PROPONENTE

COMPAGNIA EUROPEA PER IL TITANIO C.E.T. S.R.L.

Via XX Settembre n. 2 - C/O Revisumma S.R.L. - 12100 Cuneo (CN)

C.F. 07948480152 - P.IVA 02809230044

PEC compagniaeuropeatitanio@legalmail.it

PROGETTO

Permesso di ricerca mineraria per minerali di titanio, granato e minerali associati, denominato Monte Tarinè Comuni di Sassello e Urbe (SV)



Relazione geologico-geomineraria

R.D. 29/07/1927 n. 1443 e s.m. e i. - D.P.R. 18/04/1994 n. 382 e s.m. e i.

Elaborato: CA15R005

Data: Aprile 2015

Identificazione elaborato	Redatto	Verificato	Approvato
CA15R005.pdf	EA-GM	GM	EA

Revisione	*Data*	*Redatto*	*Verificato*	*Approvato*	*Oggetto*

PROGETTISTI (TIMBRO E FIRMA)

Geol. Enrico ARESE
C.so P. di Piemonte, 27 - 12035 Racconigi (CN)
Tel. 01721916099 - E-mail enrico.arese@gmail.com

Agron. Forest. Giulio Michele MONTI
V.lo Pizzo, 1 - 13886 Viverone (BI)
Tel 016198279 - E-mail: lotilde@libero.it

INDICE

1 PREMESSA 2

2 UBICAZIONE DELL'AREA 6

3 RELAZIONE GEOMINERARIA 7

3.1 Inquadramento giacimentologico dell'area del permesso di ricerca 11

4 PROGRAMMA DEI LAVORI 15

5 RELAZIONE TECNICO-FINANZIARIA 16

ALLEGATI

Appendice A Estratto IGM con delimitazione del permesso di ricerca Scala 1:25.000

Appendice B Estratto CTR con delimitazione del permesso di ricerca Scala 1:10.000

1 PREMESSA

La presente relazione geologico-geomineraria, completa di elaborati grafici, costituisce parte integrante dell'istanza di rilascio del permesso di ricerca, per minerali solidi sulla terraferma, denominato "MONTE TARINE' ", redatta ai sensi del R.D. 29-07-1927 n. 1443 e s.m.i. e del D.P.R. 18-04-1994 n. 382 e s.m.i..

In particolare il minerale solido oggetto di ricerca è rappresentato dai ***minerali di titanio (Ti), dal granato e dai minerali associati***. La ditta richiedente è la COMPAGNIA EUROPEA PER IL TITANIO C.E.T. s.r.l. (di seguito C.E.T.), con sede in Cuneo, Via XX Settembre n. 2 (Cod fisc. e n. iscr. registro delle imprese di Cuneo: 07948480152).

Il giacimento di Ti è situato nell'entroterra ligure, nei comuni di Urbe e Sassello (SV), ed è caratterizzato dalla presenza di eclogiti ad elevati tenori di rutilo (TiO_2) affioranti in corrispondenza del monte Tariné fra le quote di circa 930 e 500 m s.l.m..

L'area del permesso di ricerca (App. A) ha un'estensione di circa 453 ha.

Il giacimento di Ti è noto dagli anni '70 ed è considerato una delle principali riserve di rutilo[1] oltre ad essere già stato in passato oggetto di esplorazione mineraria.

Il giacimento è, infatti, situato all'interno della Concessione Mineraria per rutilo e granati, denominata Piampaludo, rilasciata il 29 marzo 1976[2] alla Mineraria Italiana s.r.l., dopo l'ottenimento di un permesso di ricerca di breve durata (< di 2 anni).

A fine anni '70 ed inizio anni '80 la Mineraria Italiana s.r.l. eseguì numerosi studi e ricerche tecnologiche sul giacimento e soprattutto sulle metodologie di estrazione del rutilo dall'eclogite.

A quei tempi era il primo tentativo nel mondo occidentale di utilizzo delle eclogiti per l'estrazione del Titanio.

Successivamente la concessione mineraria Piampaludo venne trasferita dalla Mineraria Italiana s.r.l. alla società C.E.T. s.r.l. nel 1985. Nel 1991 la C.E.T. s.r.l. presentò istanza di rinnovo per la concessione mineraria a cui il Ministero dell'Industria non ha mai risposto, né ha mai emesso un decreto di decadenza della stessa.

---

1 Force E. (1991) Geology of titanium mineral deposits. Geological Society of America Special Paper 259, 112 pp.

2 Lo stato della concessione mineraria è "sospesa".

Negli ultimi decenni l'area in esame, come evidenziato dai seguenti estratti scaricati dal geoportale della Provincia di Savona (*http://geoportale.provincia.savona.it/pmapper-3.2.0/map.phtml*), ricade:

- parzialmente all'interno del Parco naturale regionale del Beigua, istituito con Legge Regionale nº 12 del 22 febbraio 1995 e s.m.i. (area protetta terrestre - Fig. 1.1);
- parzialmente all'interno del Sito di Interesse Comunitario (SIC) IT1331402 Beigua - M. Dente - Gargassa - Pavaglione (Fig. 1.2).

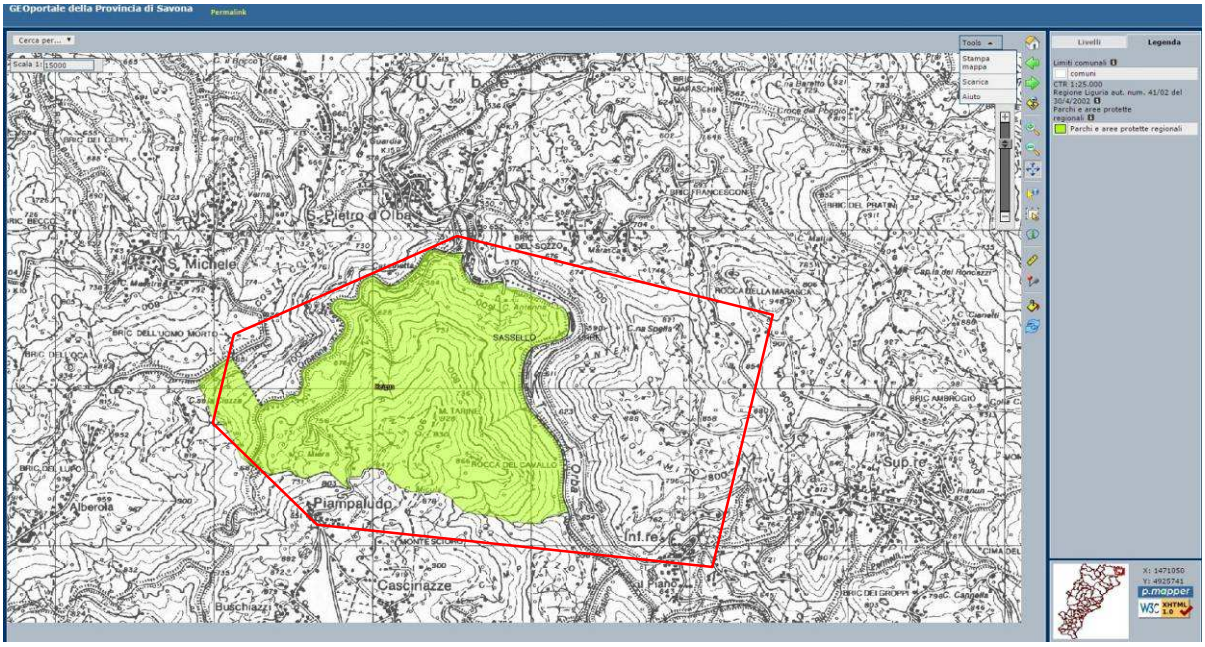


Fig. 1.1 - Parchi e aree protette regionali e limite del permesso di ricerca (linea rossa).

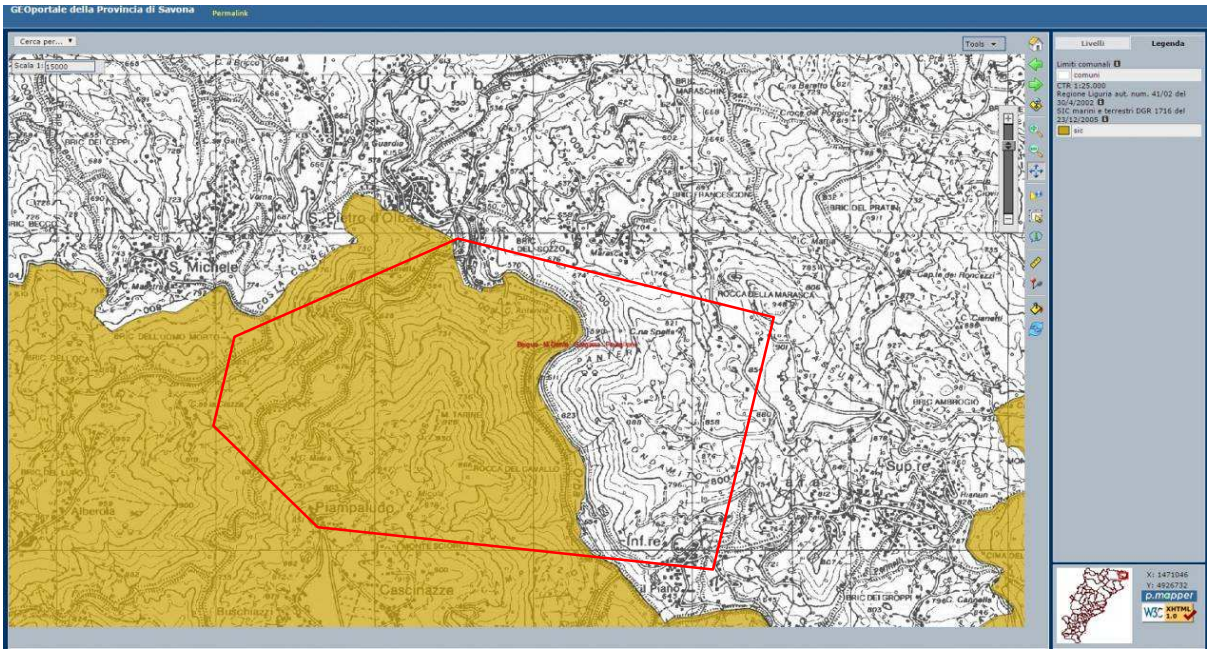


Fig. 1.2 - SIC marini e terrestri e limite del permesso di ricerca (linea rossa).

In relazione all’istituzione del Parco del Beigua tutte le attività di ricerca sono state interrotte.

Oggi, in relazione a nuovi processi produttivi di trattamento del Ti[3], più rapidi, molto meno costosi e con impatti ambientali decisamente più contenuti, la C.E.T. s.r.l. ha deciso di richiedere un nuovo permesso di ricerca, per Ti, con la finalità di effettuare nuove analisi per valutare e soprattutto calibrare l'enorme mole di dati raccolti, negli ultimi 40 anni, con le nuove tecnologie oggi disponibili. Dagli anni ’70 ad ora vi sono stati notevoli progressi nelle tecnologie di estrazione, di trattamento dei minerali e di raffinazione del Titanio, che hanno progredito di pari passo con una maggiore consapevolezza delle problematiche ambientali.

La nuova attività di ricerca mineraria, di cui sopra, sarà, di fatto, costituita da indagini in superficie non invasive né distruttive del suolo e del soprassuolo, per le quali è esclusa la presenza di effetti negativi sull’ambiente. Lo scopo è rifare un quadro geogiacimentologico di dettaglio ed una rivalutazione delle metodologie utilizzabili, alla luce delle nuove tecnologie disponibili.

[3] M. Ashraf Imam, F. H. Froes, Kevin F. Dring (2010). The FFC-Cambridge Process for Titanium Metal Winning. KEY ENGINEERING MATERIALS. 13-25 pp.

Sinteticamente si opererà mediante:

- rilievo geologico a piedi dell'intera area;
- prelievo di campioni, di circa 1÷ 5 kg l'uno, per un totale di circa 150 campioni, mediante campionatura a mano degli affioramenti rocciosi più significativi;
- analisi chimico-petrografica e alla microsonda elettronica, da effettuarsi in laboratorio, dei campioni prelevati;
- rilievo geologico di estremo dettaglio, a piedi, delle aree di maggior interesse minerario;
- prelievo di campioni, di circa 5 ÷ 10 kg l'uno, per un totale di circa 50 campioni, mediante campionatura a mano delle aree di maggior interesse minerario;
- prove di trattamento mineralurgico dei campioni prelevati al fine di valorizzare al meglio il minerale esistente.

2 UBICAZIONE DELL'AREA

L’area oggetto della domanda di permesso di ricerca, come accennato in precedenza, è situata nell’entroterra ligure, nei comuni di Urbe e Sassello (SV).

Più in dettaglio ricade all’interno dei Fogli 082 - III - NO "Sassello" e 082 - III - NE "Urbe" dell'IGM in scala 1:25.000 (App. A) e delle Sezioni 212110 "Sassello" e 212120 "Urbe" della C.T.R. Liguria in scala 1:10.000 (App. B).

In particolare il permesso di ricerca sarà definito dai seguenti tratti (App. A e B):

- Retta congiungente il vertice posto a N (E 466067 N 4925069) con il vertice posto a NE (E 467388 N 4925646);
- Retta congiungente il vertice posto a NE (E 467388 N 4925646) con il vertice posto a SE (E 469207 N 4925199);
- Retta congiungente il vertice posto a SE (E 469207 N 4925199) con il vertice posto a SO (E 468848 N 4923717);
- Retta congiungente il vertice posto a SO (E 468848 N 4923717) con il vertice posto a NO (E 466600 N 4923919);
- Retta congiungente il vertice posto a NO (E 466600 N 4923919) con il vertice posto a N (E 466067 N 4925069).

Il permesso di ricerca si svilupperà su di una superficie di circa 453 ha.

3 RELAZIONE GEOMINERARIA

L'area in esame ricade, dal punto di vista geologico, nell’ambito del "Massiccio di Voltri" o "Gruppo di Voltri".

In riferimento a quanto riportato nelle Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia, in scala 1:50.000 relative al Foglio 213-230 "Genova", il termine "Gruppo di Voltri" fu introdotto da Issel (1892), facendo riferimento all'area geografica compresa nel quadrilatero Savona, Sestri Ponente, Voltaggio e Valosio. I primi riferimenti alla geologia di questa zona, risalgono a un lavoro dì Pareto del 1846 nel quale l'autore descrive i diversi litotipi che si possono incontrare sul territorio ligure ed al quale è allegata una Carta Geologica della Liguria marittima. Verso la fine dell'800 prevalgono le idee del Gastaldi (1871) che, seguendo le ipotesi della scuola tedesca e anglosassone, attribuisce un'età cambrica alle Pietre Verdi e paleozoica ai Calcescisti. La fine del secolo e la prima parte di quello successivo vedono la pubblicazione dì numerosi contributi (Rovereto, 1893; Franchi, 1896; 1900; 1902; 1906; 1915). In particolare i lavori di Franchi sono caratterizzati da un taglio sorprendentemente moderno e propongono analogie tra le metaofioliti con calcescisti del Gruppo di Voltri e quelle delle Alpi Occidentali. In quest'ambito viene proposta un'età mesozoica, in analogia con unità simili delle Alpi Cozie, a seguito dello storico ritrovamento dì fossili da parte di Franchi (1898) in Val Grana.

Negli anni successivi vengono approfondite le caratteristiche petrografiche e metamorfiche delle rocce del Gruppo di Voltri, con numerosi contributi soprattutto di Cortesogno 1977; 1978; 1979 e Piccardo 1979; 1980; 1981; 1984.

Le ricerche dell'ultimo decennio hanno messo in evidenza il coinvolgimento delle ultramafiti di mantello negli eventi subduttivi alpini.

Dal punto di vista cartografico la presenza di masse di eclogiti nell’ambito del Massiccio di Voltri è ben nota, ed è già cartografata nel Foglio 82 GENOVA della Carta Geologica d’Italia alla scala 1:100.000, pubblicato nella edizione I^{a} nel 1942 (Fig. 3.1).

Le eclogiti, associate ad anfiboliti, prasiniti, sono presenti all’interno di masse di serpentiniti, associate a metasedimenti (calcescisti).

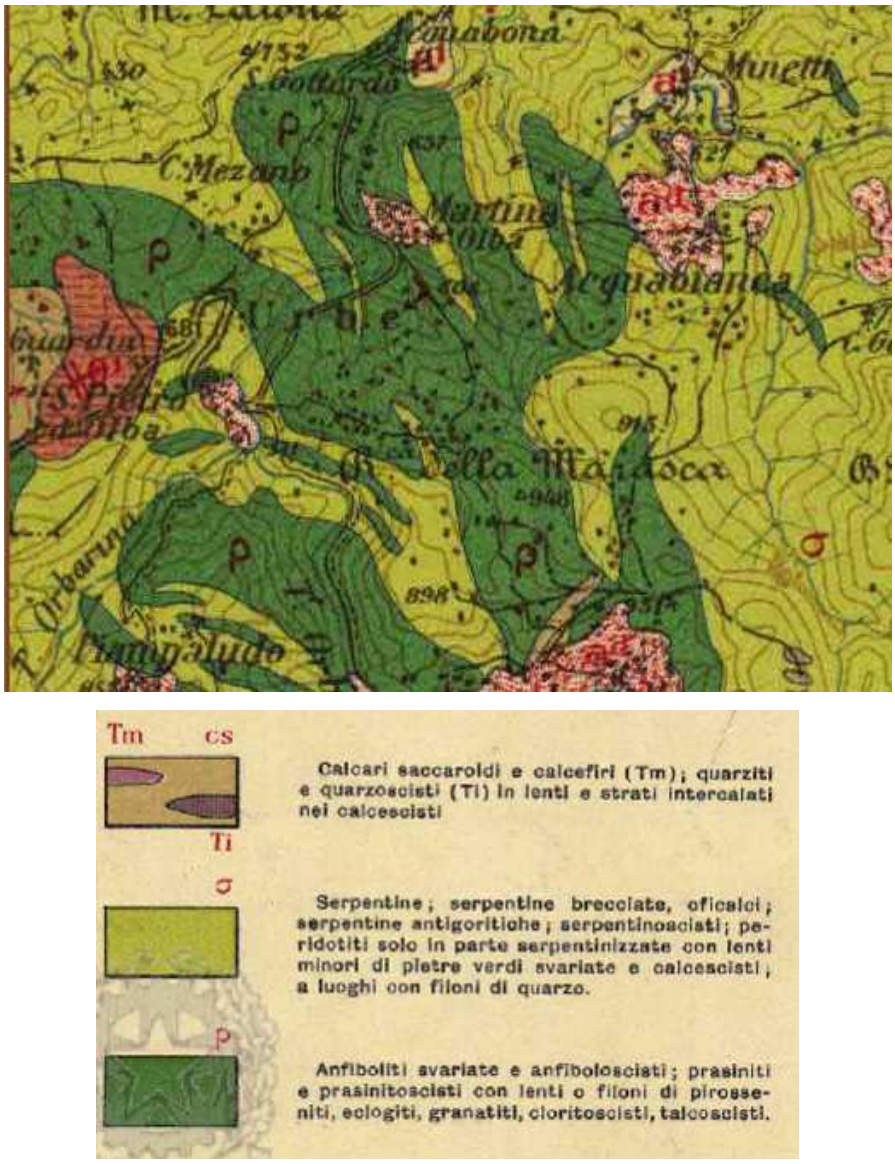


Fig. 3.1 - Estratto (non in scala) del Foglio 82 "GENOVA" della Carta Geologica d’Italia alla scala 1:100.000, pubblicato nella edizione I^{a} nel 1942.

La nuova edizione (II^{a}) del Foglio 82 GENOVA della Carta Geologica d’Italia alla scala 1:100.000, pubblicato nel 1971 (Fig. 3.2), non apporta sostanziali modifiche rispetto alla versione precedente. Il rilievo su cartografia originale in scala 1:25.000, del 1969, a cura di P.M. Rossi, mostra in maniera più accurata il contatto eclogiti / serpentiniti nella zona in esame.

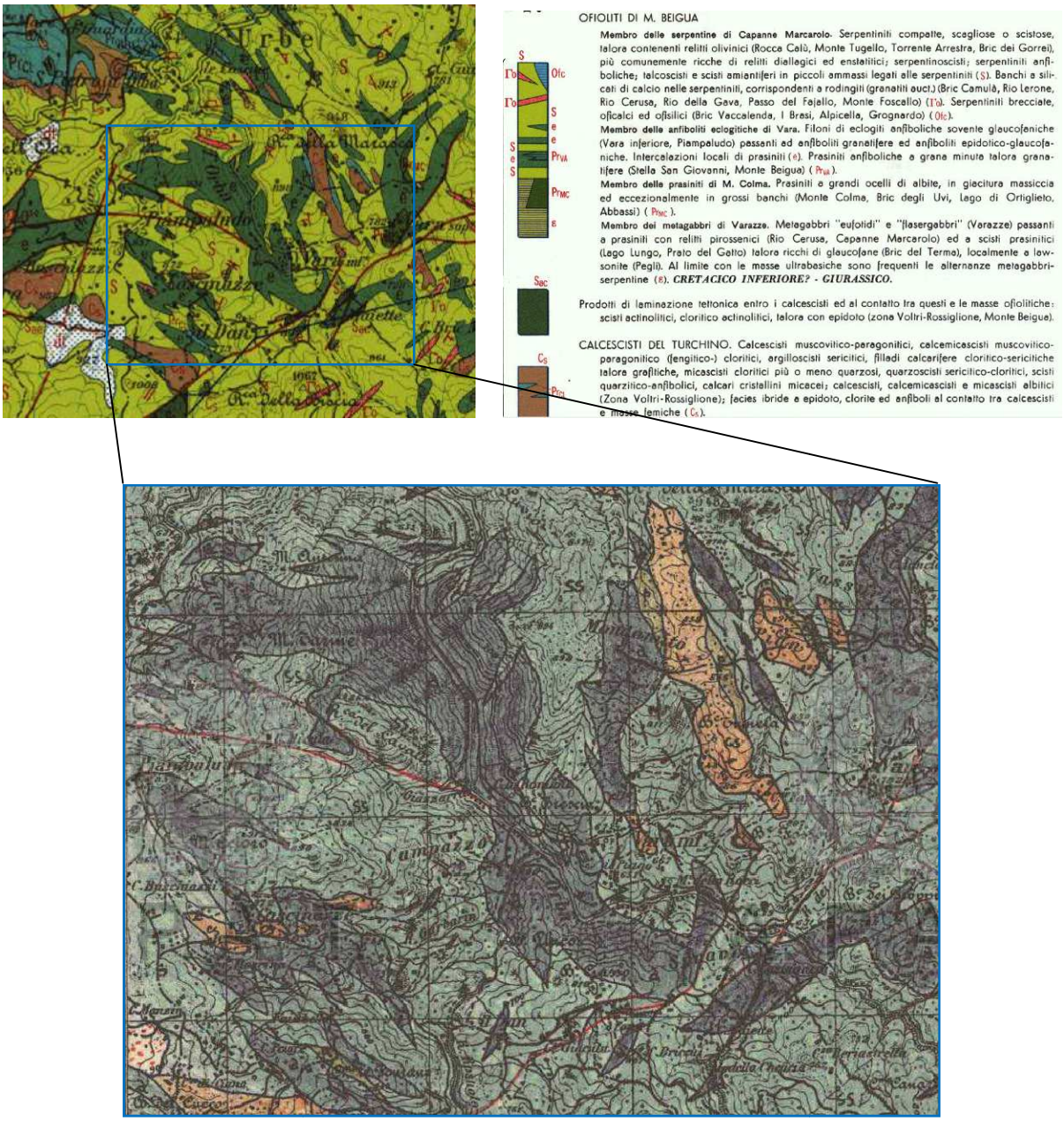


Fig. 3.2 - Estratto (non in scala) del Foglio 82 "GENOVA" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, pubblicato nella edizione II[a] nel 1971; con rilievo su cartografia originale in scale 1:25.000, del 1969, a cura di P.M. Rossi.

La Regione Liguria ha recentemente reso disponibile la nuova Carta Geologica Regionale (C.G.R.) alla scala 1:10.000 riferita al Foglio 212 Spigno Monferrato - scala 1:50.000 che raffigura in modo più dettagliato le masse di eclogiti e matabasiti, con una definizione maggiore delle loro dimensioni e della loro distribuzione. La massa eclogitica di Piampaludo (Fig. 3.3) è ascrivibile ai metagabbri eclogitici del Passo del Faiallo (indi-

cati con la sigla MFE). Tali metagabbri affiorano in numerose lenti inglobate nelle serpentiniti, che rappresentano il litotipo volumetricamente più abbondante dell'Unità Voltri. Essi sono costituiti in prevalenza da metagabbri a ossidi di Fe-Ti a paragenesi eclogitica con anfibolo sodico. La derivazione è da protoliti differenziati per frazionamento a grana da media a grande, con tessiture ignee spesso riconoscibili e preservate. Sono inoltre diffuse varietà a tessitura tettonitica e milonitica.

I contatti con le rocce incassanti, generalmente serpentiniti e serpentinoscisti, sono generalmente di tipo tettonico, con caratteristiche duttili.

Nelle serpentiniti sono presenti frequenti filoni di metagabbri, con le caratteristiche trasformazioni di tipo rodingitico che si producono durante le fasi di serpentinizzazione degli originari protoliti peridotitici. Tale trasformazione è associata ad una metasomatosi a Calcio, che produce i caratteristici minerali, a volte ben cristallizzati, delle rodingiti, quali grossularia, vesuvianite, diopside.

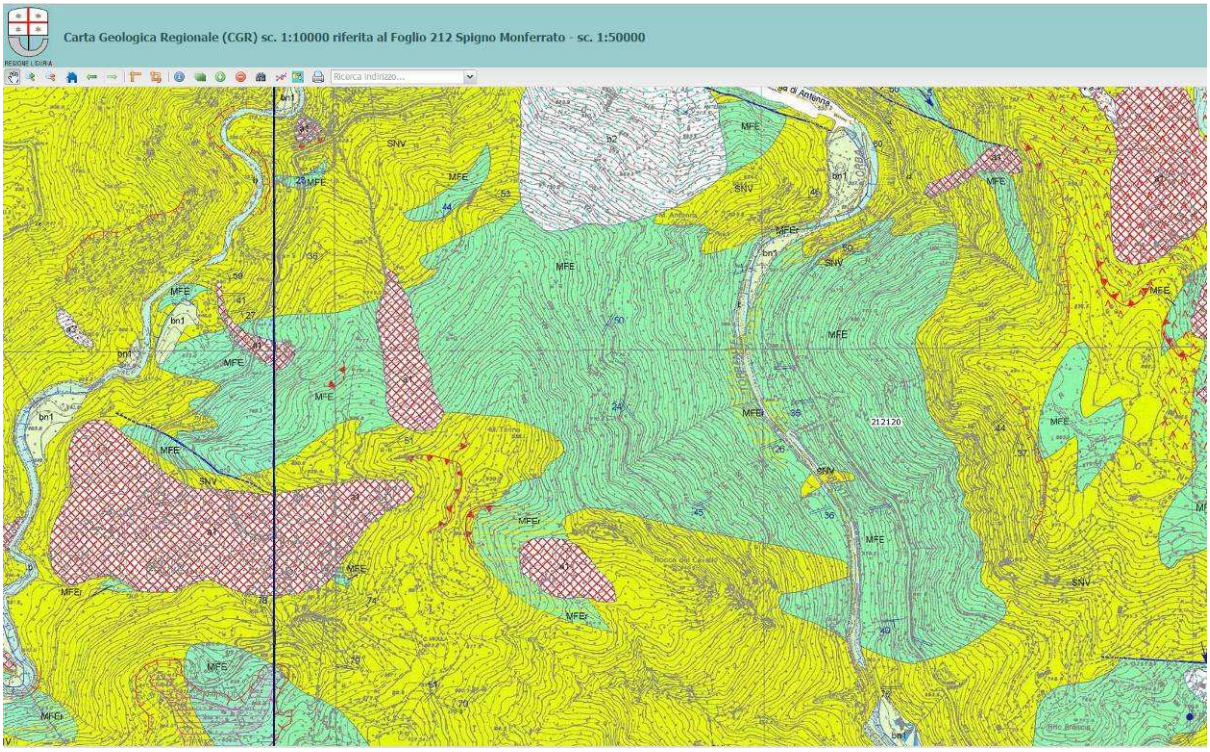


Fig. 3.3 - Regione Liguria Carta Geologica Regionale (C.G.R.) scala 1:10.000 riferita al Foglio 212 Spigno Monferrato - scala 1:50.000.

3.1 Inquadramento giacimentologico dell'area del permesso di ricerca

La morfologia della zona è collinare, con una vegetazione arborea densa, in stato di prevalente abbandono.



Fig. 3.4 - Panoramica dell'area in esame vista da O.

Le coperture quaternarie sono poco potenti e sono costituite prevalentemente da depositi detritici e da copertura eluvio colluviale. Fa eccezione un deposito detritico a grossi blocchi, sul versante Ovest, originatosi verosimilmente per un antico fenomeno di crollo.
La percentuale di affioramento delle eclogiti non è molto elevata e non supera il 20% in media.



Fig. 3.5 - Panoramica dell'area in esame vista da N.

I due torrenti che attraversano il permesso di ricerca mineraria Monte Tarinè, l'Orba e l'Orbarina, sono incassati e presentano un alveo con limitati depositi ghiaiosi grossolani.

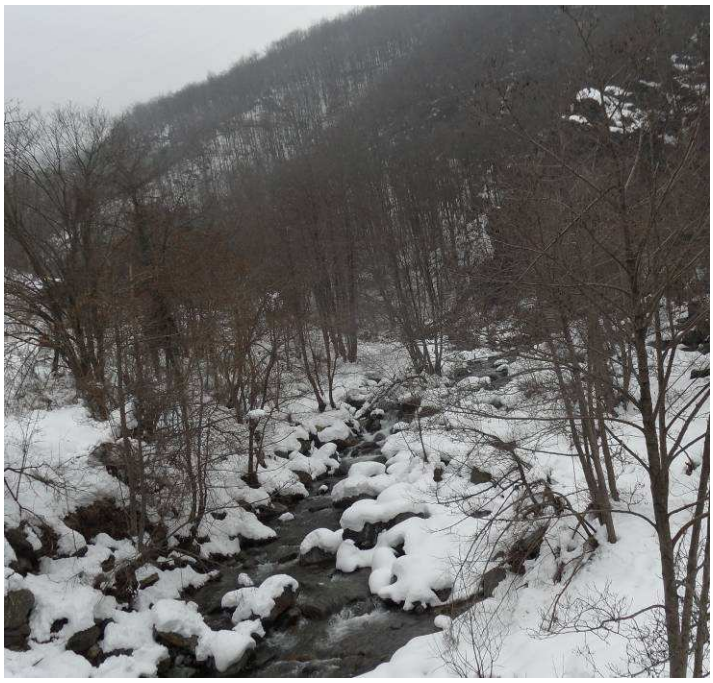


Fig. 3.6 - Panoramica del torrente Orbarina poco a monte della confluenza con il torrente Orba.

Il giacimento consiste in un ammasso di rocce eclogitiche in cui il rutilo è distribuito in modo relativamente omogeneo.

Le rocce incassanti sono costituite da serpentine più o meno scistose, in contatto tettonico con le eclogiti. Le eclogiti in questione sono rocce originatesi per metamorfismo regionale di alta pressione e bassa temperatura di rocce basiche di composizione basaltica.



Fig. 3.7 - Dettaglio delle eclogiti affioranti nell'area in esame.

La composizione chimica dell'eclogite di Piampaludo, in base alle analisi dell'epoca della Mineraria Italiana s.r.l., è rappresentata dalla seguente tabella (Tab. 3.1).

SiO_2	42-44%	Cu	10-200 ppm
Al_2O_3	10-12%	Ni	10-200 ppm
Fe_2O_3	4-6%	V_2O_5	0.1-0.5 %
FeO	13-15%	Zn	0.05-0.1 %
MnO	0.2-0.5 %	Pb	10-20 %
MgO	5-7 %	Co	50-100 ppm
CaO	8-10 %	Cr	300-500 ppm
K_2O	0.05-0.2 %	TiO_2	4-12 %
P_2O_5	10-200 ppm		

Tab. 3.1 - Analisi chimica di campioni prelevati effettuata dalla Mineraria Italiana s.r.l..

Il titanio è presente, prevalentemente, sotto forma di rutilo. Il tenore medio di $Ti0_2$ è di circa 6%, con variazioni tra 3 e 12%. Altri minerali titaniferi presenti sono ilmenite, titano-magnetite e titanite.

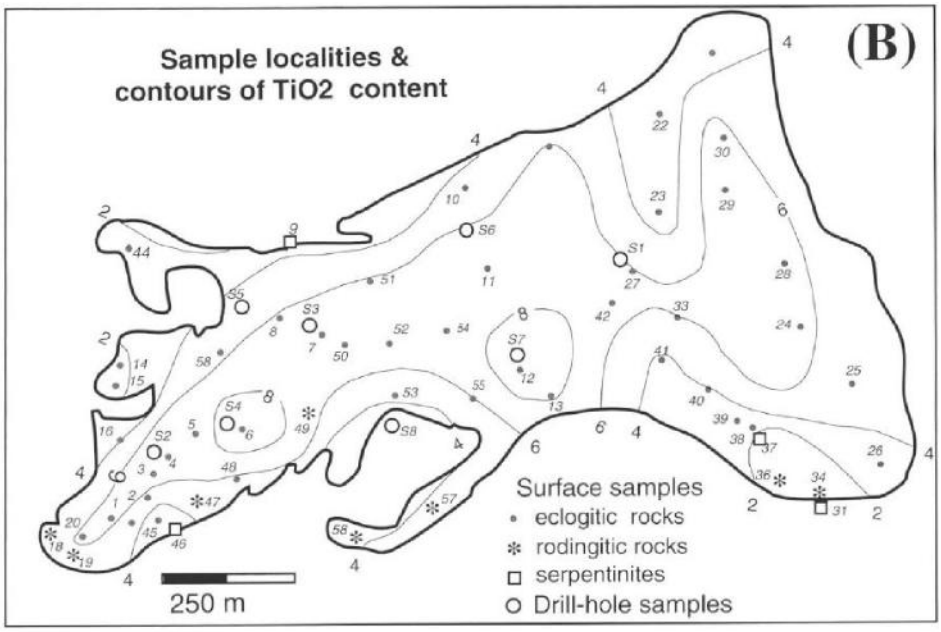
Il vanadio, presente in tenori piuttosto elevati non è legato a minerali sfruttabili, ma è più o meno regolarmente disperso nei silicati e soprattutto nei pirosseni.

Da un punto di vista mineralogico il costituente principale è il pirosseno, seguito dal granato, che rappresenta il 25÷30 % del totale e dall'anfibolo (glaucofane e attinoto) clorite. Costituenti accessori sono rutilo, epidoto, mica bianca, talco, albite, titanite, quarzo, pirite.

Da un punto di vista scientifico e petrologico, le eclogiti di Piampaludo derivano in gran parte da ferrogabbri, originariamente ricchi in ilmenite. Si passa da varietà massicce a grana grossa che preservano ancora relitti della tessitura gabbroide e delle forme degli originari pirosseni augitici, a varietà foliate ed a grana più fine. Le variazioni di grana corrispondono sia a caratteristiche magmatiche primarie che al risultato delle successive fasi traspositive metamorfiche.

Queste variazioni si riflettono in variazioni della composizione sia chimica sia mineralogica.

Nella tabella seguente sono riportate varie analisi chimiche eseguite negli anni '80 - '90 del secolo scorso durante il periodo di vigenza della Concessione Mineraria Pianpaludo. Le ubicazioni dei campioni sono indicate nello schema annesso (Fig. 3.8).



	Eclogitic rocks											
	Pr-38	Pr-39	Pr-45	Pr-48	Pr-54	Pr-55	Pr-56	Pr-57	S3-28	S3-36	S3-82	S3-103
SiO_2	46.26	44.58	45.51	44.87	45.29	45.18	46.07	47.88	43.66	44.02	46.49	49.38
TiO_2	4.71	6.33	5.52	5.46	5.97	5.59	4.21	4.00	6.28	6.18	4.34	2.14
Al_2O_3	11.20	11.17	11.04	12.23	11.92	12.33	11.13	12.32	11.57	11.92	12.57	14.68
Fe_2O_3	18.31	20.54	18.25	19.00	19.15	19.63	17.33	17.35	19.69	19.95	20.92	12.36
MnO_2	0.26	0.32	0.35	0.29	0.30	0.32	0.24	0.27	0.28	0.24	0.34	0.20
MgO	5.50	5.30	5.00	5.20	5.40	5.10	4.50	4.60	6.00	5.50	4.00	6.60
CaO	9.63	8.01	8.80	7.33	8.05	7.93	10.11	6.92	8.41	8.12	7.57	10.35
K_2O	0.00	0.02	0.04	0.14	0.00	0.00	0.04	0.19	0.03	0.05	0.00	0.15
Na_2O	4.20	3.60	5.00	4.40	4.10	4.10	5.40	6.00	3.30	3.40	4.50	3.60
V_2O_5	0.09	0.15	0.07	0.08	0.11	0.07	0.06	0.05	0.19	0.17	0.03	0.06
Sum	100.11	99.98	99.54	99.08	100.26	100.23	99.01	99.50	99.45	99.53	100.69	99.49

	Metarodingite							Serpentinite	
	Pr-35	Pr-42	Pr-47	Pr-49	S4-85	S6-45.3	S6-50	Pr-37	Pr-46
SiO_2	35.95	43.26	40.92	42.71	42.60	36.21	42.90	38.78	41.38
TiO_2	3.51	7.03	5.50	7.10	3.50	7.11	6.71	0.13	0.11
Al_2O_3	13.63	10.79	11.16	10.88	10.74	8.32	11.84	2.41	1.64
Fe_2O_3	14.87	21.31	18.56	21.68	23.93	19.85	17.08	9.01	9.00
MnO_2	0.28	0.28	0.30	0.29	0.34	0.43	0.24	0.14	0.12
MgO	5.40	6.00	5.90	6.30	6.70	15.60	6.40	37.30	36.00
CaO	24.15	8.69	9.91	8.22	7.09	8.31	10.01	0.01	0.05
K_2O	0.01	0.02	0.10	0.04	0.20	0.01	0.05	0.00	0.01
Na_2O	0.30	2.60	3.50	2.90	2.10	1.10	3.40	0.20	0.10
V_2O_5	0.06	0.13	0.17	0.20	0.02	0.15	0.16	0.00	0.00
Sum	98.18	99.15	96.04	100.29	97.25	97.01	98.76	87.94	88.35

Fig. 3.8 - Analisi con metodo XRF (Liou et A., 1998).

4 PROGRAMMA DEI LAVORI

In base a quanto riportato nei capitoli precedenti, risulta evidente la necessità di effettuare nuove analisi per valutare e soprattutto calibrare l'enorme mole di dati raccolti, negli ultimi 40 anni, con le nuove tecnologie oggi disponibili.

La nuova attività di ricerca mineraria, della durata di 3 anni, sarà, di fatto, costituita da indagini in superficie non invasive né distruttive del suolo e del soprassuolo, per le quali è esclusa la presenza di effetti negativi sull'ambiente.

Cronologicamente si opererà:

- ***1° anno***
  - rilievo geologico a piedi dell'intera area;
  - prelievo di campioni, di circa 1÷5 kg l'uno, per un totale di circa 150 campioni, mediante campionatura a mano degli affioramenti rocciosi più significativi;
- ***2° anno***
  - analisi chimico-petrografica e alla microsonda elettronica, in laboratorio, dei campioni prelevati;
  - rilievo geologico di estremo dettaglio, a piedi, delle aree di maggior interesse minerario;
- ***3° anno***
  - prelievo di campioni, di circa 5÷10 kg l'uno, per un totale di circa 50 campioni, mediante campionatura a mano delle aree di maggior interesse minerario;
  - prove di trattamento mineralurgico dei campioni prelevati al fine di valorizzare al meglio il minerale esistente.

5 RELAZIONE TECNICO-FINANZIARIA

Per l'esecuzione dei lavori in programma si prevede l’impegno economico riportato nella tabella seguente.

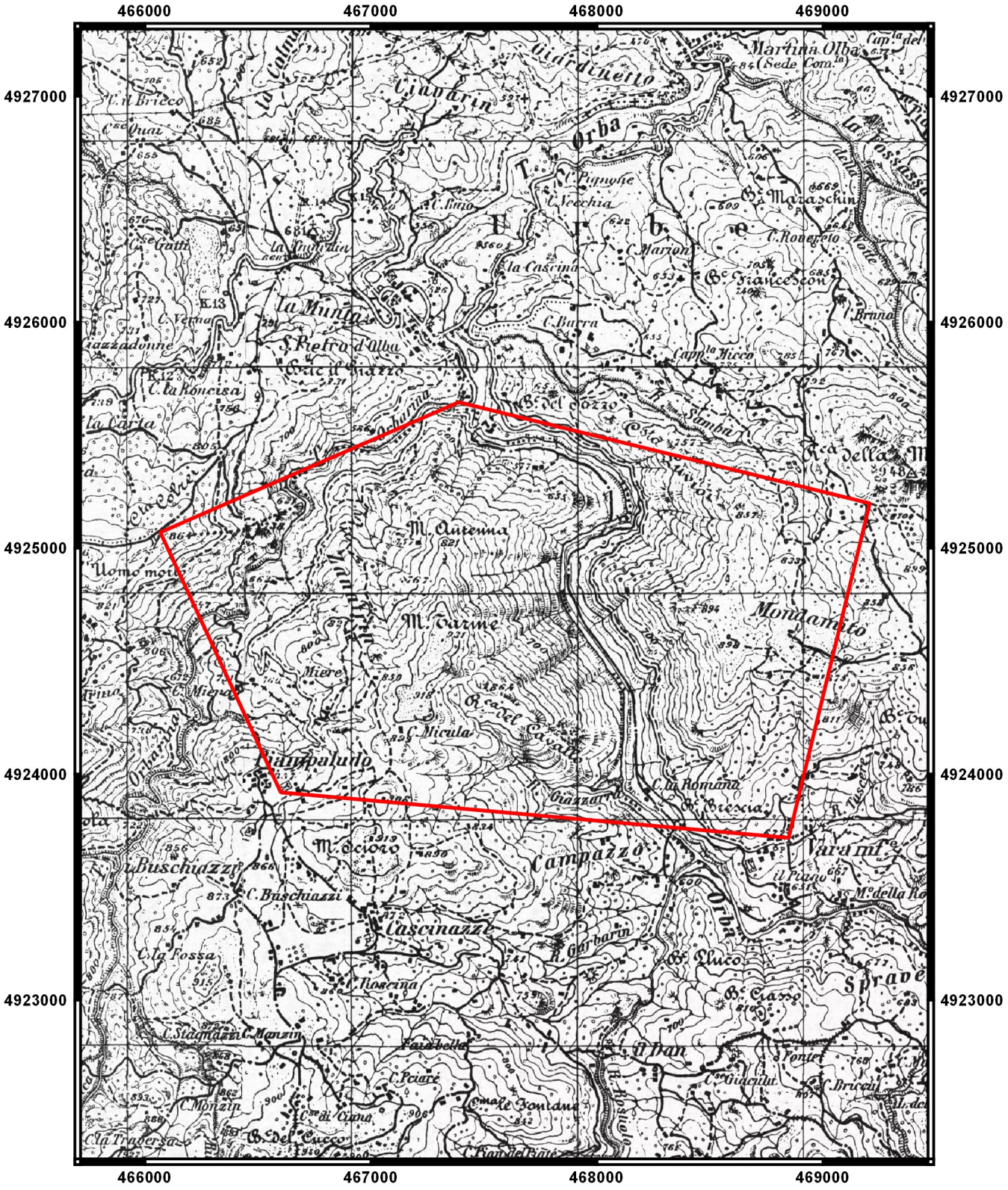
Interventi previsti	**Costo (€)**
Rilievi geologici - geominerari e prelievo di campioni	45.000
Analisi di laboratorio	28.000
Prove di trattamento mineralurgico	23.000
Totale	**96.000**

Tab. 5.1 - Previsione di spesa per la ricerca mineraria.

APPENDICE A

Estratto IGM con delimitazione del permesso di ricerca

IGM
FOGLIO 082 - III - NO "SASSELLO"
FOGLIO 082 - III - NE "URBE"
scala 1:25.000
Coordinate UTM WGS 84



APPENDICE B

Estratto CTR con delimitazione del permesso di ricerca

CTR Liguria
SEZONI 212110 "SASSELLO" 212120 "URBE"
scala 1:10000 - Coordinate UTM WGS 84

