferi di Castel di Pietra, Rassegna Mineraria e della Industria Chimica, Vol. XXII, n.18, pp.7.

Marinelli G., 1985, Il magmatismo recente in Toscana e le sue implicazioni minerogenetiche, Mem. Soc. Geol. It. 25, p.111-124.

Marinelli G., Barberi F. & Cioni R., 1993, Le intrusioni acide mio-plioceniche nel quadro della tettonica distensiva post-collisionale nella Maremma Toscana, Mem. Soc. Geol. It. 49, p.279-288.

Rimin Spa, 1985, Relazione Conclusiva sui lavori svolti, Convenzione M.I.C.A. per l'esecuzione di un secondo programma di ricerche in Toscana, pp.40.

Rimin Spa, 1991, Rilevamenti Geominerari e Campionature sul Sistema Filoniano di Castel di Pietra-Poggio all'Istrice (Toscana Meridionale), Convenzione M.I.C.A. Toscana Meridionale 3,

pp.22.

Ripabelli A., 1986, Le miniere di epoca etrusca nell'attuale Provincia di Grosseto, Boll. Soc. Stor. Maremm. 50, p.43-51.

Sillitoe R.H. & Brogi A., 2021, Geothermal Systems in The Northern Apennines, Italy - Modern Analogues of Carlin-Style Gold Deposits, EG 116-7, p.1491-1501.