COMUNE DI ORERO
CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA
REGIONE LIGURIA

ATTIVAZIONE DI NUOVO COMPLESSO ESTRATTIVO DI ARDESIA IN SOTTERRANEO, DENOMINATO PIAZZA DEI DEI RATTI

R 01

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

COMMITTENTE	**DITTA LEANI SLATE SRL**
TECNICO	**DOTT. GEOLOGO LUCA PIAGGI**



Data	**11/12/24**
Versione	**1,0**

STUDIO GEOLOGICO PIAGGI	
Indirizzo	Via Genova 442, La Spezia (19123)
Cellulare	(+39) 3299710737
E-mail	lucapiaggi@gma
PEC	lucapiaggi@p

Firmato digitalmente da
LUCA PIAGGI
SerialNumber = TINIT-PGGLCU81P05E463S
C = IT

INDICE

1. Premessa;
2. Posizione della cava rispetto al P.T.C.P., al piano regionale per le attività estrattive, al piano di bacino e ai vincoli sul territorio;
3. Inquadramento geologico, geomorfologico, idrogeologico ed idrografico;
4. Programma dei lavori;
5. Aspetti naturalistici;
6. Analisi degli impatti della attività estrattiva;
7. Macchinari, infrastrutture e recinzione;
8. Documentazione fotografica;

1-PREMESSA

Il sito previsto per l'intervento di progetto è ubicato nel comune di Orero (GE) ed interessa l'ambito delle cave in sotterraneo (Cs) delle cave di Ardesia; in particolare il complesso ardesiaco che si intende attivare è denominato Piazza dei Ratti, che è costituito da una serie di gallerie escavate negli scorsi decenni (sino al 2006-2007) e poi abbandonate.

L'area oggetto di studio è sita in località Isolona, in sponda sinistra del Canale di Isolona, ad una quota di circa 176 m slm, nel versante Est del Monte Bello (714 m).

La cava è interamente in sotterraneo, ed è costituita da un ingresso esistente asfaltato, in adiacenza alla strada principale, un cancello di ingresso ed una serie di gallerie, carrabili, sostanzialmente orizzontali, a cui fanno seguito delle aree di scavo inclinate secondo la giacitura del giacimento di ardesia.

La cava si suddivide sostanzialmente in due filoni, posti a quote differenti, il filone Pilota ed il filone sopra il Pilota.

Il progetto, come spiegato più dettagliatamente nei capitoli successivi prevede l'ampliamento dell'area estrattiva attuale e il contestuale riempimento dei vuoti di cava.

Il presente studio è stato redatto inoltre sulla base dell'ALLEGATO IV-bis- Contenuti dello Studio Preliminare Ambientale di cui all'articolo 19 *(allegato introdotto dall'art. 22 del d.lgs. n. 104 del 2017)*

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

   a) la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione;
   b) la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate.

2. La descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante.

3. La descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:

   a) i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;
   b) l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.

4. Nella predisposizione delle informazioni e dei dati di cui ai punti da 1 a 3 si tiene conto, se del caso, dei criteri contenuti nell'allegato V.

5. Lo Studio Preliminare Ambientale tiene conto, se del caso, dei risultati disponibili di altre pertinenti valutazioni degli effetti sull'ambiente effettuate in base alle normative europee, nazionali e regionali e può contenere una descrizione delle caratteristiche del progetto e/o delle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi.

Per semplicità di lettura si elencano i relativi capitoli del presente Studio Preliminare Ambientale e gli allegati al progetto utili a definire quanto richiesto dal citato art. 19.

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

   a) la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione;
   b) la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate.

SPA: Capitoli 1, 2 , 3 , 4 , 5;

Sintesi: il progetto prevede l'ampliamento della zona di escavazione esistente, andando a sfruttare completamente il giacimento; si prevede una escavazione che segua il giacimento ardesiaco, secondo la naturale giacitura degli strati di ardesia, con un sistema di camere e pilastri.

Mano mano che la l'escavazione proseguirà si provvederà a colmare alcuni vuoti estrattivi con gli scarti di estrazione della cava.

2. La descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante.

SPA: Capitoli 6;

Sintesi: Il progetto di fatto non altera nulla esternamente al sito in oggetto, essendo già presente la strada di accesso, il cancello carrabile, e essendo la cava esistente e in funzione fino a atempi relativamente recenti.

Le lavorazioni previste non comportano alcun impatto dal punto di vista rumore, qualità dell'aria o delle acque, se non localmente nello spazio di lavoro, dove saranno prese le dovute precauzioni degli operatori.

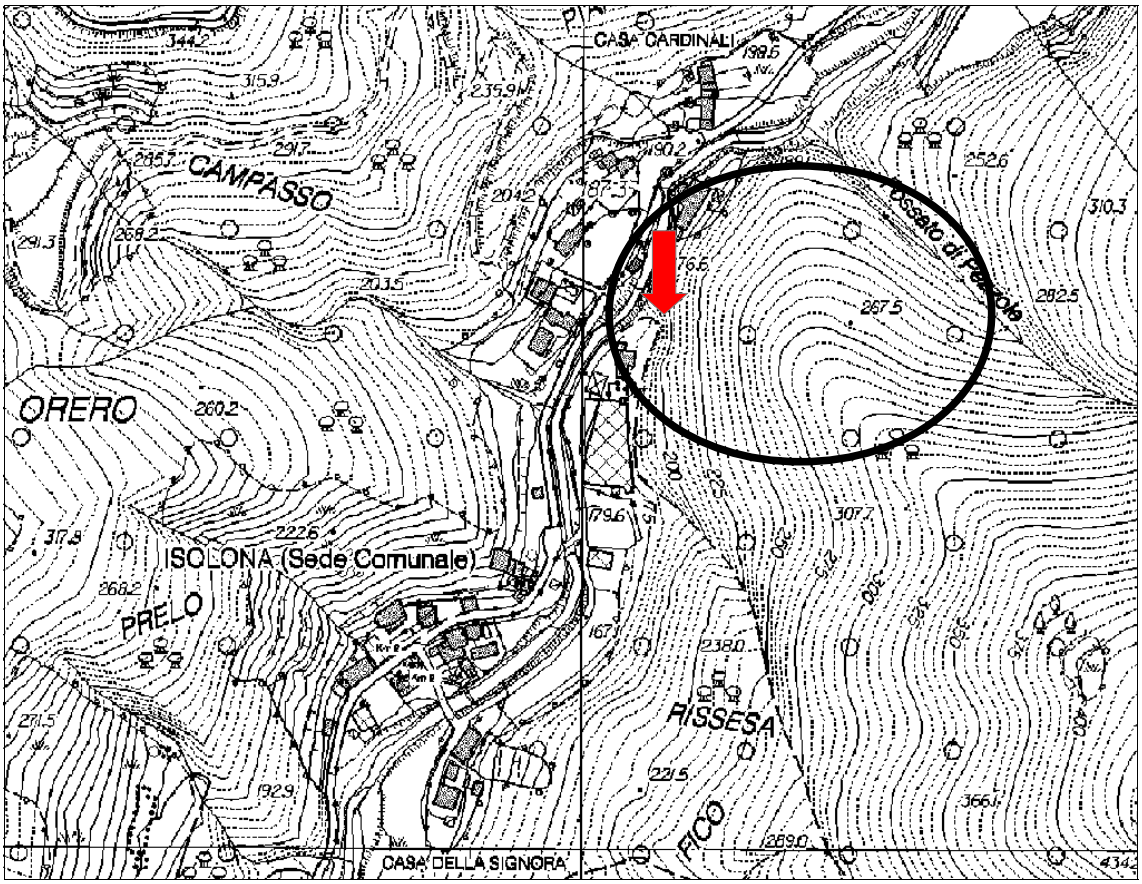
3. La descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:

a) i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;
b) l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.

SPA: Capitoli 6;

Sintesi: i rifiiuti prodotti, esclusi i codici CER derivanti dalla attività ordinaria che varranno depositati in discarica, verranno trattati come rifiuti di estrazione, secondo il d. lgs 117/08, ed utilizzati per il riempimento dei vuoti di cava (si tratta del materiale di scarto derivante dall'estrazione).

Non vi sarà ulteriore uso di suolo esterno, né vi sarà alcuna tipologia di impatto all'esterno della cava in sotterraneo.

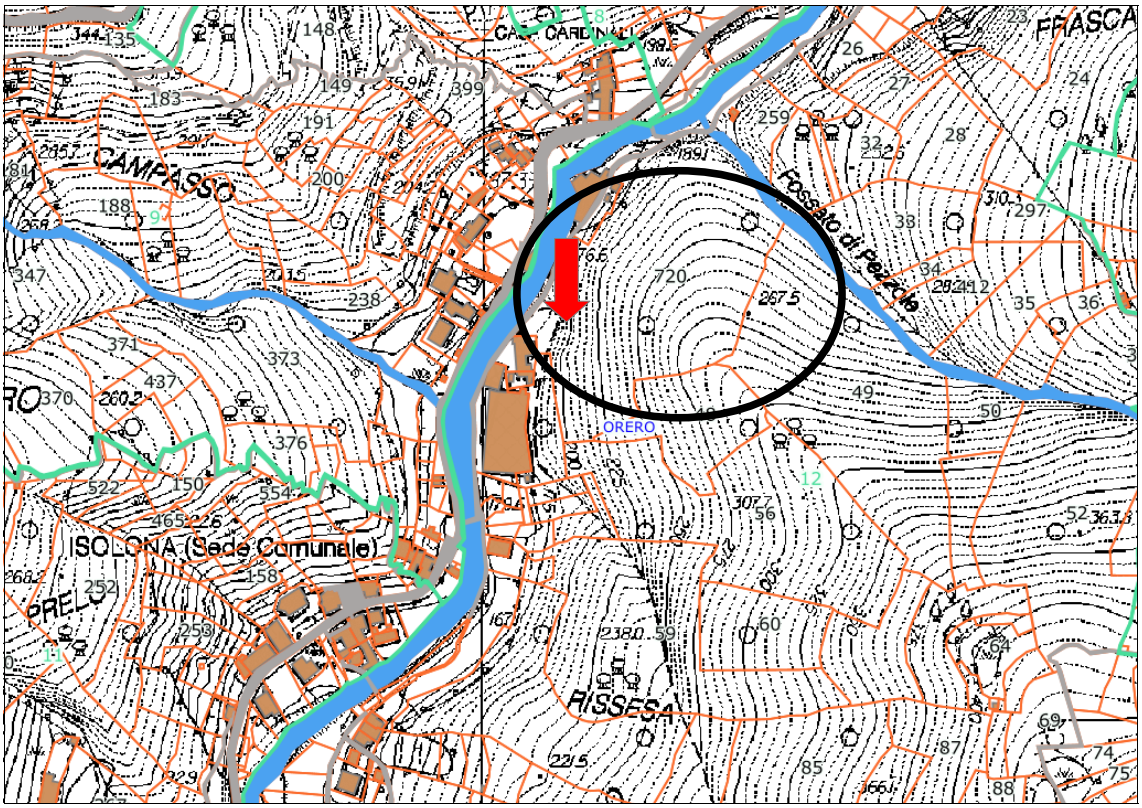


INQUADRAMENTO TERRITORIALE SU CTR – SCALA 1:10000

Legenda

Area di cava in sotterraneo

Ingresso

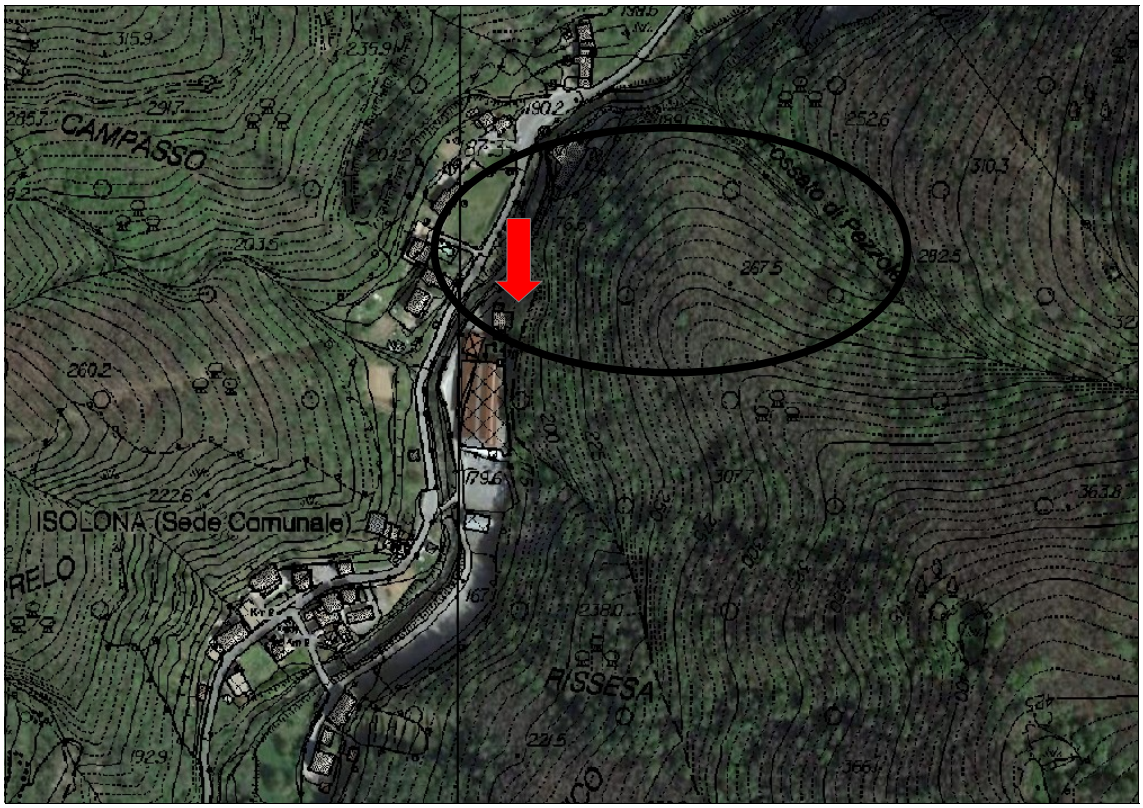


INQUADRAMENTO TERRITORIALE GENERALE – GOOGLE EARTH

Legenda

Area di cava in sotterraneo

Ingresso



INQUADRAMENTO TERRITORIALE SU FOTO SATELLITARE – NON IN SCALA

Legenda

Area di cava in sotterraneo

Ingresso



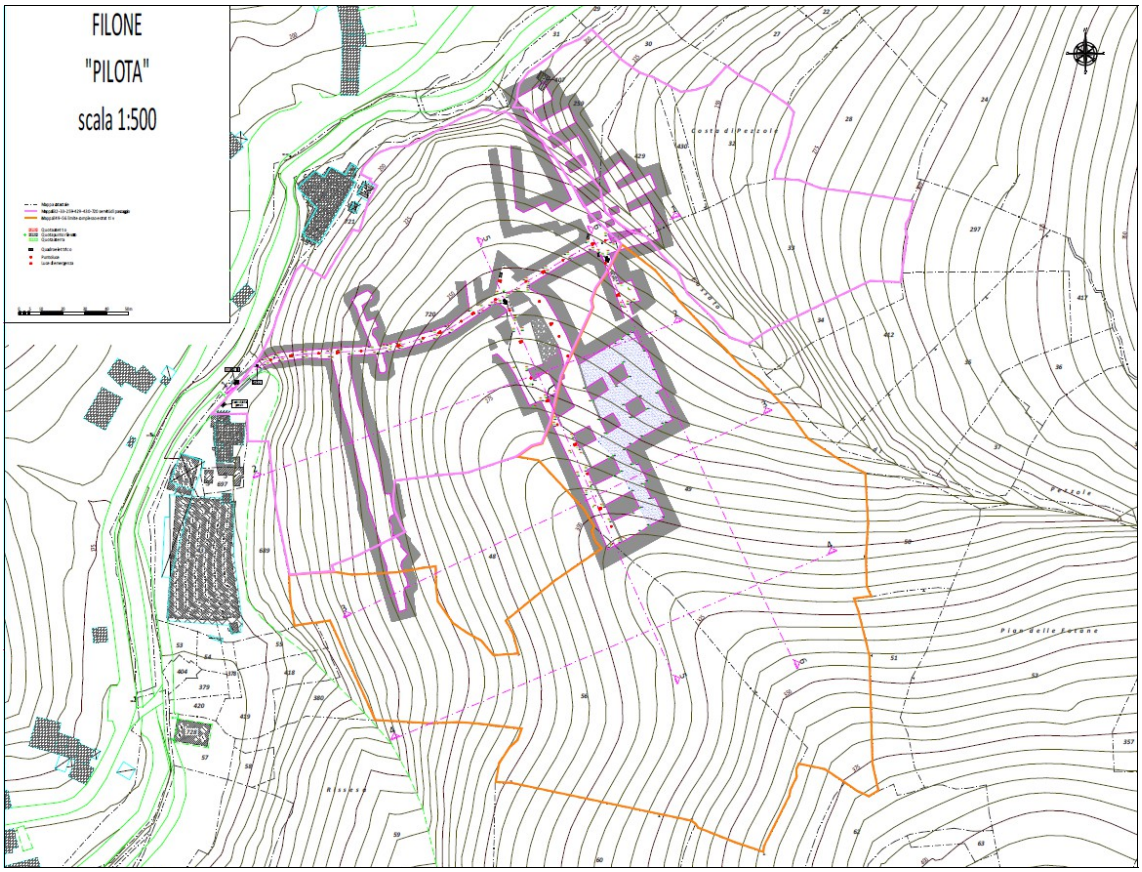
INQUADRAMENTO TERRITORIALE SU FOTO SATELLITARE E RAPPORTO CON IL CS DEL PTRAC– NON IN SCALA

Legenda

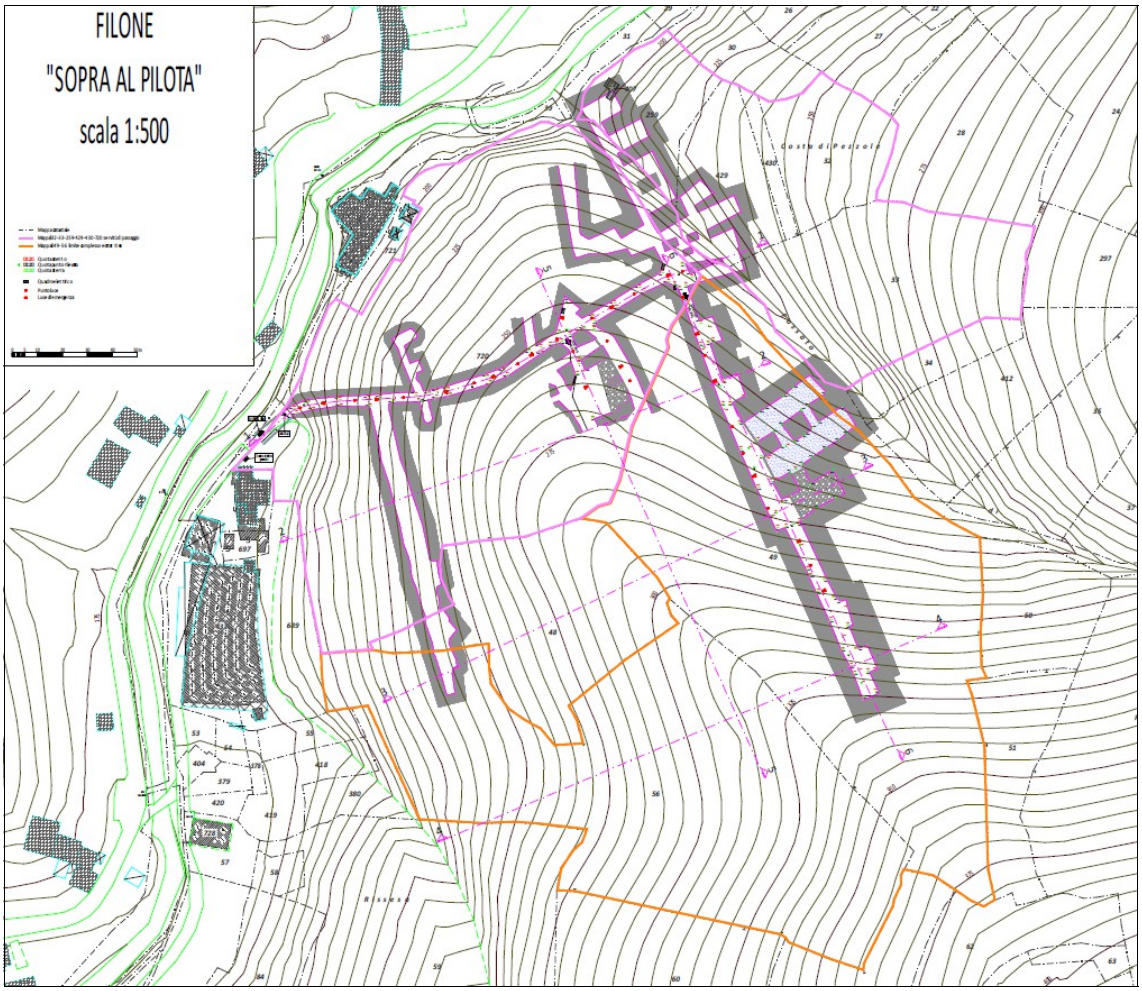
Area di cava in sotterraneo

Ingresso

Limite Cs



CARTOGRAFIA DI DETTAGLIO IN SOTTERRANEO – FILONE PILOTA - DELLA CAVA PIAN DEI RATTI – NON IN SCALA



CARTOGRAFIA DI DETTAGLIO IN SOTTERRANEO – FILONE SOPRA AL PILOTA - DELLA CAVA PIAN DEI RATTI – NON IN SCALA



PUC COMUNE DI ORERO – NON IN SCALA

LEGENDA

Ingresso

LEGENDA

Z.T.O.	Z.U.			P.T.C.P.
A	ME	1	Castello di Orero	ME
		2	Chiesa d'Orero	ME
		3	Ventarola	ME
		4	Passo del Dente	ME
		5	Soglio	ME
		6	Pianezza	ME
		7	Resti di cappella Canense	ME
FASCIA DI RISPETTO delle zone BSRNTR				
B	BSRNTR	Nucleo di pregio in territorio rurale	ZUCCARELLO	NI MA
	BSRNTR	Nucleo di pregio in territorio rurale	COSTA DI SOGLIO	NI MA
	BSRNTR	Nucleo idi pregio n territorio rurale	INCISA	NI MA (ID MA)
	BSICF	Insediamenti saturi di campagna e di fondovalle		NI MA / NICO IS MA / ID CO IDMOA / IDMA
C	CFR	Campagna e fondovalle residenziale		ID CO / IS MA (IDMA / ISMA)
	DT	DISTRETTO DI TRASFORMAZIONE INDUSTRIALE/ARTIGIANALE/COMMERCIALE		ID MO A / (ANI MA / IS MA)
	DS	Zona satura industriale-artigianale-commerciale		IS MA / NI CO / IDMOA / IDMA
	DS - A	Zona satura industriale-artigianale-commerciale interferente con la Fascia A del P. di B.		
	DPC	Zona produttiva industriale-artigianale-commerciale		ID MA / ID MOA
E	ECP	Campagna di presidio		ISMA / NICO / NIMA/ IDCO
	ETSIA	Territori scarsamente insediati con attitudine agro-silvo da incentivare		IS MA / ANI MA
	ETNI	Territori non insediati boschi, praterie e pascoli		ANI CE / ANI MA

F	AFL	Parco di rispetto fluviale	IDMA / IDMOA / ISMA
	PR	Parco Ramaceto	ANI CE
	VPriv	Verde Privato	IS MA/ID CO

VIABILITA' A PROGETTO
- PERCORSI CICLO - PEDONALI
- PERCORSI FORESTALI / SILVO - PASTORALI - AGRICOLI
- STRADE CARRABILI URBANE DI QUARTIERE E LOCALI
- STRADA CARRABILE PRIMARIA CONNESSA AI DISTRETTI DI TRASFORMAZIONE
- PONTI DI COLLEGAMENTO

VIABILITA' CARRABILE IN AMPLIAMENTO
- STRADE CARRABILI ESISTENTI
- AMPLIAMENTO PUNTUALE DI STRADE PUBBLICHE CARRABILI E AMPLIAMENTI CONNESSI AD INTERVENTI EDIFICATORI AI SENSI DELL'ART.15 DELLE N. DI A. DEL P.T.C. PROVINCIALE
- CONNESSIONI A PROGETTO ED IN AMPLIAMENTO

VIABILITA' IN RECUPERO
- PERCORSI TURISTICI DA TUTELARE
- ALTA VIA DEI MONTI LIGURI
- SENTIERO DI COLLEGAMENTO

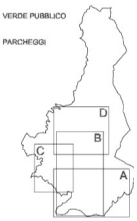
DESTINAZIONI SPECIALI
- p.S.I.C. - IT 1331610 - Monte Ramaceto
- Fascia di rispetto cimiteriale
- Depuratore a progetto (IMHOFF)
- GE N° Discariche connesse ad attività di cava
- CS Ambito destinato all'attività di cava in sotto suolo

SERVIZI - STANDARDS URBANISTICI ESISTENTI ED IN PREVISIONE

ESISTENTE	PREVISIONE	
		A ISTRUZIONE
		B ATTIVITA' DI INTERESSE COLLETTIVO
		C VERDE PUBBLICO
		D PARCHEGGI

ZONE URBANISTICHE DI RIQUALIFICAZIONE E COMPLETAMENTO E DI TRASFORMAZIONE

DESTINAZIONE PREVALENTE RESIDENZIALE	DESTINAZIONE RESIDENZIALE DI PRESIDIO	DESTINAZIONE INDUSTRIALE/ ARTIGIANALE/COMMERCIALE	DISTRETTO DI TRASFORMAZIONE INDUST./ARTIG./COMM. FONDOVALLE ISOLONE
1 - Z.U. CFR LOC. CHIOSA 2 - Z.U. CFR LOC. PIAN DEI RATTI 3 - Z.U. CFR LOC. PIAN DELLE FONTANE 4 - Z.U. CFR LOC. CASA CARDINALI 5 - Z.U. CFR LOC. ORERO ALTA 6 - Z.U. CFR LOC. ORERO BASSA	7 - Z.U. ECP VERSANTE LAVAGNA 8 - Z.U. ECP LOC. ORERO 9 - Z.U. ECP LOC. CROCE DI ORERO 10 - Z.U. ECP LOC. PIAN MEGORINO	A - Z.U. DPC LOC. CHIOSA B - Z.U. DPC LOC. PIAN SUPIETRO C - Z.U. DPC LOC. PIANEZZA D - Z.U. DPC LOC. ISOLONA	DT1 DT2 DT3



2-POSIZIONE DELLA CAVA RISPETTO AL P.T.C.P., AL PIANO REGIONALE PER LE ATTIVITÀ ESTRATTIVE, AL PIANO DI BACINO E AI VINCOLI SUL TERRITORIO

Per quanto riguarda il Piano Territoriale Regionale sulle Attività di Cava approvato, la cava è individuata nell'ambito n° 7 Cs in Val Fontanabuona.

Il limite del CS non è visibile nelle cartografie progettuali, poiché molto lontano dall'area in oggetto ed una eventuale cartografia risulterebbe illeggibile.

Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico, detta con l'articolo 88 la disciplina delle cave a cielo aperto, i relativi assetti territoriali, prevedono per l'area in cui ricade la cava "Castellaro i seguenti ambiti:

- Assetto geomorfologico:
L'area della cava rientra in zona classificata "Cs" e attorno vi è MO – B

- Assetto vegetazionale:
L'area di cava e tutto l'intorno ricade in zona COL-ISS e BAM-CO - Boschi di angiosperme mesofile - Consolidamento.

- Assetto insediativo:
La zona è classificata ANI-MA e ID-MOa;

Si ricorda che, ai sensi dell'art. 2 c. 1 della **Delibera della C.I.P. dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale n. 40/2024**, a far data dall'8/04/2024, trovano applicazione le mappe di cui all'art. 6 della disciplina di Piano del PAI distrettuale che, dalla medesima data, sostituiscono quelle dei PAI vigenti, in particolare le mappe di cui all'art. 6 c. 1 della disciplina del **PAI dissesti** costituiscono il riferimento cartografico unico in materia di pericolosità da dissesti di natura geomorfologica. Ai sensi dell'art. 4 della Delibera CIP 40/2024, nelle more dell'emanazione delle disposizioni regionali di attuazione in campo urbanistico, continuano a trovare applicazione le disposizioni dei PAI vigenti e le ulteriori disposizioni regionali.

Mappa PAI: pericolosità P3b

Secondo le cartografie del Piano di Bacino del Torrente Lavagna, l'ingresso della cava oggetto di studio rientra:

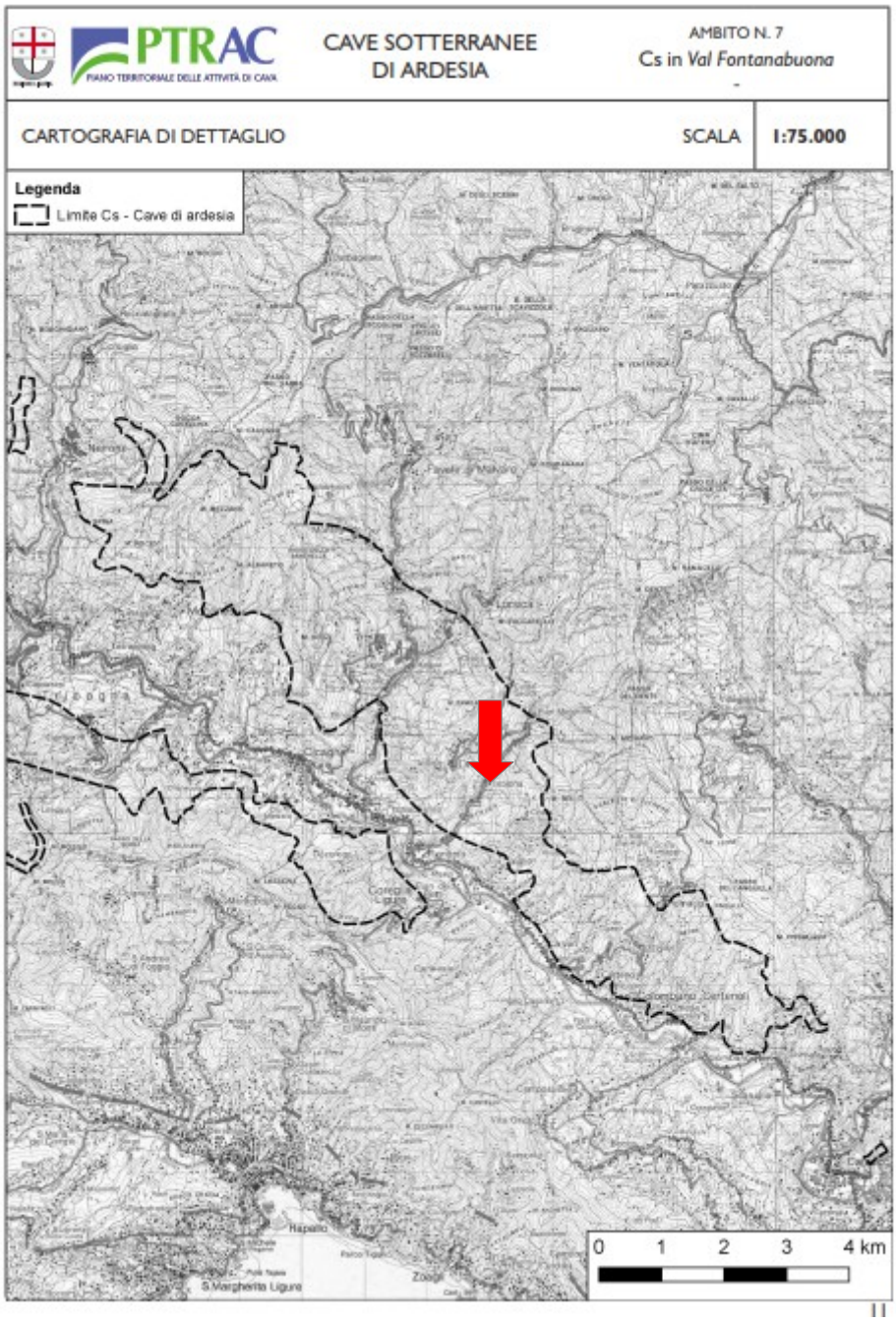
Suscettività al dissesto: rientra in una zona classificata come di elevata pericolosità geomorfologica (P3a).

Rischi geologico: rientra in zona classificata come Rg4 Rischio molto elevato.

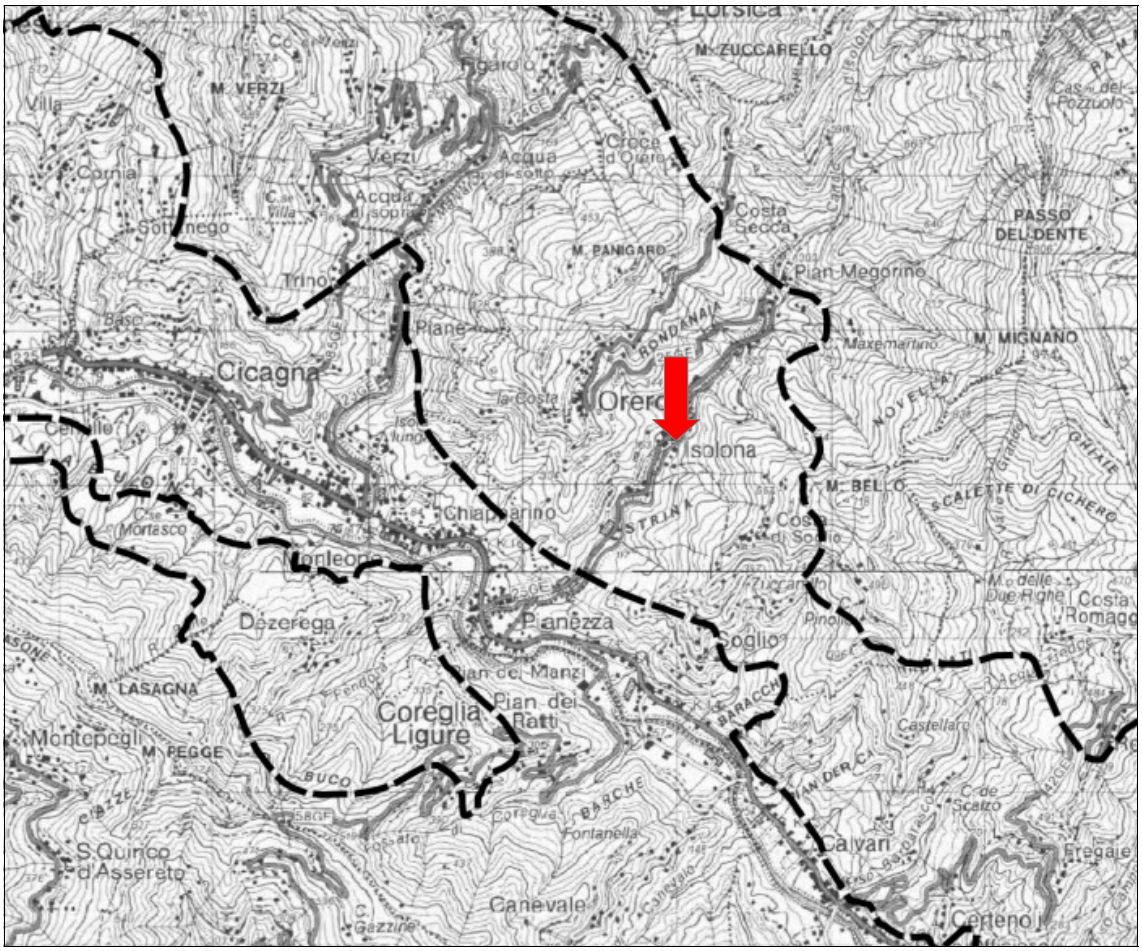
Rischio idraulico: l'ingresso della cava è sito in area bianca.

L'area è sottoposta a vincolo idrogeologico.

L'area non è ricompresa in SIC o ZPS.


PTRAC
PIANO TERRITORIALE DELLE ATTIVITÀ DI CAVA
CAVE SOTTERRANEE
DI ARDESIA
AMBITO N. 7
Cs in Val Fontanabuona
CARTOGRAFIA DI DETTAGLIO
SCALA
1:75.000
Legenda
Limite Cs - Cave di ardesia
0 1 2 3 4 km

PTRAC



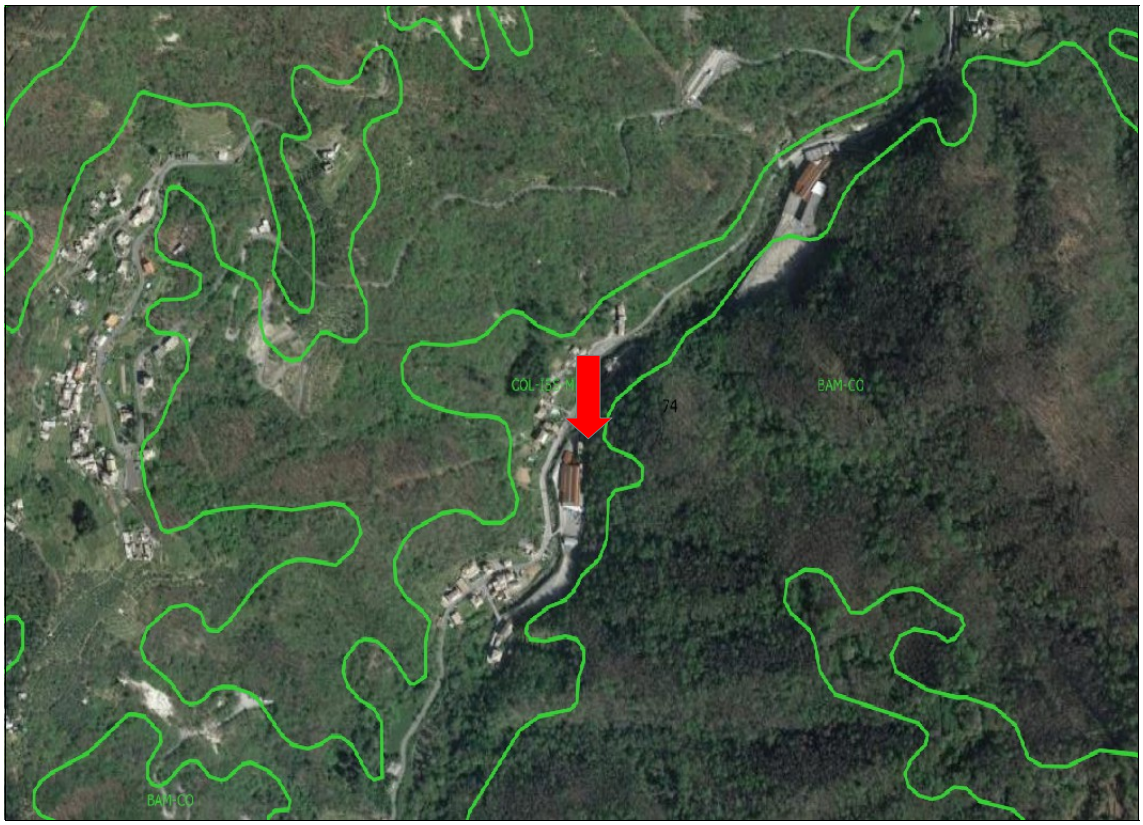
PTRAC - DETTAGLIO



PTCP ASSETTO GEOMORFOLOGICO – NON IN SCALA

Legenda

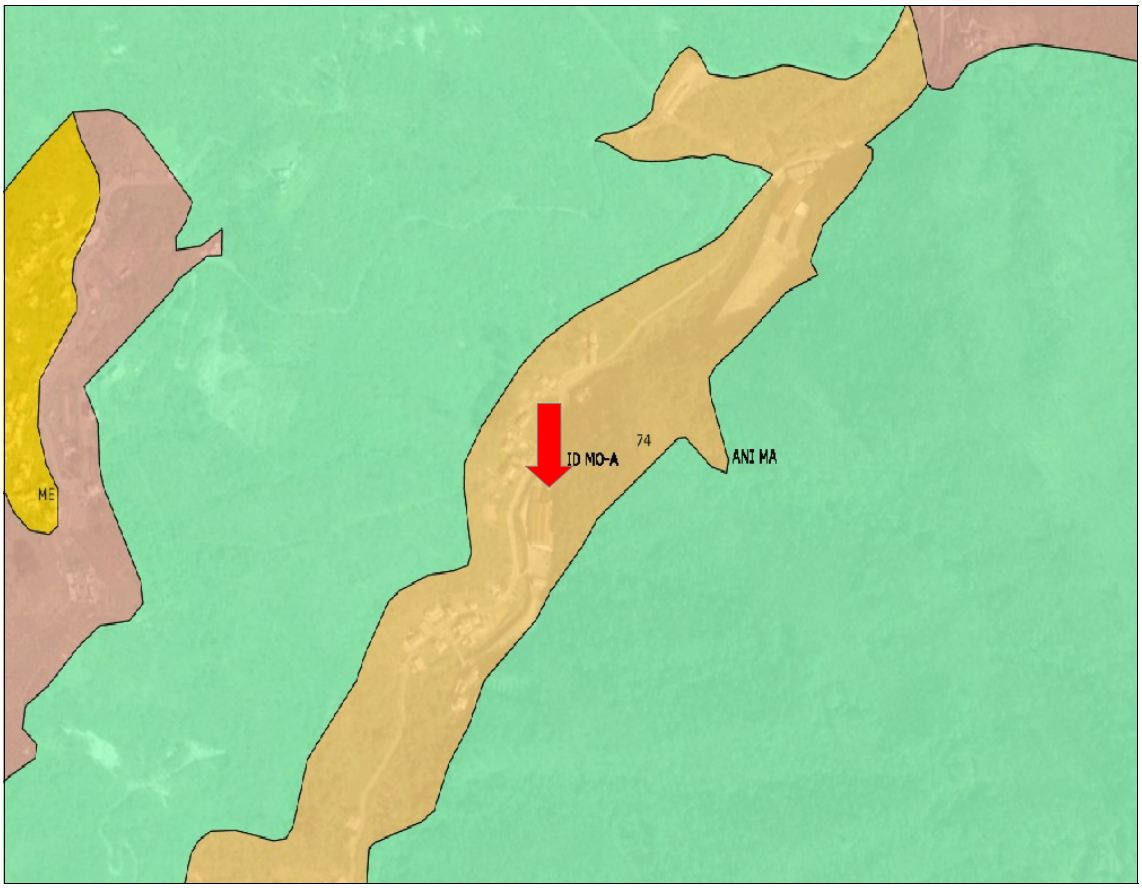
Ingresso cava in sotterraneo



PTCP ASSETTO VEGETAZIONALE – NON IN SCALA

Legenda

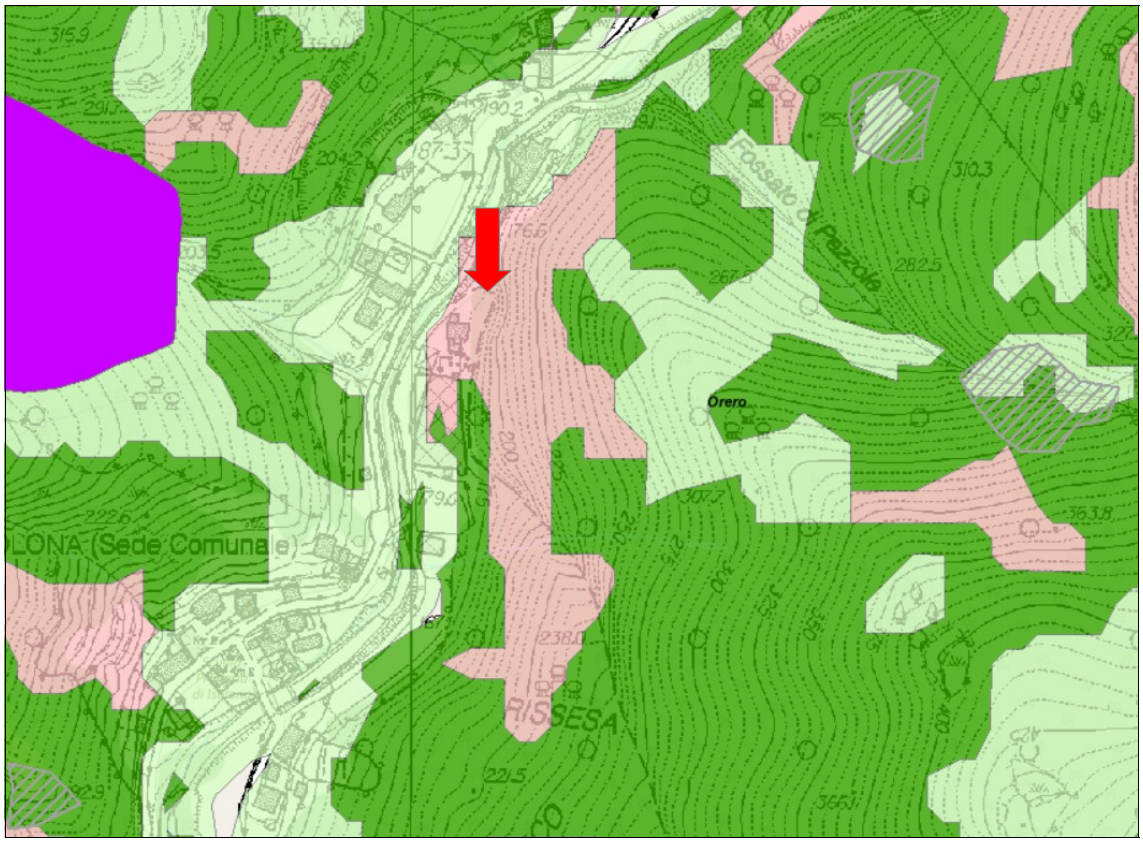
Ingresso cava in sotterraneo



PTCP ASSETTO INSEDIATIVO – NON IN SCALA

Legenda

Ingresso cava in sotterraneo



MAPPA PAI DISSESTI E PERICOLOSITÀ – NON IN SCALA

LEGENDA

Ingresso cava in sotterraneo

Mappa pericolosità LIGURIA

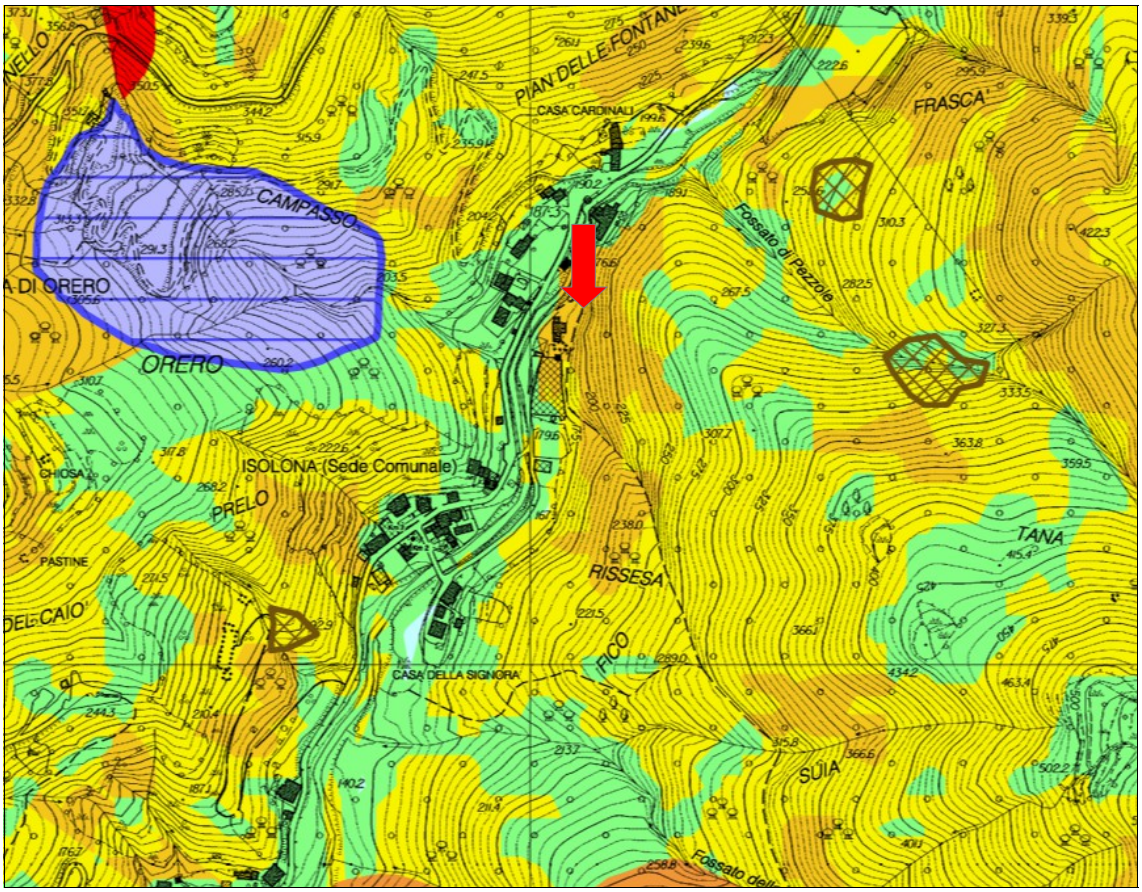
UoM Liguria

Aree speciali

- Area speciale - tipo A
- Area speciale - tipo B1
- Area speciale - tipo B2

pericolosità Liguria

- P1 - moderata propensione al dissesto
- P2b - media propensione al dissesto
- P3a - pericolosità elevata tipo a
- P3b - pericolosità elevata tipo b
- P4 - pericolosità molto elevata

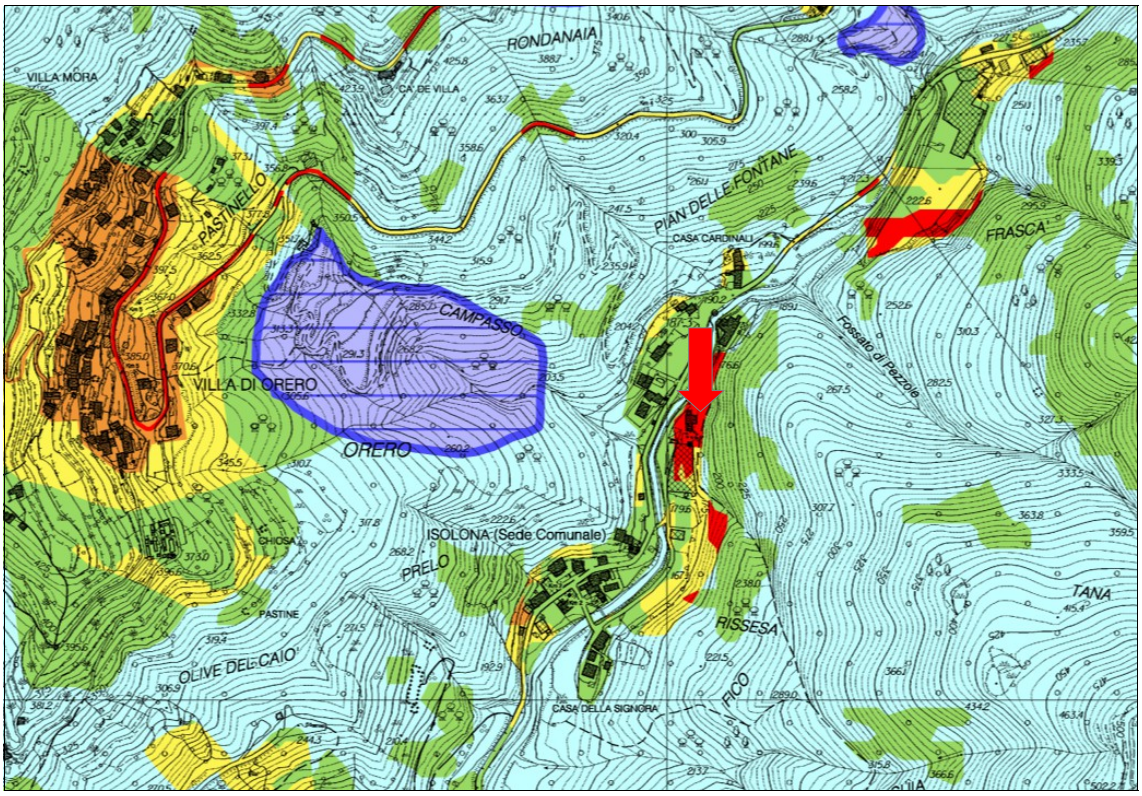


CARTA DELLA SUSCETTIVITÀ AL DISSESTO PIANO DI BACINO LAVAGNA – NON IN SCALA

LEGENDA

Ingresso cava in sotterraneo

CLASSI DI SUSCETTIVITA' AL DISSESTO			NORME DI ATTUAZIONE
	MOLTO ELEVATA	Pg4	Art. 16, c. 2 Art. 16ter
	ELEVATA	Pg3a	Art. 16, c. 3 Art. 16ter
	ELEVATA	Pg3b	Art. 16, c. 3-ter Art. 16ter
	MEDIA	Pg2	Art. 16, c. 4 Art. 16ter
	BASSA	Pg1	Art. 16, c. 4 Art. 16ter
	MOLTO BASSA	Pg0	Art. 16, c. 4 Art. 16ter
CLASSI SPECIALI			
	TIPO A - Cave attive, miniere attive e discariche in esercizio		Art. 16bis, c. 2
	TIPO B1 - Cave inattive e miniere abbandonate		Art. 16bis, c. 3
	TIPO B2 - Discariche dismesse e riporti antropici		Art. 16bis, c. 5



RISCHIO GEOLOGICO DEL PIANO DI BACINO TORRENTE LAVAGNA

LEGENDA

Ingresso cava in sotterraneo

CLASSI DI RISCHIO GEOLOGICO:

Rg4 - RISCHIO MOLTO ELEVATO

Rg3 - RISCHIO ELEVATO

Rg2 - RISCHIO MEDIO

Rg1 - RISCHIO MODERATO

Rg0 - RISCHIO LIEVE O TRASCURABILE

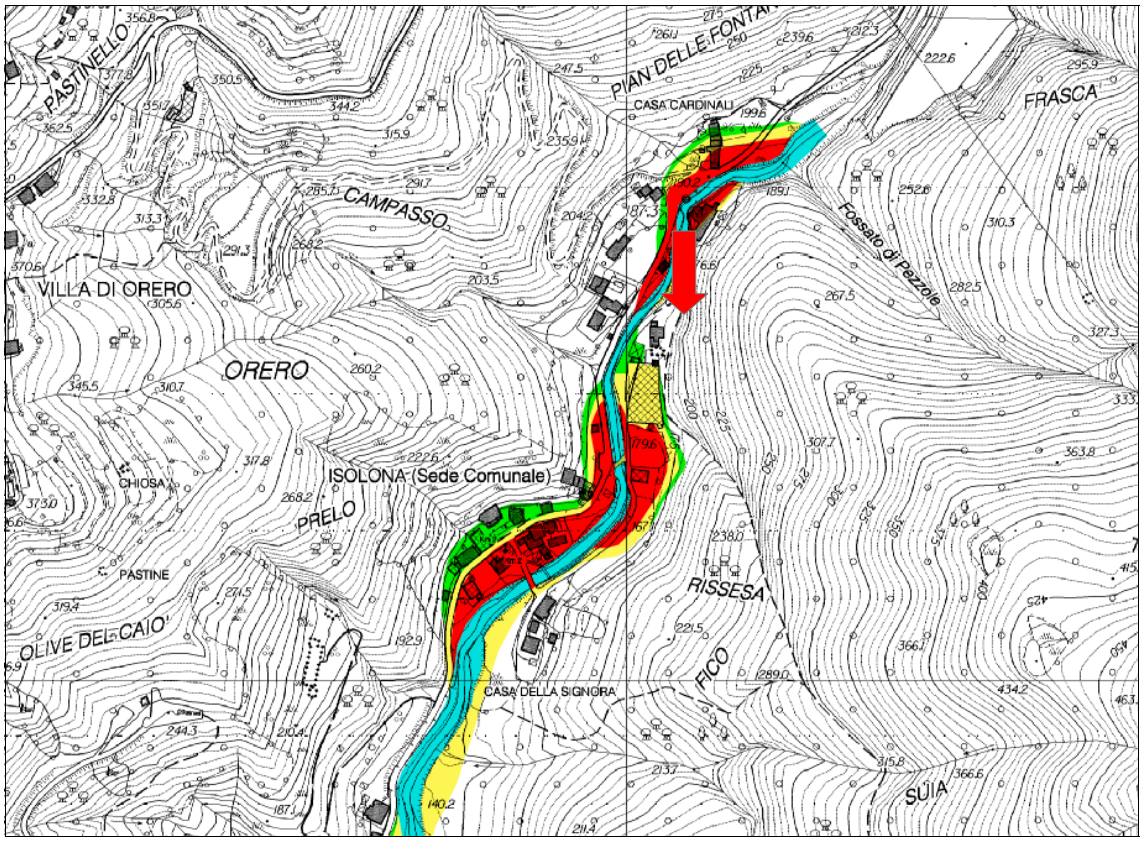
-

CLASSI SPECIALI:

CAVE ATTIVE, MINIERE ATTIVE E DISCARICHE IN ESERCIZIO

-

LIMITE DEL PIANO DI BACINO

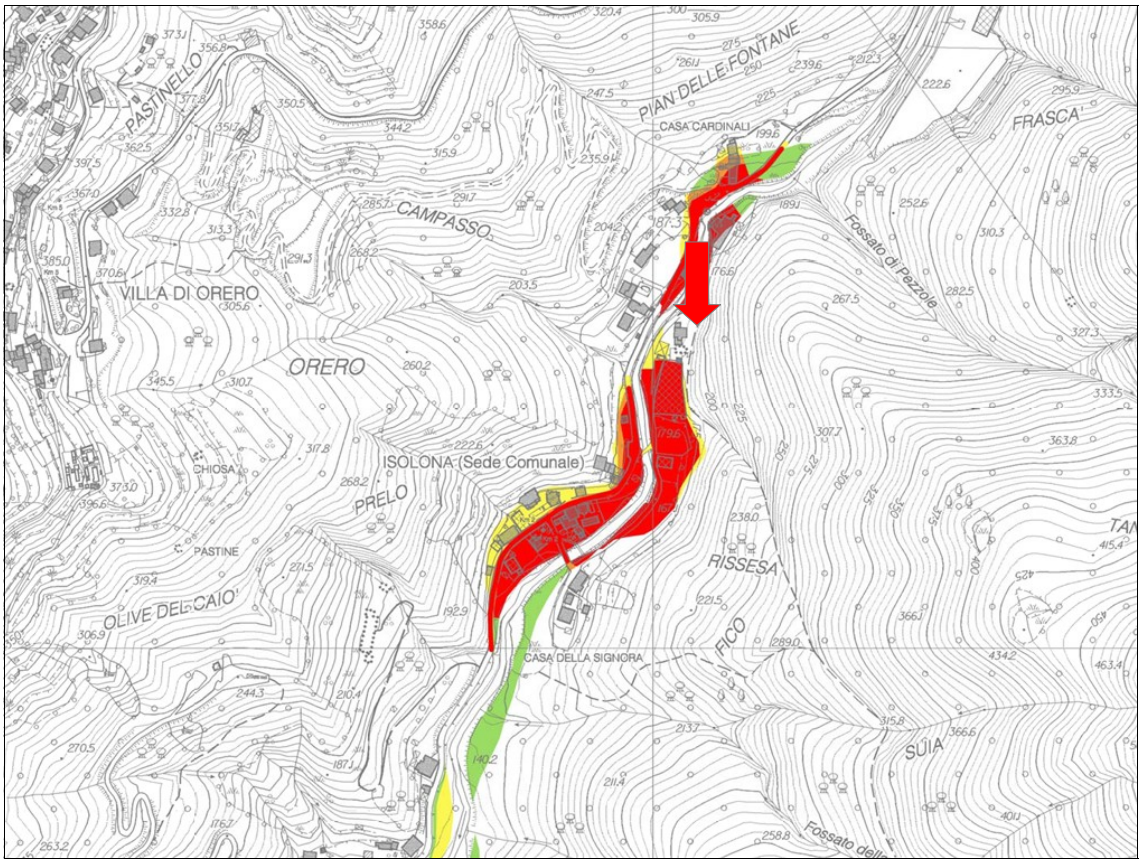


FASCE DI INONDABILITÀ DEL PIANO DI BACINO TORRENTE LAVAGNA

LEGENDA

Ingresso cava in sotterraneo

FASCE DI INONDABILITA':		NORME DI ATTUAZIONE
	FASCIA A	Art. 15, comma 2
	FASCIA B	Art. 15, comma 3
	FASCIA B - AMBITO B0	Art. 15, comma 3 bis
	FASCIA B - AMBITO BB	Art. 15, comma 3 bis
	FASCIA B* (Aree storicamente inondate in tratti non indagati o con indagini non sufficienti)	Art. 15, comma 4 bis
	FASCIA C	Art. 15, comma 4
	FASCIA C (Aree storicamente inondate in tratti indagati)	Art. 15, comma 4
	FASCIA C (Aree ex inondabili)	Art. 15, comma 4
	ALVEO	Art. 13
	ALVEO TOMBINATO	Art. 13
	FASCIA DI RIASSETTO FLUVIALE	Art. 14
	FASCIA DI RIASSETTO FLUVIALE	Art. 14, comma 4
CRITICITA' IDRAULICHE PUNTUALI:		
	Manufatto o copertura non verificata per T = 50 anni	
	Manufatto o copertura non verificata per T = 200 anni	
	Manufatto o copertura non verificata per T = 500 anni	
	Proiezione dei viadotti	
	Limite del bacino	



CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO DEL PIANO DI BACINO TORRENTE LAVAGNA

LEGENDA

Ingresso cava in sotterraneo

CLASSI DI RISCHIO IDRAULICO

Ri4 - RISCHIO MOLTO ELEVATO

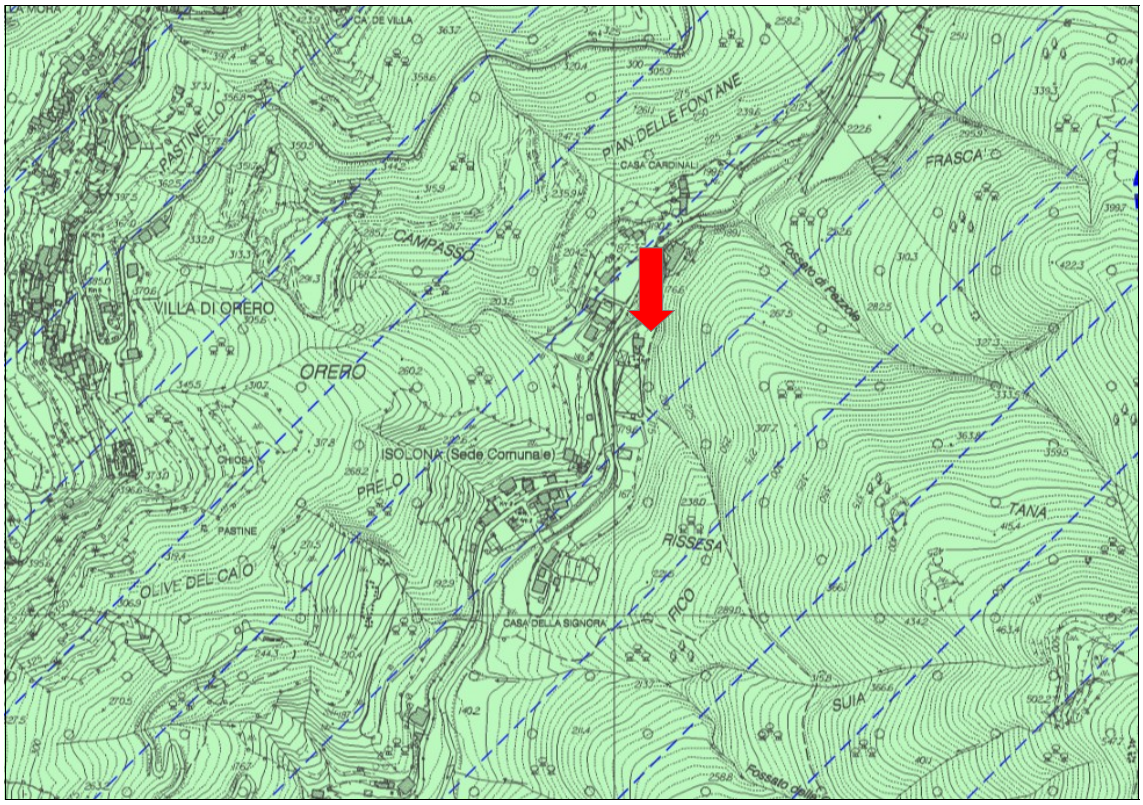
Ri3 - RISCHIO ELEVATO

Ri2 - RISCHIO MEDIO

Ri1 - RISCHIO MODERATO

-

LIMITE DEL BACINO

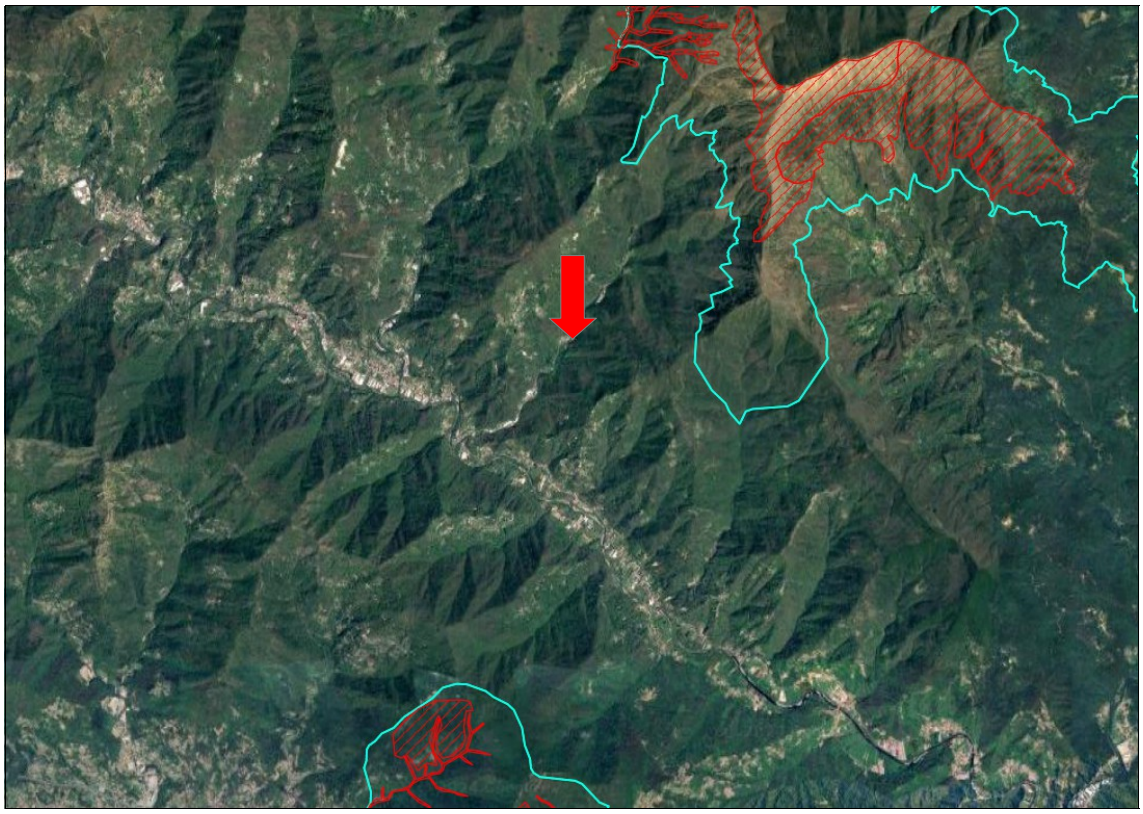


CARTA DEI VINCOLI PIANO DI BACINO TORRENTE LAVAGNA

LEGENDA

Ingresso cava in sotterraneo

- aree sottoposte a vincolo idrogeologico
- aree non sottoposte a vincolo idrogeologico
- aree classificate "abitati da consolidare" (L. 64/1974)
- siti di interesse comunitario pSIC (D.G.R. 646/2001)
- parchi naturali regionali
- Ambito con destinazione d'uso alla coltivazione di cave in sotterraneo secondo le indicazioni del Piano Regionale delle Attivita' di Cava
- limite di bacino



ZONE SIC ZPS – DA GEOPORTALE REGIONE LIGURIA

LEGENDA

Ingresso cava in sotterraneo

3-INQUADRAMENTO MORFOLOGICO, GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E IDROGRAFICO

3.1 Inquadramento geografico e morfologico

L'area oggetto di studio è sita in località Isolona, in sponda sinistra del Canale di Isolona, ad una quota di circa 176 m slm, nel versante Est del Monte Bello (714 m).

La cava è interamente in sotterraneo, ed è costituita da un ingresso esistente, in adiacenza alla strada principale, un cancello di ingresso ed una serie di gallerie, carrabili, sostanzialmente orizzontali, a cui fanno seguito delle aree di scavo inclinate secondo la giacitura del giacimento di ardesia.

La cava si suddivide sostanzialmente in due filoni, posti a quote differenti, il filone Pilota ed il filone sopra il Pilota.

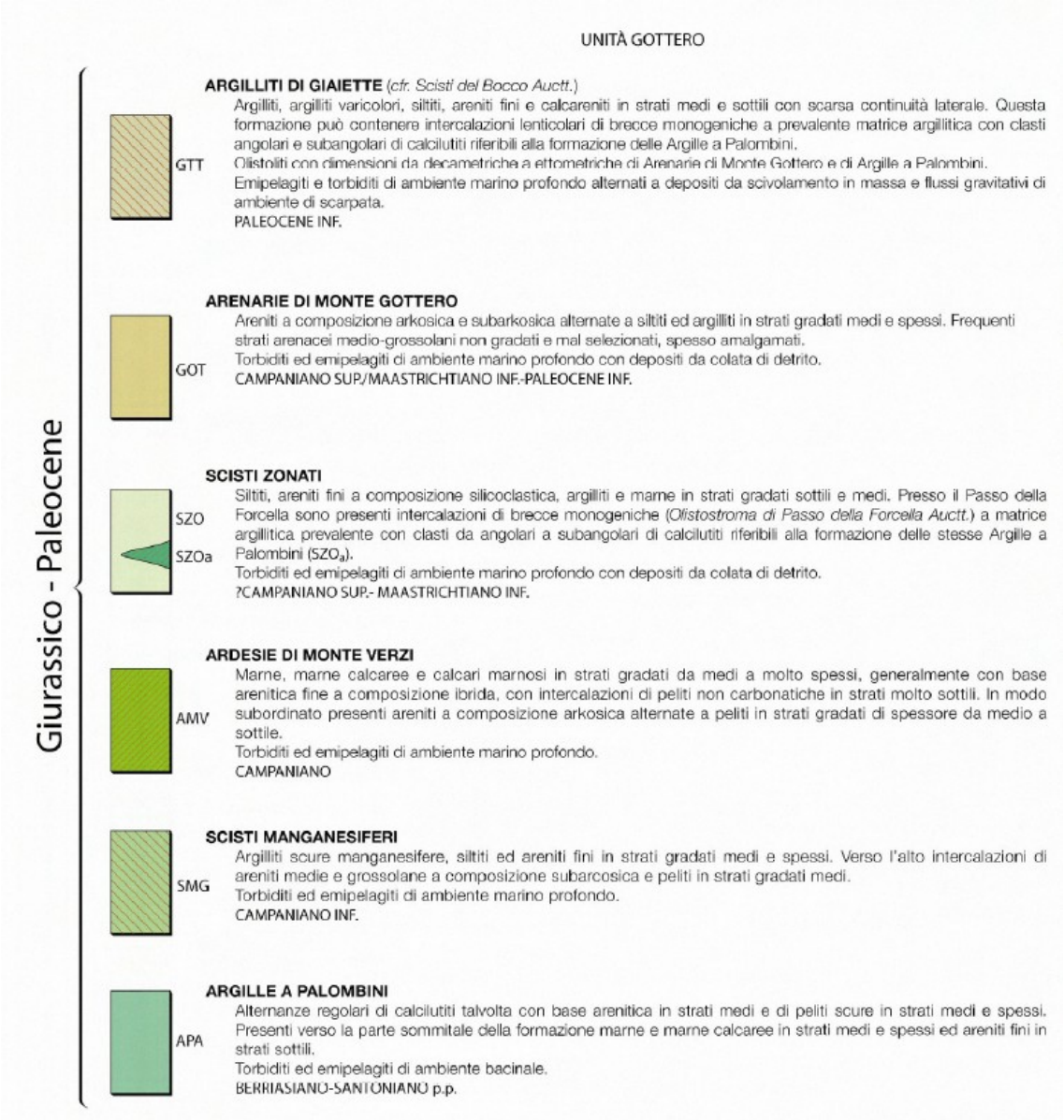
L'idrografia della zona è rappresentata dal Torrente Isolona, che scorre in fondovalle, a poche decine di metri dall'ingresso.

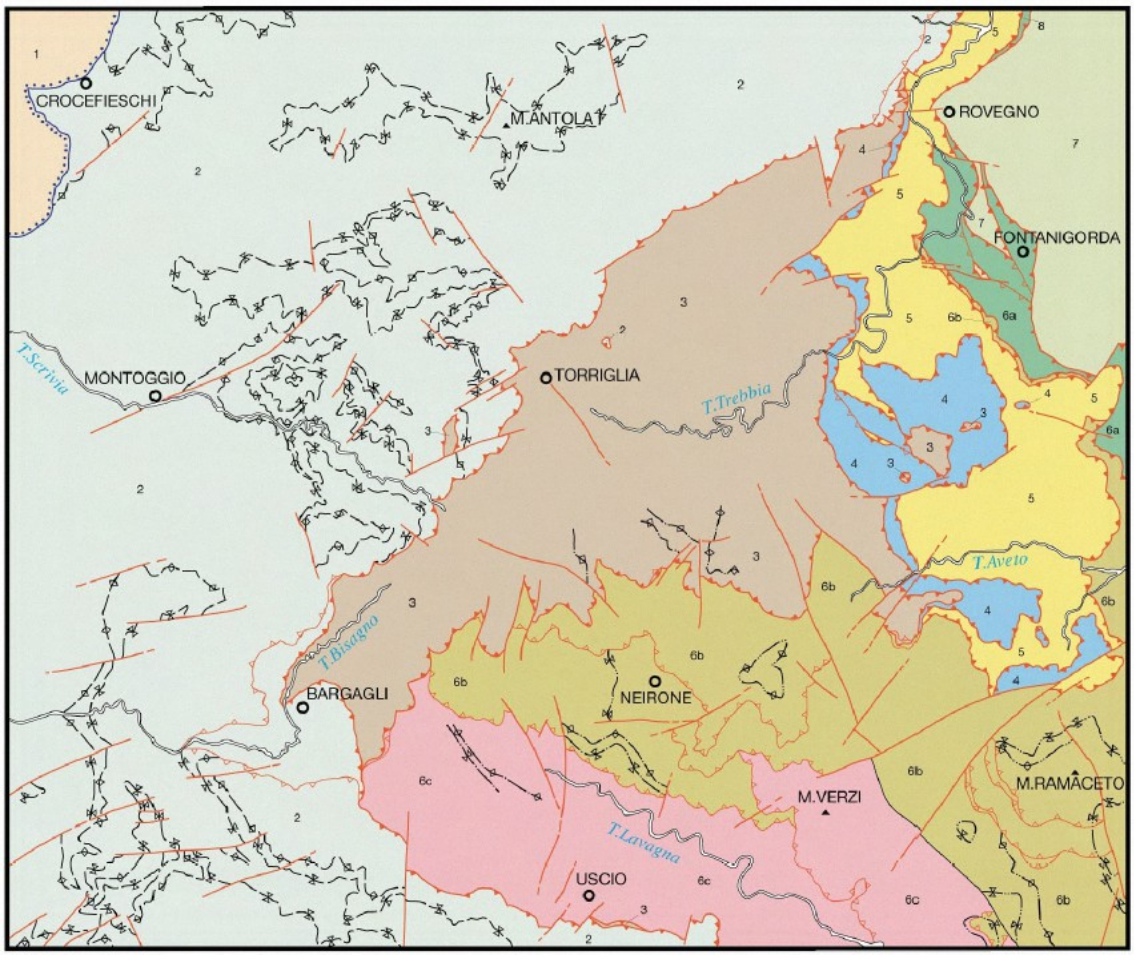
3.2 Inquadramento geologico, stratigrafico e tettonico di dettaglio

Nell'area di cava affiora l'unità tettonica delle liguridi interne, qui rappresentate dall'Unità Tettonica del Gottero, sottounità tettonica di Capenardo.

La successione stratigrafica di questa sottounità è caratterizzata dalla presenza delle Argille a Palombini, degli Scisti Manganesiferi e delle Ardesie di Monte Verzi. Nella zona esaminata affiorano esclusivamente le Ardesie di Monte Verzi.

Tale litotipo è talvolta ricoperto da una coltre detritica di spessore variabile, trai 2 e i 4 metri. La stratificazione è in media N120 – N 150 e l'inclinazione variabile tra i 20 e 40 gradi.


UNITÀ GOTTERO
Giurassico - Paleocene
ARGILLITI DI GIAIETTE (cfr. Scisti del Bocco Auctt.)
Argilliti, argilliti varicolori, siltiti, areniti fini e calcareniti in strati medi e sottili con scarsa continuità laterale. Questa formazione può contenere intercalazioni lenticolari di brecce monogeniche a prevalente matrice argillitica con clasti angolari e subangolari di calcilutiti riferibili alla formazione delle Argille a Palombini.
Olistoliti con dimensioni da decametriche a ettometriche di Arenarie di Monte Gottero e di Argille a Palombini.
Emipelagiti e torbiditi di ambiente marino profondo alternati a depositi da scivolamento in massa e flussi gravitativi di ambiente di scarpata.
PALEOCENE INF.
GTT
ARENARIE DI MONTE GOTTERO
Areniti a composizione arkosica e subarkosica alternate a siltiti ed argilliti in strati gradati medi e spessi. Frequenti strati arenacei medio-grossolani non gradati e mal selezionati, spesso amalgamati.
Torbiditi ed emipelagiti di ambiente marino profondo con depositi da colata di detrito.
CAMPANIANO SUP./MAASTRICHTIANO INF.-PALEOCENE INF.
GOT
SCISTI ZONATI
Siltiti, areniti fini a composizione silicoclastica, argilliti e marne in strati gradati sottili e medi. Presso il Passo della Forcella sono presenti intercalazioni di brecce monogeniche (Olistostroma di Passo della Forcella Auctt.) a matrice argillitica prevalente con clasti da angolari a subangolari di calcilutiti riferibili alla formazione delle stesse Argille a Palombini (SZO_a).
Torbiditi ed emipelagiti di ambiente marino profondo con depositi da colata di detrito.
?CAMPANIANO SUP.- MAASTRICHTIANO INF.
SZO
SZOa
ARDESIE DI MONTE VERZI
Marne, marne calcaree e calcari marnosi in strati gradati da medi a molto spessi, generalmente con base arenitica fine a composizione ibrida, con intercalazioni di peliti non carbonatiche in strati molto sottili. In modo subordinato presenti areniti a composizione arkosica alternate a peliti in strati gradati di spessore da medio a sottile.
Torbiditi ed emipelagiti di ambiente marino profondo.
CAMPANIANO
AMV
SCISTI MANGANESIFERI
Argilliti scure manganesifere, siltiti ed areniti fini in strati gradati medi e spessi. Verso l'alto intercalazioni di areniti medie e grossolane a composizione subarcosica e peliti in strati gradati medi.
Torbiditi ed emipelagiti di ambiente marino profondo.
CAMPANIANO INF.
SMG
ARGILLE A PALOMBINI
Alternanze regolari di calcilutiti talvolta con base arenitica in strati medi e di peliti scure in strati medi e spessi. Presenti verso la parte sommitale della formazione marne e marne calcaree in strati medi e spessi ed areniti fini in strati sottili.
Torbiditi ed emipelagiti di ambiente bacinale.
BERRIASIANO-SANTONIANO p.p.
APA



1 SUCCESSIONE DEL BACINO TERZIARIO PIEMONTESE

UNITÀ TETTONICHE LIGURI

2 UNITÀ ANTOLA

UNITÀ TETTONICHE LIGURI INTERNE

3 UNITÀ PORTELLO

4 UNITÀ VERMALLO

5 UNITÀ DUE PONTI

UNITÀ TETTONICA GOTTERO

6a Sottounità tettonica Loco

6b Sottounità tettonica Ramaceto

6c Sottounità tettonica Capenardo

UNITÀ TETTONICHE LIGURI ESTERNE

7 UNITÀ OTTONE

Faglie

Sovrascorrimenti di primaria importanza

Sovrascorrimenti di secondaria importanza

Contatti stratigrafici

Contatto discordante di base del BTP

Tracce dei principali piani assiali

anticlinale sinclinale

UNITÀ LIGURI INTERNE

Tracce dei principali piani assiali di fase D1

anticlinale sinclinale

Tracce dei principali piani assiali di fase D2

anticlinale sinclinale

L'Unità tettonica Gottero occupa un ampio settore del Foglio Bargagli. Essa è costituita da una spessa successione sedimentaria (fig.) che comprende le Argille a Palombini (Santoniano) che passano stratigraficamente a depositi torbiditici silicoclastici e carbonatici rappresentati dagli Scisti Manganesiferi (Santoniano - Campaniano inferiore), dalle Ardesie di Monte Verzi (Campaniano inferiore), dagli Scisti Zonati (Campaniano superiore - Maastrichtiano inferiore) e dalle Arenarie del Monte Gottero (Maastrichtiano inferiore - Paleocene inferiore). Seguono in continuità le Argilliti di Giaiette del Paleocene inferiore. Rispetto alle precedenti edizioni della Carta Geologica d'Italia (F.83 Rapallo della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Servizio GeoloGico d'italia, 1968), gli Scisti Manganesiferi, le Ardesie di Monte Verzi e gli Scisti Zonati sono stati elevati al rango di formazioni, appartenenti al Gruppo degli Scisti della Val Lavagna.
Nel settore occidentale è direttamente sormontata dall'Unità Antola, che si sovrappone tettonicamente sia sugli Scisti Manganesiferi che sulle Ardesie di Monte Verzi. Nei settori orientali l'Unità Gottero è tettonicamente sormontata dall'Unità Due Ponti e Portello, tramite un contatto tettonico a basso angolo. Inoltre, l'Unità Gottero viene direttamente a contatto con le Unità Liguri Esterne, e più precisamente con l'Unità Ottone, nella parte nord-orientale del foglio mediante la "Linea Ottone- Levanto" (elter & PertUSati, 1973).
La successione stratigrafica dell'Unità Gottero, e più in generale quella delle Unità Liguri Interne, è stata interpretata come il risultato della sedimentazione pelagica e quindi torbiditica di mare profondo al di sopra della litosfera oceanica del Dominio oceanico Ligure-Piemontese rappresentata dalla sequenza ofiolitica giurassica. All'interno dell'Unità Gottero, per motivi legati alla evoluzione tettonica successiva, risulta bene sviluppata solo la parte torbiditica della successione, mentre è meno sviluppata la successione emipelagica limitata alle sole Argille a Palombini. A causa dell'intensa tettonizzazione questa successione presenta degli spessori difficilmente valutabili che comunque possono essere stimati tra i 1500 e i 2000m.

Nell'area del Foglio sono state riconosciute tre principali sottounità (Sottounità Loco, Sottounità Ramaceto e Sottounità Capenardo; cfr. marroni, 1990).
La Sottounità Loco affiora nel settore compreso fra il paese di Rovegno in Val Trebbia e quello di Cabanne, in Val d'Aveto. Superiormente questa unità è delimitata da un contatto tettonico dalla Sottounità Ramaceto che corre parallelo alla Val Sermigliasca e alla Val Trebbia. A Sud viene a contatto direttamente con le Unità Liguri Esterne. La successione stratigrafica di questa unità è costituita dalla sola formazione delle Argille a Palombini.
La Sottounità Ramaceto affiora nel settore centrale del Foglio della Val Cichero fino alla Val Trebbia, alla Val Neirone e alla Valle di Malvaro. Questa unità tettonica sovrascorre la Sottounità Loco nella parte orientale del Foglio, mentre in quella occidentale sovrascorre direttamente sulla Sottounità Capenardo. La successione stratigrafica di questa sottounità è caratterizzata dalla presenza delle Formazioni degli Scisti Zonati, delle Arenarie di Monte Gottero e dalle Argilliti di Giaiette.

La Sottounità Capenardo affiora lungo tutta la Val Lavagna dal paese di Monleone fino a quello di Bargagli. Questa sottounità tettonica è sovrascorsa dalla Sottounità Ramaceto nella parte orientale del Foglio. La successione stratigrafica di questa sottounità è caratterizzata dalla presenza delle Argille a Palombini, degli Scisti Manganesiferi e delle Ardesie di Monte Verzi.

*- Argille a Palombini (**APA**)*

Le Argille a Palombini affiorano estesamente nel fondovalle dell'alta Val Lavagna. Gli affioramenti principali sono quelli in prossimità dei paesi di Gattorna, Ferriere e Lumarzo. Lo spessore massimo apparente di questa formazione non supera i 200 m.
Le caratteristiche litostratigrafiche di questa formazione sono del tutto comparabili a quelle descritte per le Argille a Palombini dell'Unità Portello. Anche nelle Argille a Palombini dell'Unità Gottero, alla base degli strati più spessi sono stati riconosciuti frammenti carbonatici solitamente costituiti da *grainstone* a peloidi, ooliti e bioclasti. Fra i bioclasti sono riconoscibili in sezione sottile Radiolari e Calpionellidi e rari esemplari di microfossili (*Ticinella*

sp., *Globigerina sp., Hedbergella sp.*, *Pithonella ovalis* e *Stomiosphaera moluccana*) (fierro & terranova, 1963; abbate, 1969;

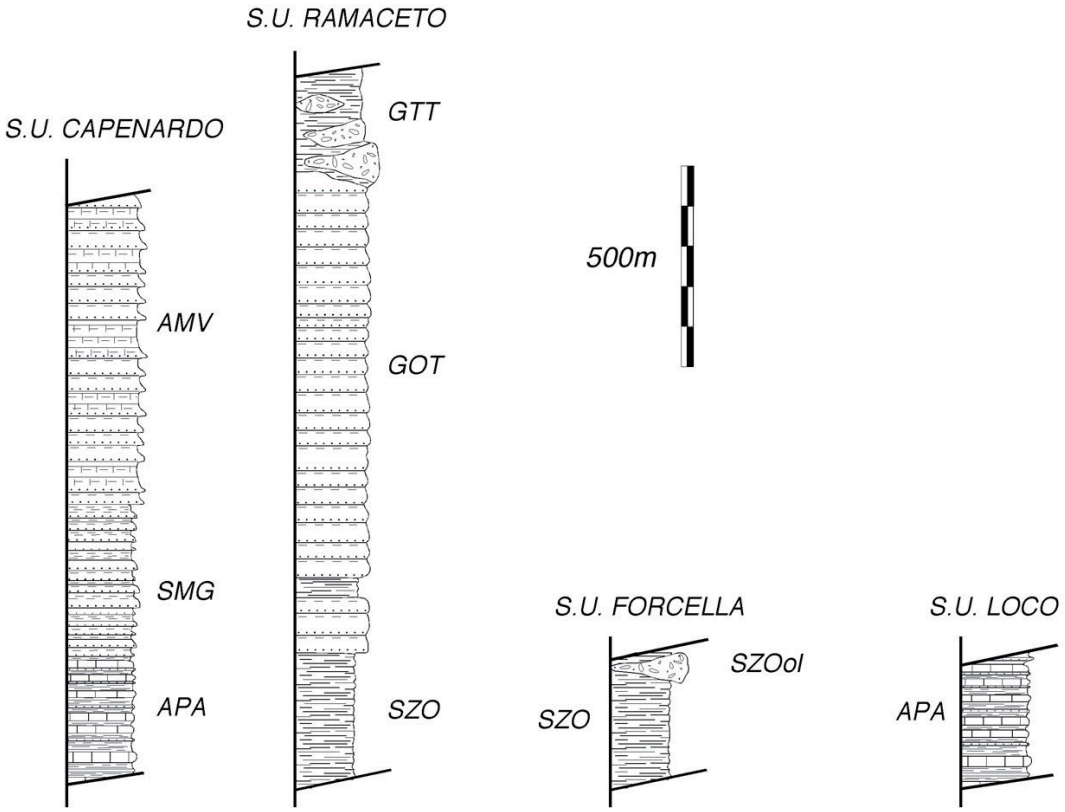


Fig. - Colonne stratigrafiche schematiche relative alla successione dell'Unità tettonica Gottero : Sotto-unità tettoniche Capenardo, Ramaceto, Forcella (affiorante immediatamente ad Est del Foglio) e Loco. APA (Argille a Palombini); SMG (Scisti Manganesiferi); AMV (Ardesie di Monte Verzi); SZO (Scisti Zonati); SZOa (intercalazioni di pebbly mudstone monogenici, cfr. "olistostroma di Passo della Forcella"); GOT (Arenarie di Monte Gottero); GTT (Argilliti di Giaiette).

decandia & elter, 1972; cobianchi & villa, 1992). In modo subordinato sono presenti granuli monocristallini di quarzo, feldspati, fillosilicati e frammenti di quarzo micro- e finecristallino. Questi strati più grossolani sono abbastanza diffusi nella Sottounità Loco (Zona del Lago Giacopiane, S.S. 586 Località "La Squazza" e SS45 presso il paese di Loco).
La presenza di processi di tipo torbiditi a bassa densità, la geometria piano-parallela degli strati torbiditici, la quasi totale assenza di strutture erosive (sono state riconosciute rarissime controimpronte da corrente del tipo *flute cast* di piccole dimensioni), la prevalenza della *facies* F9 di mUtti (1992) e la presenza dei livelli emipelagici privi di $CaCO_3$ fanno ipotizzare per questo tipo di depositi un ambiente di piana bacinale in accordo con quanto già proposto da diversi autori (casnedi, 1982; marini, 1990).
La parte alta della successione, visibile in Val Lavagna alla base stratigrafica della Sottounità Capenardo, è caratterizzata dalla presenza di strati torbiditici a composizione silicoclastica di spessore medio e sottile. Si tratta di strati in *facies* F9 di mUtti (1992) caratterizzati da grande sviluppo di *ripple*, *climbing ripple* e laminazioni piano parallele con evidenze di strutture di tipo *shear sorting* (stow & bowen, 1978, 1980). Queste strutture, indicative di processi di trazione e

decantazione, sono tipiche dell'evoluzione finale di flussi torbiditici a bassa densità. La composizione di queste torbiditi, a causa della granulometria compresa fra l'arenite fine o finissima ed il silt, è determinabile solo dal punto di vista qualitativo. Si tratta di areniti silicoclastiche in cui prevalgono granuli monocristallini di quarzo ed in modo subordinato feldspati e fillosilicati. Non sono riconoscibili frammenti litici e sono del tutto assenti frammenti di ofioliti e di rocce carbonatiche. Queste areniti, note in letteratura come "quarzoareniti" sono in realtà classificabili come sub-arcose (Pettijohn *et alii*, 1972).
Le torbiditi silicoclastiche diventano sempre più frequenti quando ci si avvicina al contatto con la Formazione degli Scisti Manganesiferi che secondo marroni & Perilli (1990) è di tipo stratigrafico per alternanze ed è visibile in bassa Val Lavagna nei pressi del paese di Leivi. La parte basale degli Scisti Manganesiferi (base del Gruppo degli Scisti di Val Lavagna) è per lo più costituito da questo tipo di torbiditi.
Le Argille a Palombini della sezione di Leivi hanno fornito associazioni a Nannofossili calcarei (marroni & Perilli, 1990) caratterizzate dalla presenza di *Braarudosphaera bigelowii* (Grand e Braarud 1935, Deflandre 1947), *Calculites obscurus* (Deflandre, 1959) Prins e Sissingh in Sissingh, 1977), *Cretarhabdus crenulatus* (Bramlette e Martin,1964), *Eprolithus floralis* (Stradner, 1962) Stover, 1966), *Lithastrinus grilli* (Stradner, 1962), *Litraphidites carniolensis* (Deflandre, 1963), *Lucianorhabdus cayeuxii* (Deflandre, 1959), *Micula staurophora* Gardet, 1955) Stradner, 1963), *Prediscosphaera cretacea* (Arkangelsky, 1912) Gartner, 1968), *Quadrum gartneri* (Prins e Perch-Nielsen in Manivit *et alii*, 1977), *Rucinolithus irregularis* (Thierstein in Roth e Thierstein, 1972), *Watznaueria barnesae* (Black in Black e Barnes, 1959) Perch-Nielsen, 1968).
Queste associazioni sono indicative del Santoniano (Biozona a Calculites obscurus), mentre i dati relativi alle sezioni che sono state studiate nelle altre Unità Liguri Interne indicano un'età variabile dal Berriasiano all'Albiano (decandia & elter, 1972; andri & fanucci, 1973; cobianchi & villa, 1992). Le età più vecchie riconosciute all'interno del Foglio danno associazioni dell' Aptiano.

- ***Gruppo degli Scisti di Val Lavagna***
- **Scisti Manganesiferi *(SMG)***

La Formazione degli Scisti Manganesiferi (cfr. Membro di Scurtabò, braga *et alii*, 1973 ed Argilliti di Montanesi, marini, 1990) è stata riconosciuta soltanto nella Sottounità Capenardo ed affiora estesamente lungo tutta la Val Lavagna nel settore compreso fra i paesi di Carasco e Gattorna con spessori fino a 300 m. Gli Scisti Manganesiferi sono stati riconosciuti anche in settori più meridionali all'interno dell'Unità Colli/Tavarone (Alta Val di Vara, marroni, 1990) e cartografati come "Membro di Scurtabò" da braga *et alii* (1973) e Galbiati (1976).
Gli Scisti Manganesiferi sono costituiti da una successione torbiditica di tipo pelitico-arenaceo a composizione esclusivamente silicoclastica. Il limite inferiore della formazione è dato dal contatto con la Formazione delle Argille a Palombini mentre il limite superiore è dato dal contatto con le Ardesie di Monte Verzi. L'intera successione, che mostra spessori apparenti di almeno 400m, è caratterizzata da un *trend coarsening upward* molto netto.
La parte basale della successione è caratterizzata da strati torbiditici con spessori da sottile a spesso che possono raggiungere e superare il metro. Il rapporto a/p è sempre minore di 1 e le granulometrie delle basi torbiditiche sono sempre comprese fra l'arenite fine e finissima. La continuità laterale è buona per gli strati più spessi, mentre non è valutabile per gli strati più sottili a causa di una intensa deformazione tettonica. Non sono evidenti fenomeni erosivi alla base degli strati ed anche le impronte da corrente sono molto rare. La parte basale degli strati a granulometria fine mostra laminazioni piano parallele (Td di boUma, 1962) e più raramente laminazioni convolute e *ripple* (Tc di Bouma). Fra le strutture post-deposizionali sono molto diffuse bioturbazioni tipo *Chondrites* nella frazione pelitica e piste di limivori alla base di alcuni strati. Sono state inoltre riconosciute concrezioni all'interno della frazione pelitica in livelli di concentrazione dei carbonati dello spessore massimo di qualche cm. Deve essere messa in evidenza, in questa parte basale della successione, la presenza diffusa di patine manganesifere che conferiscono il tipico aspetto ed il nome a questa formazione. La *facies* F9 di mUtti (1992) domina nella parte basale degli Scisti Manganesiferi, caratterizzati da sequenze incomplete di Bouma del tipo Tc-e e Td-e. Le *facies* e le strutture riconosciute indicano processi deposizionali del

tipo "*low density turbidites*" caratteristici di un ambiente di piana bacinale.
La parte arenitica fine mostra in sezione sottile composizioni dominate da granuli di quarzo ed in modo subordinato da feldspati e fillosilicati; la selezione è buona o molto buona, l'arrotondamento dei granuli di quarzo è sempre molto elevato ed i processi di silicizzazione sono piuttosto diffusi. La microfacies risulta del tutto confrontabile con quella osservata negli strati silicoclastici che caratterizzano il tetto delle Argille a Palombini.

La parte media e superiore della successione è caratterizzata da un graduale aumento della granulometria massima che passa da fine a media ed in alcuni casi a medio-grossolana. La frazione arenitica di questi strati silicoclastici è classificabile come arcose o subarcose e la composizione modale è confrontabile con quella delle Arenarie di Monte Gottero. Lo spessore degli strati non aumenta molto mentre il rapporto a/p aumenta e si avvicina ad 1. La *facies* prevalente è sempre la F9 (strati piano paralleli, *ripple*, laminazioni convolute e piano parallele), ma in alcuni strati sono presenti intervalli arenitici medio-grossolani scarsamente gradati, talvolta caratterizzati da strutture da fuga di fluidi e con evidenze di basi erosive (*clay chips*, piccoli *scour* basali e controimpronte del tipo *groove cast*) attribuibili alla *facies* F8 di mUtti (1992). In alcuni casi sono presenti strati in facies F8+F9 di arenite medio-grossolana molto mal sortita e ricca in matrice fine che contengono nella parte intermedia dell'intervallo F8 numerosi *clay-chips*. Queste strutture, abbastanza comuni nella parte più alta della successione, possono essere interpretate come l'evoluzione sottocorrente di strutture da impatto. La bioturbazione all'interno della frazione pelitica diminuisce in questa parte della successione fino quasi a scomparire del tutto, piste di nutrimento e movimento di limivori sono invece ancora diffuse alla base degli strati. Concrezioni del tipo *septaria*, confinate nella parte pelitica di alcune torbiditi sono riconoscibili negli strati più spessi, queste concrezioni presentano analogie morfologiche e composizionali con quelle descritte da andri & fanUcci (1975) nella sezione del Monte Ramaceto.
La presenza di torbiditi a granulometria più grossolana all'interno degli Scisti Manganesiferi era già stata segnalata da caSnedi (1982), marroni (1990) e marini (1990), ma non era mai stata messa in evidenza la grande diffusione di queste areniti medio-grossolane che diventano dominanti in prossimità del passaggio stratigrafico con le Ardesie di Monte Verzi. caSnedi (1982), interpreta la presenza di questi strati come l'arrivo di materiale più prossimale dalla progradante conoide del Monte Gottero. Questa ipotesi è confermata anche da una variazione delle *facies* (da F9 a F8+F9) indicative di settori più prossimi all'area sorgente del materiale silicoclastico o ad una maggiore produzione di detrito da parte dell'area sorgente stessa.
I campionamenti effettuati in questa litofacies durante questo lavoro o in lavori precedenti, mirati alla definizione dell'età degli Scisti Manganesiferi, hanno sempre prodotto campioni sterili. L'età Santoniano superiore - Campaniano inferiore attribuita agli Scisti Manganesiferi è stata ricavata indirettamente da marroni & Perilli (1990) in base all'età delle Argille a Palombini e delle sovrastanti Ardesie di Monte Verzi.
Il limite superiore di questa formazione risulta di difficile collocazione a causa di un passaggio alle Ardesie di Monte Verzi molto graduale. Nel Foglio Bargagli il limite è stato posto in corrispondenza della comparsa della prima torbidite a composizione calcareo-marnosa.

- **Ardesie di Monte Verzi *(AMV)***

Si tratta di torbiditi pelitico-arenacee caratterizzate dall'alternanza di strati silicoclastici medio spessi e strati calcareo-marnosi spessi e molto spessi, questi ultimi noti con il nome di "Ardesie" o "Lavagna".
La formazione delle Ardesie di Monte Verzi, presenta uno spessore di circa 400 m ed appartiene alla Sottounità Capenardo che affiora su entrambi i lati della media e bassa Val Lavagna. La base della successione è caratterizzata dal passaggio stratigrafico con gli Scisti Manganesiferi, mentre il tetto mostra un passaggio stratigrafico graduale con gli Scisti Zonati (caSnedi, 1982). La successione stratigrafica delle Ardesie di Monte Verzi è caratterizzata dalla presenza di due differenti tipi di strato torbiditico: uno a composizione silicoclastica ed uno a composizione calcareo-marnosa. La litofacies tipica è data dall'interferenza di questi due tipi di strato mentre le differenti litofacies riconosciute al suo interno (marini, 1993) derivano dalle diverse combinazioni fra questi due tipi di strato prodotte dalle variazioni nella sedimentazione dei due differenti tipi di torbiditi.
Contrariamente a quanto descritto in precedenza (caSnedi, 1982; marroni, 1990) la parte silicoclastica di questa litofacies è nettamente prevalente sulla parte calcareo-marnosa che

appare volumetricamente più importante a causa del maggior spessore degli strati e dell'intensa attività estrattiva dell'ardesia. Anche nell'area tipo di Monte Verzi la presenza dei livelli calcareo-marnosi è limitata a pochi strati rispetto al grande sviluppo degli strati silicoclastici.
Gli strati silicoclastici presentano una composizione della frazione arenitica del tutto comparabile con quelle degli Scisti Manganesiferi e delle Arenarie di Monte Gottero. Il trend *coarsenig upward* riconosciuto negli Scisti Manganesiferi prosegue all'interno di questa litofacies, relativamente agli strati a composizione silicoclastica, e si assiste ad un ulteriore cambiamento delle *facies* indicative di ambienti sempre più prossimi all'area sorgente. Lo spessore di questi strati varia da sottile a spesso, ma sono presenti anche strati di spessore nettamente superiore al metro (fino a 5m nelle sezioni di Monte Verzi e di Orero). Il rapporto a/p è generalmente minore o molto minore di 1. La *facies* dominante nelle torbiditi silicoclastiche continua ad essere la F9, ma nella parte sommitale della successione sono presenti anche associazioni F8+F9 e in modo subordinato F5+F9. La capacità erosiva degli strati è evidenziata da piccoli *scours* basali, da strati amalgamati, dalla presenza di *clay chips* all'interno della *facies* F8 e da piccoli intervalli "caotici" sempre all'interno della *facies* F8 o F5 che possono essere interpretati come il prodotto di strutture da impatto. Fra le strutture sedimentarie post-deposizionali sono state riconosciute bioturbazioni localizzate alla base degli strati in *facies* F9 e concrezioni diagenetiche del tipo *septarie*.
Gli strati di "ardesie" si riconoscono facilmente per la presenza di una frazione
pelitica a composizione calcareo-marnosa molto potente e nettamente prevalente sulla frazione arenitica (a/p<<1). Lo spessore degli strati varia da medio a spesso fino a molto spesso (alcuni strati sfruttati per l'estrazione dell'ardesia superano i 10m). La frazione arenitica ha granulometria che difficilmente raggiunge la taglia dell'arenite media, solitamente si tratta di areniti fini o finissime. La composizione di questi strati è di tipo misto dominata da quarzo e fillosilicati monocristallini, ma con presenza importante di frammenti carbonatici micritici (>20% dell'ossatura) del tutto assenti negli strati silicoclastici. Nonostante lo spessore questi strati sono costituiti da *facies* di tipo F9 e generalmente caratterizzati da sequenze incomplete Td-e della sequenza di Bouma. In modo subordinato sono presenti *ripple* e laminazioni ondulate (Tc di Bouma). Il tetto della frazione pelitica è talvolta caratterizzato da livelli emipelagici di spessore <5cm privi di $CaCO_3$.

L'età di questa successione è stata determinata da Marroni & Perilli (1990) nella località tipo in base a una ricca associazione a Nannofossili Calcarei provenienti dalla frazione pelitica delle ardesie. Questa associazione è costituita da *Aspidolithus parcus*, (Stradner, 1963) Noel, 1969), *Biscutum blackii* (Gartner, 1968), *Braarudosphaera bigelowii* (Grand e Braarud 1935, Deflandre 1947), *Calculites obscurus* (Deflandre, 1959) Prins e Sissingh in Sissingh, 1977), *Cyclagelosphaera margerelii* (Noel, 1965), *Cretarhabdus crenulatus* (Bramlette e Martin,1964), *Cribrosphaerella ehrenbergii* (Arkangelsky, 1912) Deflandre in Pivetau, 1952), *Eiffellithus eximius* (Stover, 1966) Perch-Nielsen, 1968), *Eiffellithus turriseiffeli* (Deflandre in Deflandre e Fert, 1954) Reinhardt, 1965), *Eprolithus floralis* (Stradner, 1962) Stover, 1966), *Kamptnerius magnificus* (Deflandre, 1959), *Lithastrinus grillii* (Stradner, 1962), *Litraphidites carniolensis* (Deflandre, 1963), *Lucianorhabdus cayeuxii* (Deflandre, 1959), *Manivitella pemmatoidea* (Deflandre in Manivit, 1965 (Thierstein, 1971), *Microrarhabdolus decoratus* (Deflandre, 1959), *Micula staurophora* (Gardet, 1955) Stradner, 1963), *Parabdolithus embergeri* (Noel, 1965), *Stradner, 1963), Praediscosphaera cretacea (Arkangelsky, 1912) Gartner, 1968), Praediscosphaera spinosa (Bramlette e Martini, 1964) Gartner, 1969), Quadrum gartneri (Prins e Perch-Nielsen in Manivit et alii, 1977), Reinhardtites anthophorus (Deflandre, 1959) Perch-Nielsen, 1968), Rucinolithus irregularis (Thierstein in Roth e Thierstein, 1972), Tranolithus orionatus (Rheinhardt, 1966) Perch-Nielsen, 1968), Vagalapilla matalosa (Stover, 1966) Thierstein, 1973), Watznaueria barnesae (Black in Black e Barnes, 1959) Perch-Nielsen, 1968), Zygodiscus diplogrammus ((Deflandre) Gartner, 1969). In base a questa associazione le Ardesie di Monte Verzi possono essere considerate come non più vecchie del Campaniano inferiore (biozona ad Aspidolithus parcus).*

- Scisti Zonati *(SZO)*

La formazione degli Scisti Zonati è presente nella Sottounità Ramaceto, che affiora principalmente lungo le Valli di Malvaro e di Boasi e nei pressi dei paesi di Roccatagliata e di Neirone. Gli Scisti Zonati sono molto diffusi anche nei settori adiacenti il Foglio Bargagli all'interno dell'Unità Colli/Tavarone e della stessa Unità Gottero (Monte Zatta, Monte Ghiffi, Punta Mesco, Val di Vara, etc.).

Gli Scisti Zonati presentano un spessore di circa 400 m e sono costituiti da torbiditi sottili a composizione silicoclastica che raramente superano i 50 cm di spessore. Il rapporto a/p è mediamente uguale a 1. La geometria degli strati appare piano- parallela anche se la deformazione molto intensa impedisce di riconoscere questa caratteristica su distanze superiori a qualche decina di metri. Fra le caratteristiche stratigrafiche principali vanno evidenziate la granulometria fine o finissima dell'intervallo arenitico, il *sorting* buono, la sostanziale mancanza di superfici erosionali, la presenza diffusa di sequenze di Bouma incomplete del tipo Tc-e e Td-e ed la buona diffusione di strutture legate a decantazione più trazione quali *ripple*, *climbing ripple* e *shear sorting*.
All'interno degli Scisti Zonati la *facies* F9a (mUtti, 1992) risulta prevalente e le torbiditi possono essere interpretate come legate a correnti di torbidità a bassa densità tipiche degli ambienti torbiditici molto distali (piana bacinale e/o frangia di conoide). La base stratigrafica di questa unità è rappresentata dalle Ardesie di Monte Verzi (caSnedi, 1982; van zUtPhen *et alii*, 1985; thio & van wamel, 1990), anche se il passaggio stratigrafico non è mai ben esposto. Abbastanza chiari sono invece i rapporti stratigrafici con la sovrastante formazione delle Arenarie di Monte Gottero. Passaggi stratigrafici fra le due unità sono bene esposti sulle pendici settentrionali del Monte Ramaceto, al Monte Caucaso ed al Monte Carpena (caSella & terranova, 1963; boni *et alii*, 1968; marini, 1991). Nell'area studiata sono pure evidenti rapporti di tipo laterale fra queste due unità che caratterizzano tutto il lato sinistro dell'alta Val Lavagna.
Nella zona a nord-ovest di Monte Ramaceto è molto ben evidente il passaggio stratigrafico per alternanze fra gli Scisti Zonati ed alcuni corpi arenitici grossolani con composizione analoga a quella delle Arenarie di Monte Gottero che caSnedi (1982) interpreta come delle prime frange di conoide che precedono la messa in posto del grosso corpo arenaceo del Monte Ramaceto. In questo settore sono state riconosciute anche strutture da impatto di alcune di queste torbiditi su di un substrato di torbiditi sottili tipo Scisti Zonati che vengono strappati, erosi ed incorporati dalle torbiditi più grossolane dotate di una buona capacità erosiva.
Gli Scisti Zonati sono caratterizzati da alcune intercalazioni di pebbly-mudstone ***(SZOa)*** *derivati dallo smantellamento di una successione di tipo Argille a Palombini. Queste intercalazioni, presenti alla base occidentale del Monte Pagliaro e sopra*
il paese di Roccatagliata, sono note in letteratura come "Olistostroma di Passo della Forcella" (fierro & terranova, 1963; PaSSerini, 1965; naylor, 1981). Si tratta di depositi prossimali classificabili sulla base della grande quantità di matrice pelitica presente, della tessitura fango sostenuta e della scarsa presenza di fenomeni erosivi basali, come il prodotto di *cohesive debris flow* (*facies* F1, mUtti, 1992) ed in modo subordinato *hyperconcentrated flow* (*facies* F2, mUtti, 1992). La composizione di questi olistostromi è caratterizzata principalmente da clasti centimetrici e decimetrici subarrotondati di calcari micritici derivati da una successione tipo Argille a Palombini e da subordinati clasti di siltiti silicoclastiche derivate chiaramente dagli stessi Scisti Zonati. I corpi affioranti nel Foglio Bargagli hanno spessori che raggiungono i 20-30 m, ma non è da escludere che questo spessore rappresenti il prodotto di diversi eventi.
All'interno degli Scisti Zonati, in corrispondenza degli affioramenti ad est del Monte Ramaceto, sono state riconosciute delle torbiditi di spessore sottile a composizione calcarea la cui presenza era già stata segnalata nei lavori di fierro & terranova (1963) e caSella & terranova, (1963). L'analisi in sezione sottile di questi livelli ha messo in evidenza caratteristiche diverse dalle torbiditi silicoclastiche che contraddistinguono gli Scisti Zonati: granulometria arenitica medio-grossolana, tessitura moderatamente classata, composizione costituita principalmente da frammenti carbonatici micritici tipo Argille a Palombini ed intraclasti siltitici silicoclastici derivati dagli stessi Scisti Zonati. Il livello a granulometria medio-grossolana è rappresentato dall'intervallo Ta della sequenza di Bouma (f8 di mUtti, 1992) mentre la parte superiore dello strato può essere classificata come una *facies* F9. La composizione e la *facies* di queste torbiditi fanno ipotizzare la loro derivazione dai *cohesive debris flow* descritti in precedenza e potrebbero rappresentare la loro naturale evoluzione sottocorrente in una evoluzione di *facies* del tipo F1→F2→F3→F8→F9.
L'età del tetto degli Scisti Zonati è stata attribuita da marroni & Perilli (1990) nel vicino settore del Monte Zatta (presso il contatto stratigrafico con le Arenarie di Monte Gottero) all'intervallo Campaniano superiore - Maastrichtiano inferiore sulla base della presenza di Nannofossili calcarei (*Calculites obscurus* (Deflandre, 1959) Prins e Sissingh in Sissingh, 1977), *Eiffelithus eximius* (Deflandre in Deflandre e Fert, 1954) Reinhardt, 1965), *Lucianorhabdus cayeuxii* (Deflandre, 1959), *Micula staurophora* (Gardet, 1955) Stradner, 1963), *Quadrum gothicum* ((Deflandre, 1959) Prins e Perch-Nielsen in Manivit *et alii*., 1977).

- *Aenarie di Monte Gottero (GOT)*

Le Arenarie di Monte Gottero (cfr. Arenarie Superiori, Arenarie del Monte Ramaceto, Arenarie del Monte Zatta, Arenarie del Monte Molinatico) affioranoestesamente nell'area del Monte Ramaceto e sul lato sinistro della Val Lavagna, nel settore compreso fra Monte Carpena e Monte Caucaso ed i paesi di Gattorna e Lorsica, sempre all'interno della Sottounità Capenardo dove possono raggiungere uno spessore massimo di circa 1000 m. Gli studi fino ad oggi realizzati hanno messo in evidenza come questa successione sia caratterizzata da torbiditi arenaceo-pelitiche a composizione silicoclastica (arcose e subarcose), contraddistinte da alti valori del rapporto a/p (sempre maggiore di 1), granulometria arenitica grossolana e ruditica, strati spessi e molto spessi, geometrie piano-parallele e prevalenza degli intervalli Ta-e e Tb-e della sequenza di Bouma (Parea, 1964, 1965; mUtti & ricci lUcchi, 1972; caSnedi, 1982; nilSen & abbate, 1976; 1983, marini, 1991, 1992, 1994).

Tutti gli Autori che si sono occupati di questo sistema deposizionale (Parea, 1965; mUtti & ricci lUcchi, 1972; caSnedi, 1982; nilSen & abbate, 1976, 1983; abbate & SaGri, 1982; marini, 1991, 1992, 1994) sono concordi nel ritenerlo il prodotto di una conoide progradante sulla base dei modelli proposti da mUtti & ricci lUcchi (1972). Alcuni autori (nilSen & abbate, 1983 e marini, 1991, 1994) riconoscono all'interno del sistema torbiditico le diverse associazioni di *facies* che caratterizzano i diversi ambienti deposizionali caratteristici di una conoide con la presenza di cicli di progradazione e retrogradazione anche alla scala dell'intero sistema deposizionale (marini, 1991). In particolare nilSen & abbate (1983) riconoscono nell'attuale disposizione degli affioramenti di Arenarie di Monte Gottero della Liguria orientale, dell'Emilia-Romagna e della Toscana settentrionale una coerenza con la disposizione geometrica originaria della "Conoide del Monte Gottero" attiva nel Cretacico superiore. Questi autori, sulla base dell'analisi di *facies* e dello studio delle paleocorrenti, ricostruiscono la paleomorfologia della conoide riconoscendo associazioni di *facies* caratteristiche di: *inner fan, middle fan, outer fan e basin plain.*

Sulla base dei dati sulla composizione della frazione arenitica (Parea, 1964; maleSani, 1966; valloni & zUffa, 1984; van de kamP & leake, 1994) e dei minerali pesanti (Gazzi, 1965a-b e wildi, 1985) la maggior parte degli autori ritiene che l'area sorgente della conoide fosse ubicata nel Massiccio Sardo-Corso o nel Blocco Iberico mentre differenti opinioni si hanno sull'interpretazione del *setting* geodinamico in cui si sedimentava il sistema deposizionale: *trench-slope* (nilSen & abbate 1983; marroni, 1990), *trapped crust* (abbate & SaGri, 1982; treveS, 1984; PrinciPi & treveS, 1984; SeStini *et alii*, 1986; Gardin *et alii*, 1994), sul margine interno di una scarpata (SaGri & marri, 1980) o vicino al margine passivo europeo (elter & marroni, 1991; elter, 1993).

All'interno della successione sono riconoscibili strati da spessi a molto spessi a banchi (fino a 3m), rapporto a/p>>1, granulometrie da ruditiche medio-fini ad arenitiche medio-grossolane, presenza diffusa di strutture erosive basali (piccoli scour, strati amalgamati, larga diffusione di intraclasti pelitici e arenitici erosi dal substrato, impronte da corrente di tipo groove-cast e strutture da impatto), sorting moderato, gradazione diretta o in alcuni casi assenza di gradazione, sequenze di Bouma incomplete di tipo Ta, Ta-d e Ta-c, strutture da sfuggita di fluidi diffuse. La messa in posto di questi strati può essere attribuita a meccanismi deposizionali di tipo torbiditi ad alta densità ed indicano una deposizione in massa in una zona ad alta efficienza del sistema deposizionale in cui si depositavano essenzialmente sabbia e ghiaia. Le caratteristiche stratigrafiche di questa parte della sezione risultano compatibili con un ambiente di lobo di conoide secondo quanto ipotizzato da caSnedi (1982). A questo tipo di associazioni si alternano successioni di strati di spessore medio a granulometria arenitica medio-grossolana caratterizzati da geometrie piano parallele e da un rapporto a/p mediamente uguale ad 1. Gli strati sono caratterizzati da sequenze incomplete di Bouma Tb-e, Tc-e ed in modo subordinato da sequenze complete Ta-e. La scarsa presenza di strutture erosive è concentrata all'interno di questi ultimi strati ed è costituita da controimpronte di fondo e da clasti intraformazionali. Questi strati sono attribuibili a correnti di torbidità a bassa densità e le loro caratteristiche sono state interpretate come il risultato di una deposizione in un ambiente di frangia di lobo. L'insieme della successione è caratterizzato dall'alternarsi di associazioni di lobo ed associazioni di frangia che rappresentano le fasi di attivazione e disattivazione della conoide.

Le Arenarie di Monte Gottero sono caratterizzate da una composizione di tipo arcosico. Nell'ossatura

sono riconoscibili frammenti di quarzo e feldspati ed in quantità subordinate da frammenti di rocce granitoidi, rocce metamorfiche di basso grado, vulcaniti acide e rari frammenti carbonatici di piattaforma (*grainstone* ad ooliti e peloidi). Nella parte alta della successione in prossimità del passaggio con le Argilliti di Giaiette sono stati recentemente riconosciuti strati arenitici contenenti frammenti di ofioliti (Pandolfi, 1997).
Gli studi biostratigrafici effettuati sulla successione delle Arenarie di Monte Gottero in alta Val di Vara indicano un'età Campaniano superiore - Maastrichtiano inferiore per il passaggio agli Scisti Zonati (monechi & treveS, 1984; marroni & Perilli, 1990). Sempre in Val di Vara, marroni & Perilli (1990) hanno rinvenuto al tetto della formazione una associazione paleocenica caratterizzata dalla presenza di Taracosphaera saxea (Stradner, 1961), Toracosphaera operculata (Bramlette e Martini, 1964), Chiasmolithus sp. (Hay, Mohler e Wade, 1966), Coccolithus pelagicus (Wallich, 1877) Schiller, 1870), Biantolithus sp. (Bramlette e Martini, 1964) in associazione con nannofossili cretacici rimaneggiati. Questa datazione conferma l'assegnazione al Paleocene inferiore del tetto della Formazione della Arenarie di Monte Gottero effettuata da PaSSerini & Pirini (1964) in base al contenuto in microforaminiferi.

- Argilliti di Giaiette (GTT)

Le Argilliti di Giaiette (cfr. Scisti del Bocco, Argilloscisti di Giaiette o Giariette ed Argilloscisti di Cichero) rappresentano la formazione più giovane della successione di tipo ligure interno (Paleocene inferiore, PaSSerini & Pirini, 1964; Galbiati, 1968; monechi & treveS, 1984; marroni & Perilli, 1990) e sono costituiti da strati torbiditici pelitico-arenacei sottili a composizione silicoclastica a cui si intercalano depositi clastici grossolani, contenenti ofioliti, che rimaneggiano principalmente una successione di tipo ligure interno.
Le Argilliti di Giaiette affiorano nel Foglio Bargagli a nucleo della sinclinale del Monte Ramaceto con spessori massimi di 200 m. Questa formazione affiora estesamente anche nei settori ad est del Foglio Bargagli in corrispondenza dei rilievi del Monte Zatta e del Monte Ghiffi. Nel Dominio Ligure Interno al tetto dell'Unità Colli/Tavarone è stata riconosciuta una unità analoga (Formazione di Colli/Tavarone, decandia & elter, 1972) che è stata correlata (PertUSati, 1972) agli Argilliti di Giaiette. Litofacies correlabili alle Argilliti di Giaiette ed alla Formazione di Colli/ Tavarone affiorano anche nel settore dell'alta Val Trebbia nelle Unità Portello e Vermallo (Formazione di Cassingheno e Formazione di Monte Lavagnola; Pandolfi & marroni, 1996).
All'interno delle Argilliti di Giaiette sono riconoscibili differenti litofacies, non cartografabili alla scala 1:50.000, che sono state ritenute indicative di un ambiente sedimentario di scarpata (*lower slope*, treveS, 1984; marroni, 1990) o di piana bacinale (caSnedi, 1982; marini, 1991). Secondo PertUSati (1972) il contatto fra le Argilliti di Giaiette e le Arenarie di Monte Gottero è di tipo stratigrafico discordante; questi rapporti sono visibili sia a scala dell'affioramento (Passo del Bocco, Monte Ramaceto) sia alla scala regionale in quanto Argilliti di Giaiette e Formazione di Colli/Tavarone riposano sia sulle Arenarie di Monte Gottero che sulle formazioni degli Scisti di Val Lavagna e delle Argille a Palombini. caSnedi (1982) e marini (1994) ritengono invece questo contatto concordante ed indicativo della chiusura del ciclo di retrogradazione della "Conoide del Gottero"; pertanto questa formazione assumerebbe lo stesso significato delle Argille a Palombini e di parte degli Scisti Manganesiferi (cfr. Argilliti di Montanesi e Argilliti del Monte Vallai di marini, 1992).
Nel settore del Foglio Bargagli la Formazione delle Argilliti di Giaiette è caratterizzata da una associazione di facies molto complessa e spesso di difficile interpretazione. In modo schematico nella sezione del Monte Ramaceto è possibile dividere le Argilliti di Giaiette in due gruppi di facies: il primo è dominato da torbiditi sottili pelitico arenacee (Td-e e Tc-e di boUma, 1962) a composizione silicoclastica ed a granulometria arenitica fine depositate attraverso correnti di torbidità a bassa densità (facies F9 di mUtti, 1992). Nel secondo gruppo prevalgono depositi clastici grossolani (pebbly mudstone, pebbly sandstone, slide block, argilliti; cfr. olistostromi ed olistoliti, abbate et alii, 1970) che sono attribuibili a meccanismi deposizionali di tipo cohesive debris flow, hyperconcentrated flow e subordinatamente gravelly high density turbidity current. La facies F2 è nettamente prevalente, ma sono stati riconosciuti depositi di tipo F1, F3 e F4. I rapporti fra questi due gruppi di facies sono molto complessi e spesso porzioni di successione di torbiditi pelitico arenacee costituiscono degli slide-block, mentre pebbly-mudstone possono trovarsi intercalati all'interno delle torbiditi pelitico arenacee che sono caratterizzate da strutture da impatto e vistosi fenomeni di slumping.

Da un punto di vista composizionale deve essere messo in evidenza che le torbiditi in *facies* F9 presentano composizione silicoclastica dominata da quarzo (subarcose) e in modo subordinato da feldspati. Una analisi petrografica qualitativa mostra composizioni confrontabili con le Arenarie di Monte Gottero. Il secondo gruppo di depositi è invece dominato da materiale derivato da una successione di tipo ligure interno.
Fra il materiale detritico presente le Argille a Palombini (sia come clasti nei *pebbly-mudstone* che come *slide-block*) sono nettamente prevalenti, ma sono stati rinvenuti clasti di serpentiniti, basalti, radiolariti e areniti di composizione analoga a quella delle Arenarie di Monte Gottero (cfr. anche PERTUSATI, 1972).
La frazione argillitica domina, dal punto di vista volumetrico, queste *facies*. All'interno delle *facies* F1, F2 e F3 le argilliti sono chiaramente rimaneggiate (Argille a Palombini?) e sarebbe forse più corretto parlare di *pebbly-sandstone* in cui la matrice è costituita da clasti di taglia arenitica a composizione argillitica; in altri casi l'argillite non sembra rimaneggiata e spesso appaiono colorazioni caratteristiche (rosse, verdi e nere) note in letteratura come "Argilliti Varicolori" o "Scisti Policromi". L'aspetto varicolore di queste *facies* argillitiche mostra però una chiara origine post-deposizionale legata alla circolazione dei fluidi durante la diagenesi e raramente le zonature colorate coincidono con la stratificazione.

Alcune sezioni di dettaglio al Monte Ramaceto hanno messo in evidenza la presenza di una discordanza angolare fra Arenarie di Monte Gottero e Argilliti di Giaiette in accordo da quanto osservato da PERTUSATI (1972). Il contatto, sebbene tettonizzato in alcuni punti, conserva ancora la giacitura originaria e può essere considerato di tipo stratigrafico.
Le Argilliti di Giaiette hanno fornito nella località tipo associazioni di microforaminiferi indicativi sia di età cretaciche (BARBIERI, 1964) che di età paleoceniche basali (PASSERINI & PIRINI, 1964). I campioni per Nannoplancton Calcareo prelevati in questa formazione nella sezione del Monte Ramaceto sono risultati sterili o hanno dato forme indicative di età cretaciche inferiori (si tratta molto probabilmente di marne associate a slide-block di Argille a Palombini).

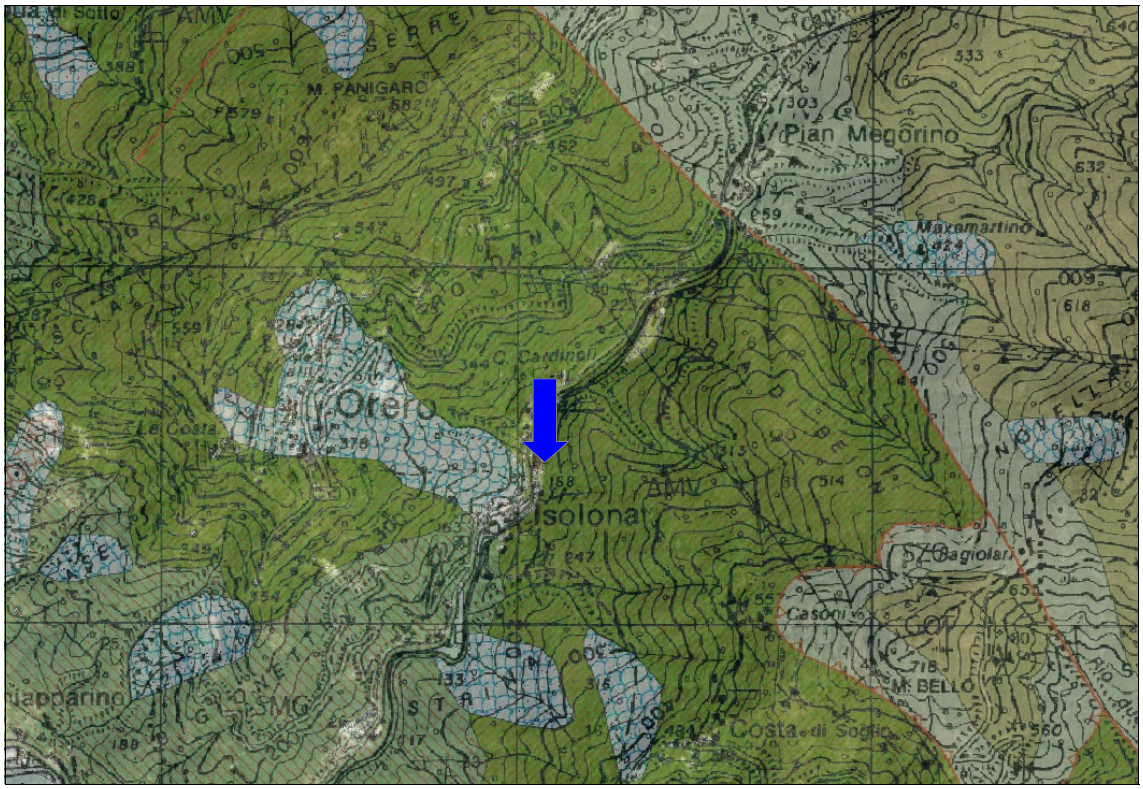
Evoluzione strutturale di dettaglio

Le Unità Liguri Interne sono caratterizzate da un complesso assetto strutturale acquisito principalmente nel Paleocene superiore-Eocene inferiore durante il coinvolgimento di queste unità in una zona di subduzione sviluppatasi durante le fasi di chiusura del bacino oceanico Ligure-Piemontese. In particolare queste deformazioni sembrano essere state acquisite durante i processi di underthrusting, underplating coerente e di esumazione nell'ambito di un prisma di accrezione intraoceanico (MARRONI & PANDOLFI, 1996). Su queste deformazioni si sono successivamente sovraimposte ulteriori fasi deformative legate alla tettonica intracontinentale oligo-miocenica.L'evoluzione strutturale delle Unità Liguri Interne è stata quindi estremamente articolata ed è costituita da almeno quattro fasi di piegamento sovrapposte ed associate a sovrascorrimenti che hanno determinato un assetto tettonico complesso sia a scala dell'affioramento che alla scala della carta geologica. Il loro metamorfismo è sempre di bassissimo grado, variabile dal limite Diagenesi-Anchizona fino al limite Anchizona-Epizona. Non esistono datazioni radiometriche, ma la presenza di clasti riferibili a litologie delle successioni liguri interne (di biaSe et alii, 1997) caratterizzati dalla presenza di due foliazioni fornisce un vincolo importante per discriminare le deformazioni pre-oligoceniche da quelle più recenti.

Le Unità tettoniche Antola ed Ottone presentano invece un grado minore di tettonizzazione anche se sono presenti più fasi di piegamento (MARINI, 1981). Il loro grado metamorfico rimane confinato nella piena Diagenesi.

Va messo in evidenza che in tutte le unità tettoniche studiate è stata riconosciuta una fase deformativa tarda (denominata fase D4) caratterizzata da pieghe blande a piano assiale da sub-verticale a molto inclinato e con direzioni assiali N120E-N140E che ripiegano l'edificio strutturale. Si tratta di pieghe di tipo concentrico a grande lunghezza d'onda caratterizzate

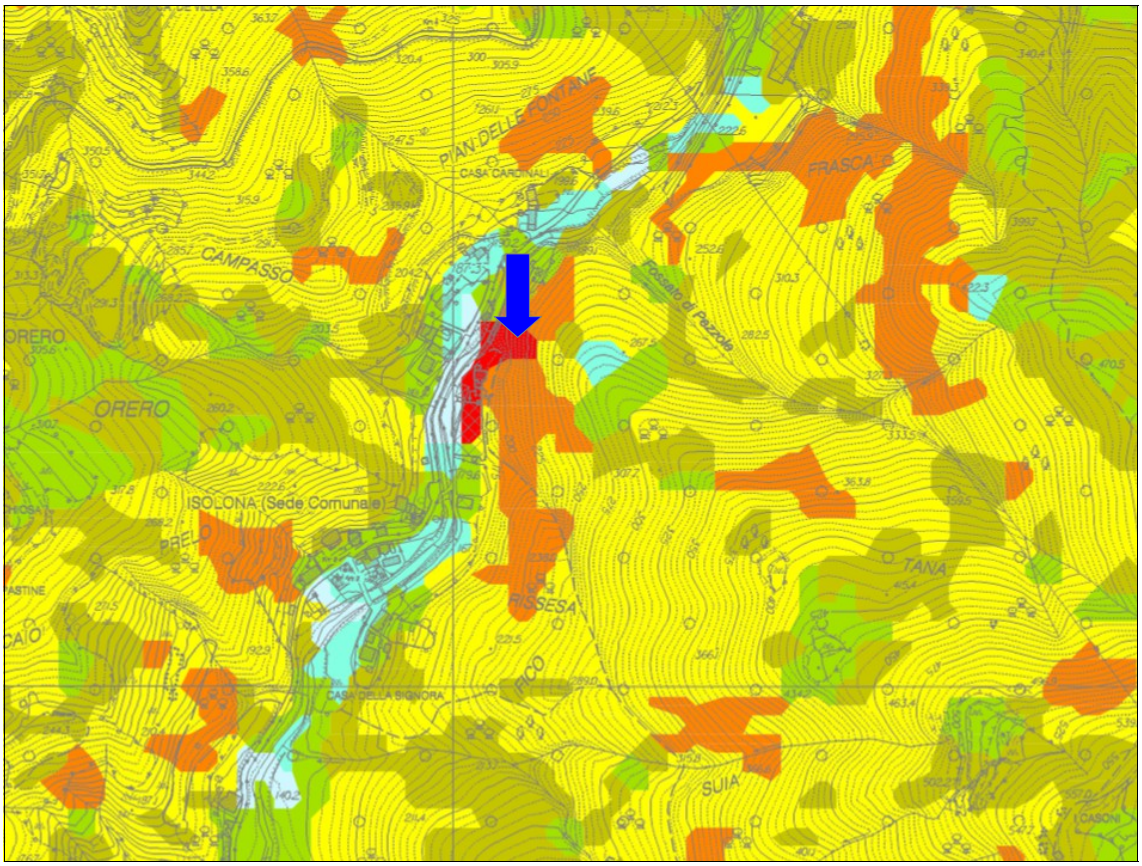
dalla presenza di un sistema di joint sub-verticali. La loro presenza è riconoscibile soprattutto alla scala cartografica ed interessano anche la successione del Bacino Terziario Piemontese, risultando quindi sicuramente post-oligoceniche. La storia deformativa che verrà descritta è precedente a questa fase di piegamento comune a tutte le unità. Va sottolineato che la storia deformativa verrà descritta separatamente per ogni unità tettonica e le fasi deformative, anche se hanno la stessa posizione nella cronologia della deformazione, possono non avere nelle diverse unità lo stesso significato e la stessa età.



CARTA GEOLOGICA DA CARG 1:25000

LEGENDA

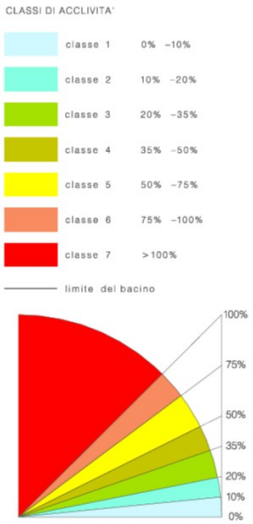
Ingresso cava in sotterraneo

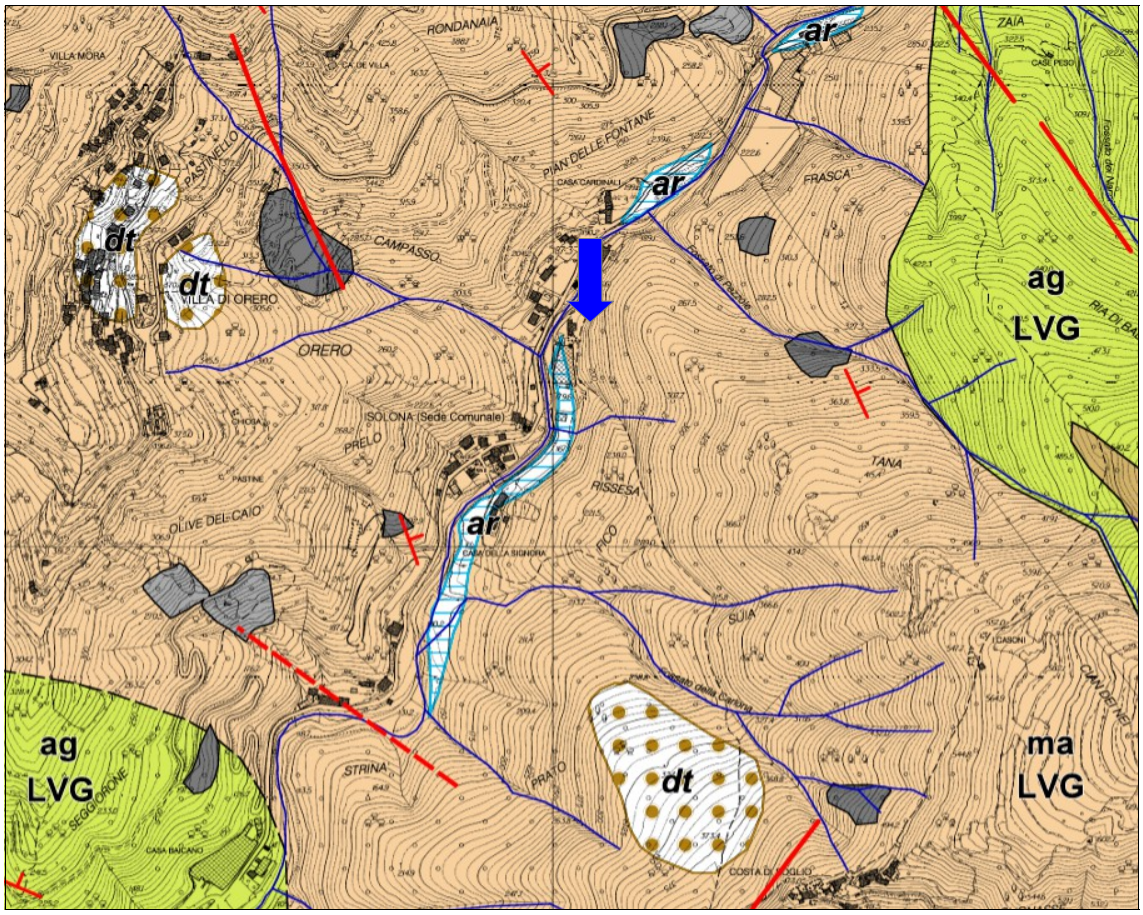


CARTA DELLA ACCLIVITÀ - PIANO DI BACINO TORRENTE LAVAGNA

LEGENDA

Ingresso cava in sotterraneo





CARTA GEOLITOLOGICA - PIANO DI BACINO TORRENTE LAVAGNA

LEGENDA

Ingresso cava in sotterraneo

DEPOSITI ALLUVIONALI:

am - Mobili attuali

ar - Terrazzati recenti

aa - Terrazzati antichi

al - Depositi lacustri

ds - Depositi di spiaggia

COPERTURE DETRITICHE POTENTI (superiori a m. 3):

dt - Coperture detritiche indifferenziate - (dm - Depositi morenici)

dt1 - Coperture detritiche fini

dt2 - Coperture detritiche grossolane

De - Discariche in esercizio

Dd - Discariche dismesse

gr - Grossi riporti

sb - Sbancamenti

LITOLOGIE:

ag GIC - Argilliti
Argille a Palombini del Lago di Giacopiane

ag LVG - Argilliti
Formazione della Val Lavagna

ar GOT - Arenarie
Arenarie del Monte Gottero

as LVG - Argilloscisti
Formazione della Val Lavagna

cm FAN - Calcari marnosi
Flysch dell'Antola

ma LVG - Marne
Formazione della Val Lavagna

LIMITI FORMAZIONALI:

Limite formazionale certo

Limite formazionale presunto

GIACITURE DEGLI STRATI:

orizzontali

verticali

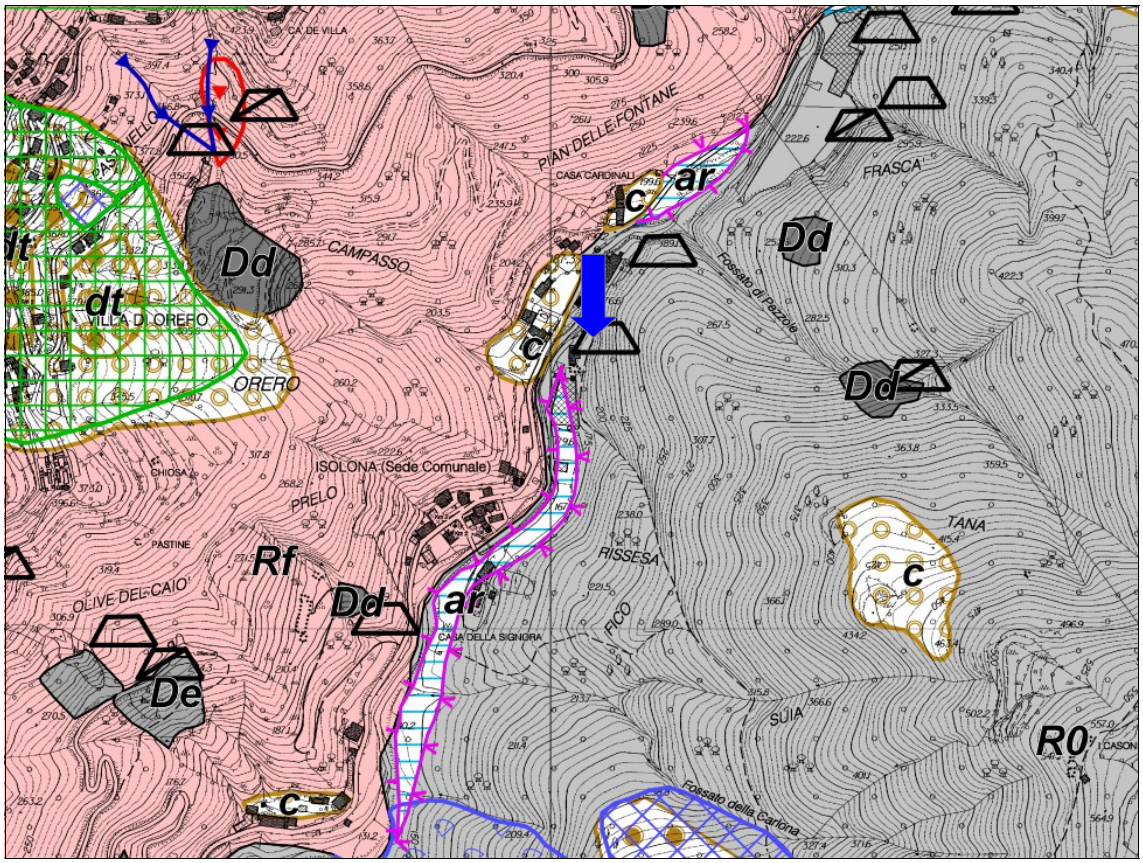
inclinati

rovesciati

contorti

ELEMENTI TETTONICI:

Sovrascorrimenti



CARTA GEOMORFOLOGICA - PIANO DI BACINO TORRENTE LAVAGNA

LEGENDA

Ingresso cava in sotterraneo

ROCCIA AFFIORANTE *e subaffiorante con coperture detritiche discontinue fino a 1 metro di spessore*

R0 — Roccia subaffiorante con caratteristiche strutturali e tessiturali non visibili

R — In buone condizioni di conservazione e con strutture indifferenti rispetto al pendio

Rs — In buone condizioni di conservazione con disposizione sfavorevole delle strutture rispetto al pendio

Rf — In scadenti condizioni di conservazione, alterata e/o particolarmente fratturata rispetto al pendio

DEPOSITI ALLUVIONALI

mobili attuali: am

terrazzati recenti: ar

terrazzati antichi: aa

depositi lacustri: al

depositi di spiaggia: ds

COPERTURE DETRITICHE E COLTRI

COPERTURE DETRITICHE SUPERIORI A 3 METRI

dt — tessitura indifferenziata

dt1 — tessitura fine

dt2 — tessitura grossolana

COPERTURE DETRITICHE E DEPOSITI ELUVIO-COLLUVIALI DA 1 A 3 METRI

c — tessitura indifferenziata

cf — tessitura fine

cg — tessitura grossolana

MOVIMENTI FRANOSI

ss | df | sc | scr | scp | cl | fc | fd

attivi

quiescenti

relitti, stabilizzati, paleofrane

FP - Deformazione gravitativa profonda di versante

CR - Area interessata da movimenti gravitativi lenti superficiali - soliflusso, reptazione, creep

Frana non cartografabile

CIGLI DI FRANA

Attivi

Quiescenti

Direzione di mobilizzazione materiali sciolti

Conoidi detritiche ed alluvionali attive

Conoidi detritiche ed alluvionali quiescenti

ROTTURE DI PENDIO

Scarpata fino a 5 metri

Scarpata fino a 10 metri

Scarpata oltre 10 metri

FORME DI EROSIONE

Erosione concentrata di fondo

Erosione spondale

Ruscellamento diffuso

Erosione diffusa

ELEMENTI MORFOLOGICI

orlo di terrazzo fluviale

radice di terrazzo

orlo di terrazzo marino

alvei abbandonati/sepolti

trincea

FORME ANTROPICHE

grossi riporti

sbancamenti

Dd — cave e discariche dismesse

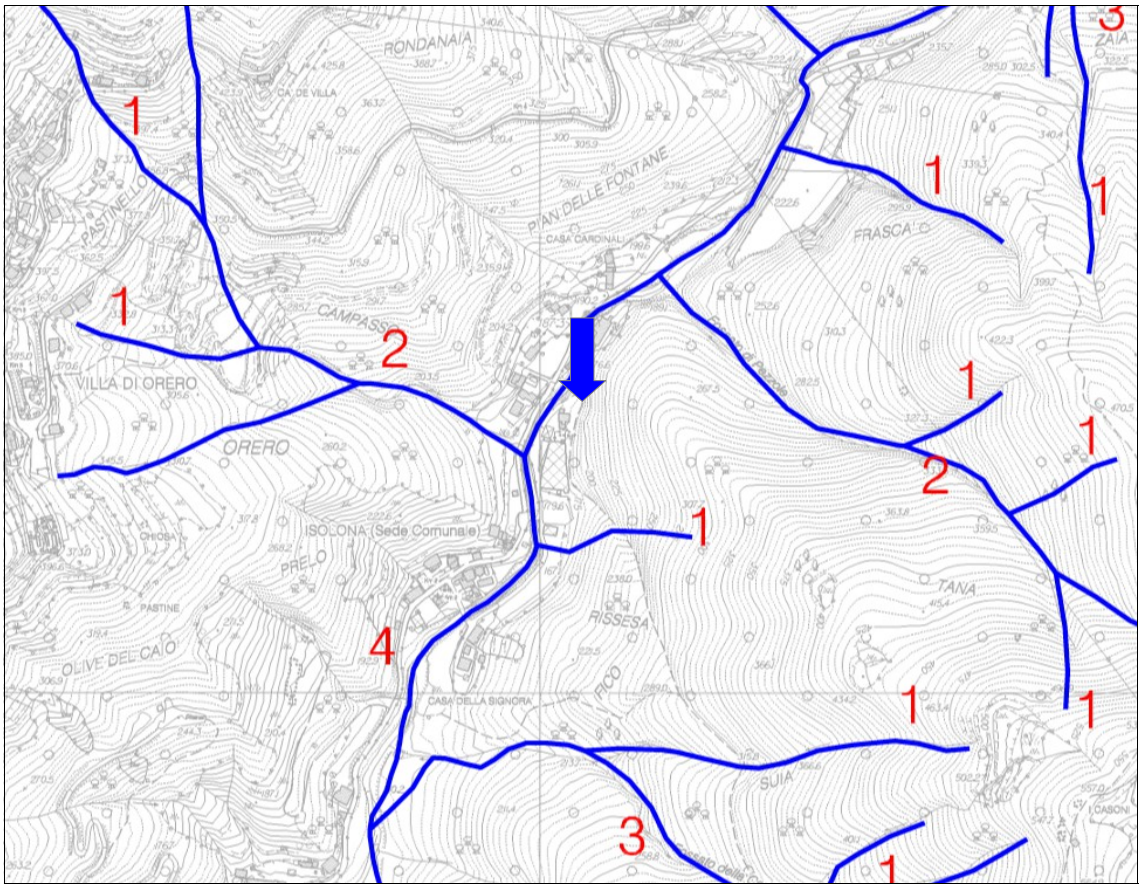
De — cave e discariche in esercizio

cave attive

cave abbandonate

fronte di cava

cave sotterranee (attive / abbandonate)



CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO - PIANO DI BACINO TORRENTE LAVAGNA

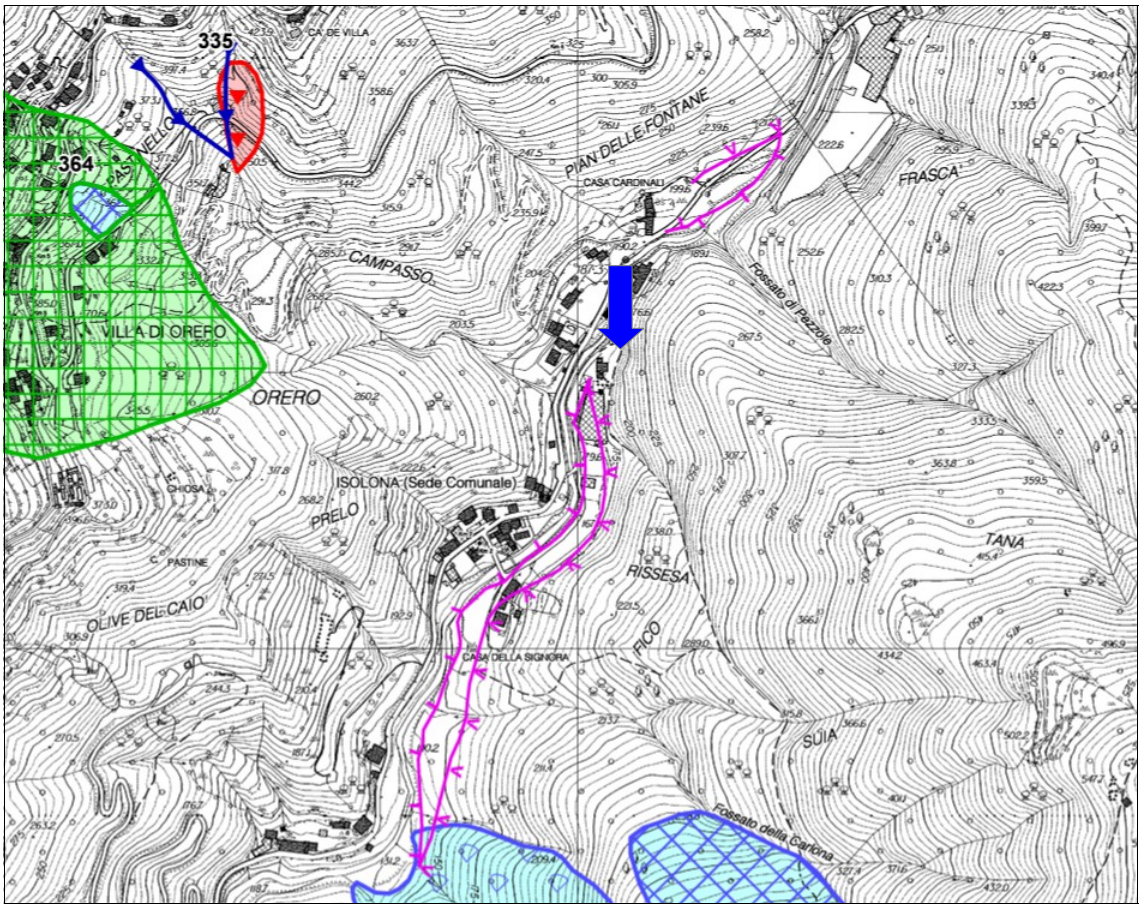
LEGENDA

Ingresso cava in sotterraneo

CORSO D'ACQUA

2 NUMERO D'ORDINE GERARCHIZZAZIONE DI HORTON-STRAHLER

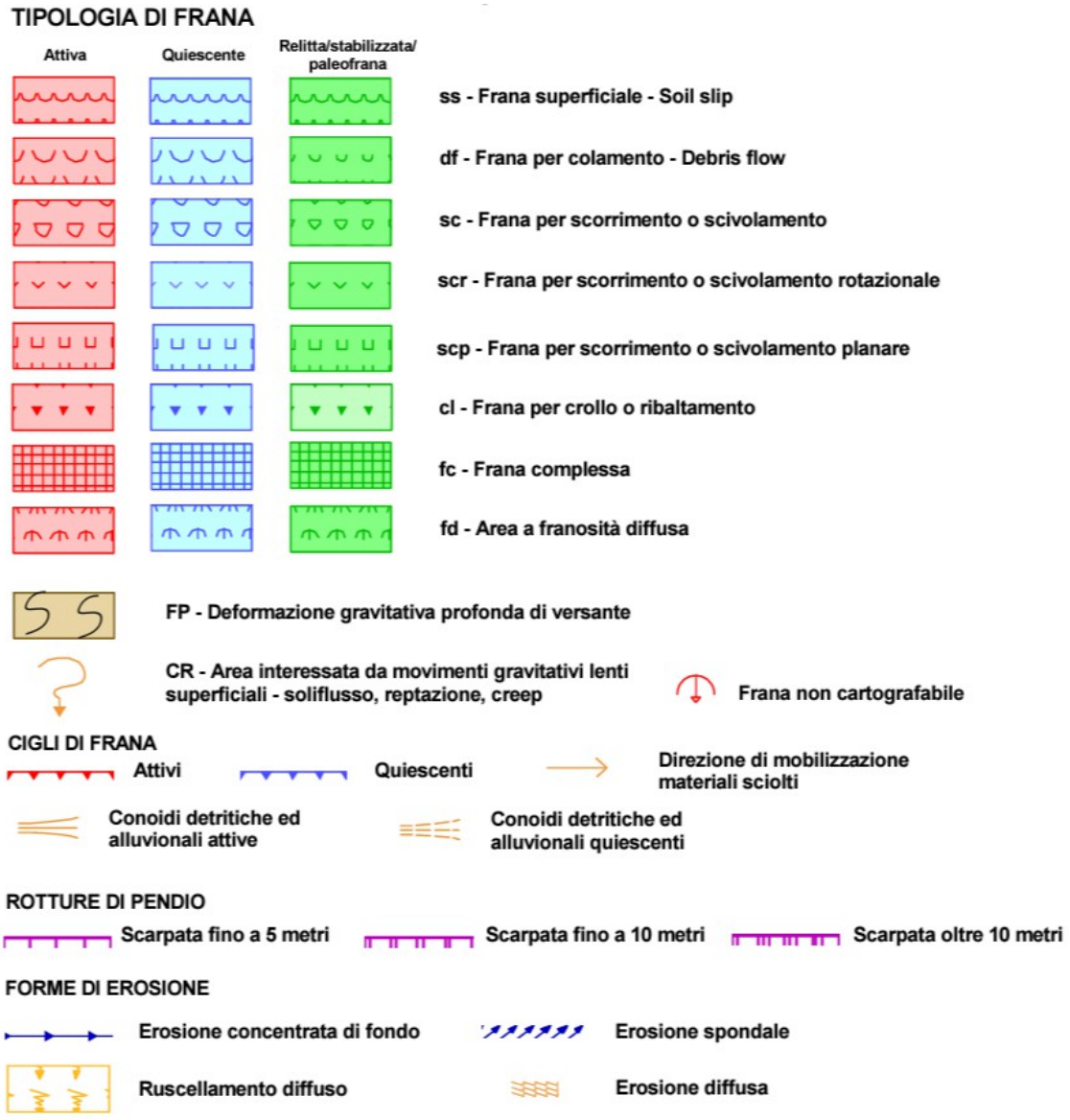
LIMITE DEL BACINO IDROGRAFICO

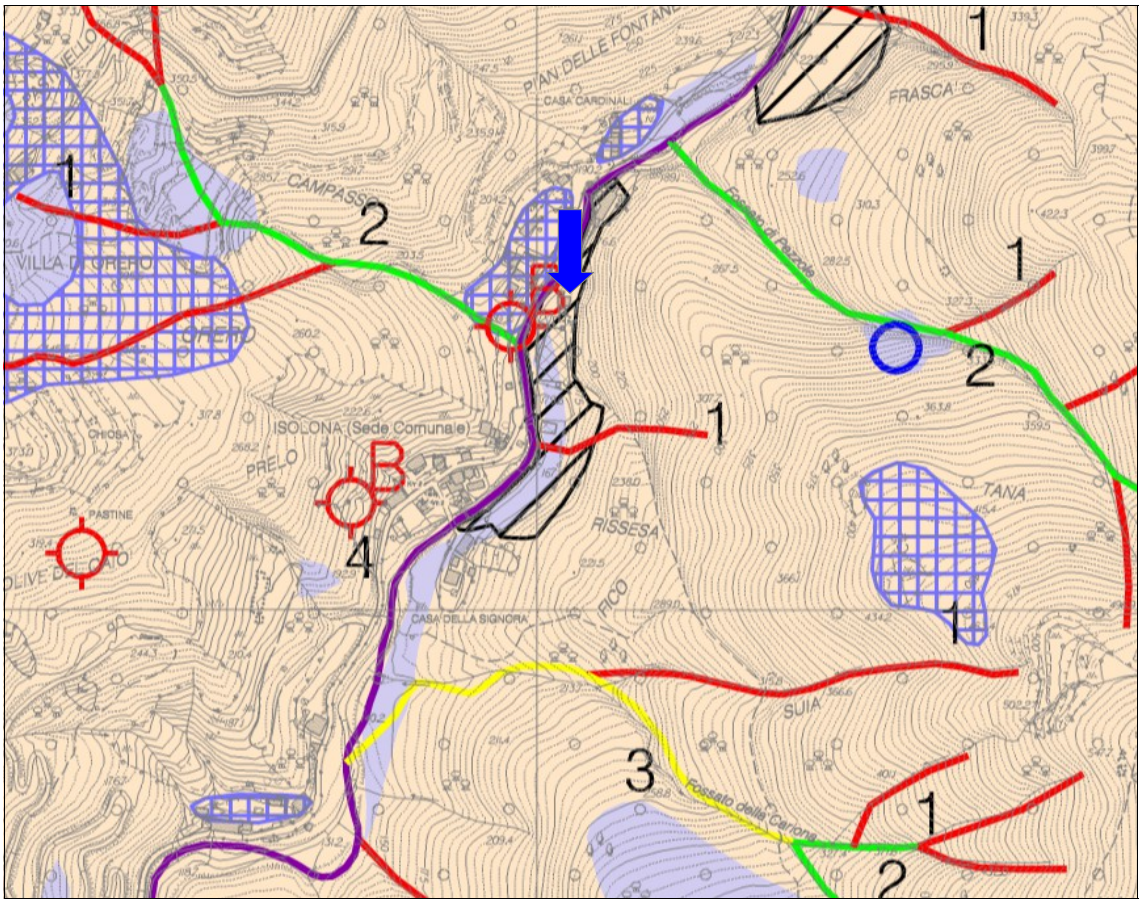


CARTA DELLA FRANOSITÀ REALE - PIANO DI BACINO TORRENTE LAVAGNA

LEGENDA

Ingresso cava in sotterraneo

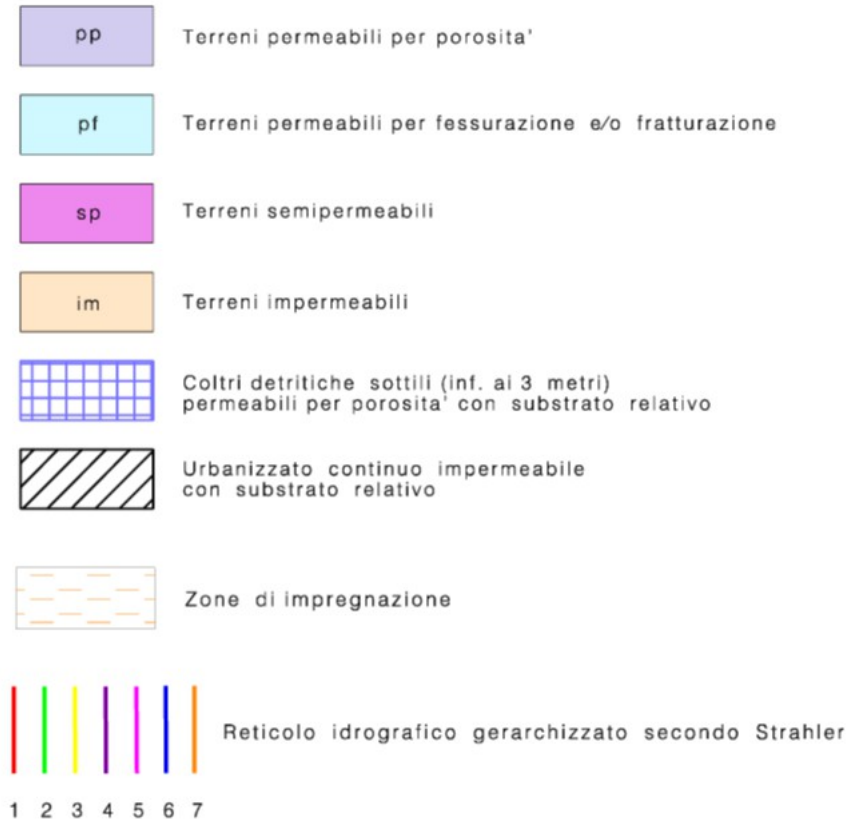

TIPOLOGIA DI FRANA
Attiva
Quiescente
Relitta/stabilizzata/ paleofrana
ss - Frana superficiale - Soil slip
df - Frana per colamento - Debris flow
sc - Frana per scorrimento o scivolamento
scr - Frana per scorrimento o scivolamento rotazionale
scp - Frana per scorrimento o scivolamento planare
cl - Frana per crollo o ribaltamento
fc - Frana complessa
fd - Area a franosità diffusa
FP - Deformazione gravitativa profonda di versante
CR - Area interessata da movimenti gravitativi lenti superficiali - soliflusso, reptazione, creep
Frana non cartografabile
CIGLI DI FRANA
Attivi
Quiescenti
Direzione di mobilizzazione materiali sciolti
Conoidi detritiche ed alluvionali attive
Conoidi detritiche ed alluvionali quiescenti
ROTTURE DI PENDIO
Scarpata fino a 5 metri
Scarpata fino a 10 metri
Scarpata oltre 10 metri
FORME DI EROSIONE
Erosione concentrata di fondo
Erosione spondale
Ruscellamento diffuso
Erosione diffusa



CARTA IDROGEOLOGICA - PIANO DI BACINO TORRENTE LAVAGNA

LEGENDA

Ingresso cava in sotterraneo



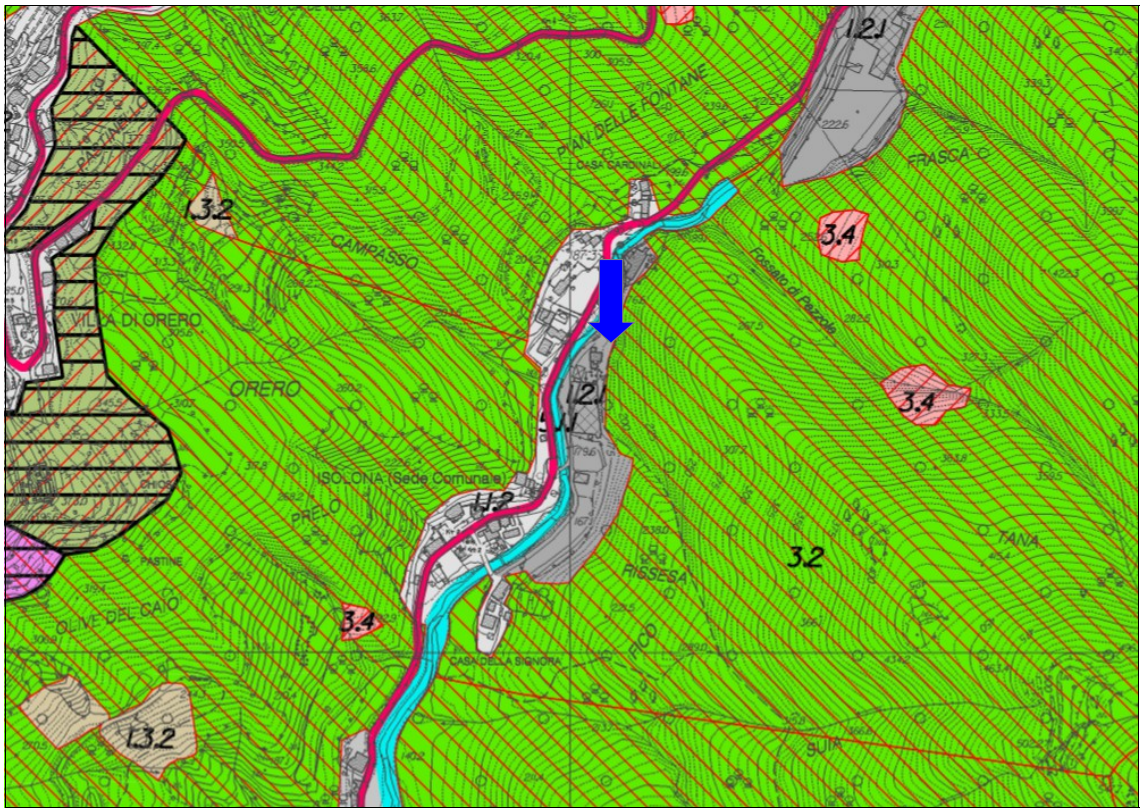
Pozzi e/o derivazioni d'acqua

- A uso potabile
- B uso industriale
- C uso irriguo
- D uso misto

Sorgenti captate

- A uso potabile
- B uso industriale
- C uso irriguo
- D uso misto

Sorgenti non captate



CARTA DELL'USO DEL SUOLO - PIANO DI BACINO TORRENTE LAVAGNA

LEGENDA

Ingresso cava in sotterraneo


1.1.1. Tessuto urbano continuo
1.1.2. Tessuto urbano discontinuo
1.1.3. Case sparse
1.2.1. Aree industriali o commerciali
1.2.2. Reti autostradali, ferroviarie e spazi accessori
Viabilita' principale (strade statali e provinciali)
Viabilita' secondaria
1.2.3. Aree portuali
1.3.1. Aree estrattive
1.3.2. Discariche
1.4.1. Aree verdi urbane
1.4.2. Aree sportive e ricreative
2.1. Seminativi
2.1.1. Seminativi in aree non irrigue
2.1.2. Seminativi in aree irrigue
2.1.2.1. Seminativi, vivai, colture ortofloricole in piena aria
2.1.2.2. Seminativi, vivai, colture ortofloricole in serra
2.2. Colture permanenti arboree
2.2.1. Vigneti (a); vigneti terrazzati (b)
2.2.2. Frutteti (a); frutteti terrazzati (b)
2.2.3. Oliveti (a); oliveti terrazzati (b)
2.3. Prati e pascoli
2.4. Zone agricole eterogenee
2.5. Ex coltivi (a); ex coltivi terrazzati (b)
3.1. Praterie
3.2. Zone boscate
3.3. Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva (a); zone caratterizzate da vegetazione arbustiva terrazzate (b)
3.4. Zone con vegetazione rada o assente
3.4.1. Spiagge, dune
3.4.2. Rocce nude
3.4.3. Aree con vegetazione rada
3.4.4. Aree incendi recenti inf. 2 anni
4.1. Zone umide interne
5.1.1. Corsi d'acqua, canali largh. minima alveo mt 10
Cave abbandonate a cielo aperto
Cave attive a cielo aperto
EFFICIENZA IDROGEOLOGICA
1 alta
2 media
3 bassa

4-PROGRAMMA DEI LAVORI

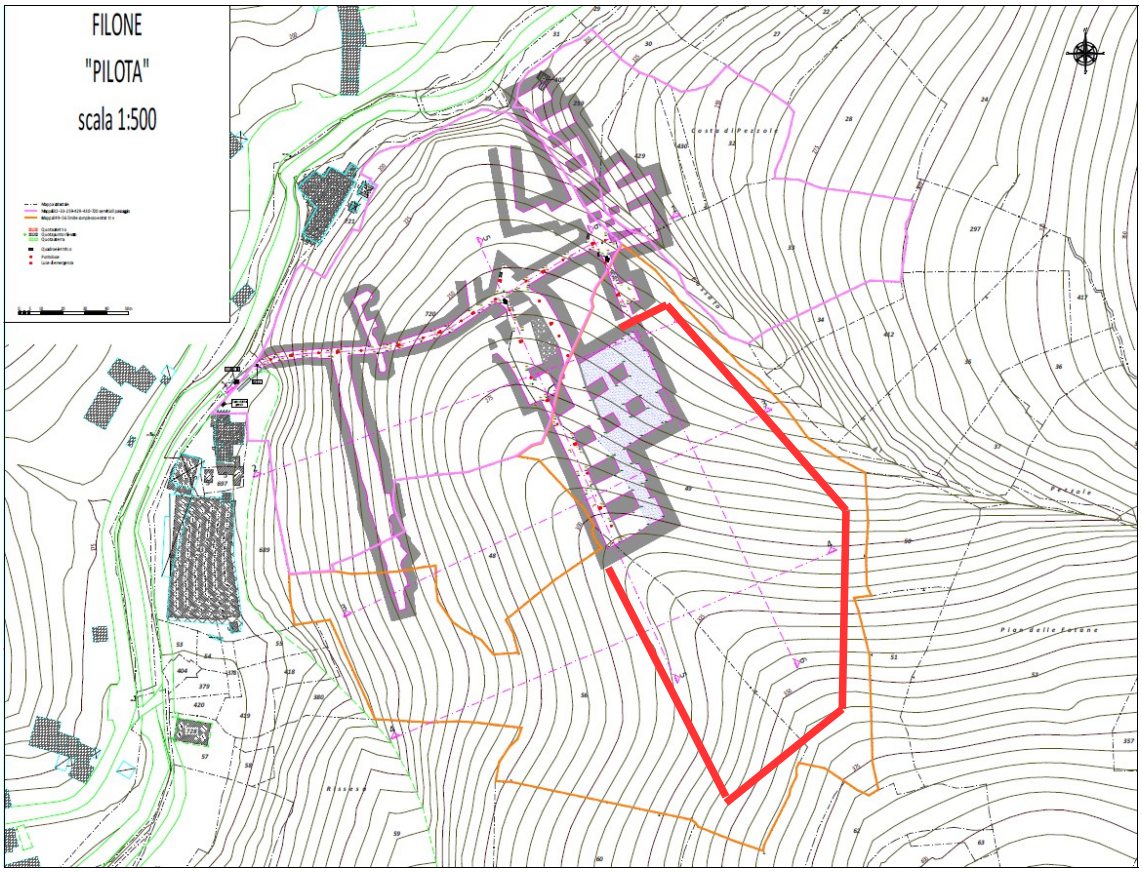
Allo stato attuale la cava si presenta con un imbocco carrabile e dotato di cancello, a breve distanza dalla strada principale.

La galleria principale è perfettamente percorribile con camion e mezzi d'opera, risulta dotata di impianto di illuminazione, regimazione idrica e sostegni.

Da questa galleria sono presenti alcune derivazioni, ed in particolare quelle di interesse sono il filone pilota ed il filo sopra al pilota, che saranno oggetto di proseguo di estrazione, con la medesima tecnica adottata di camere e pilastri.

Una volta messa in sicurezza la tecchia esistente in queste aree si procederà con il proseguo dell'escavazione con macchine tagliatrici a catena per asportare i blocchi.

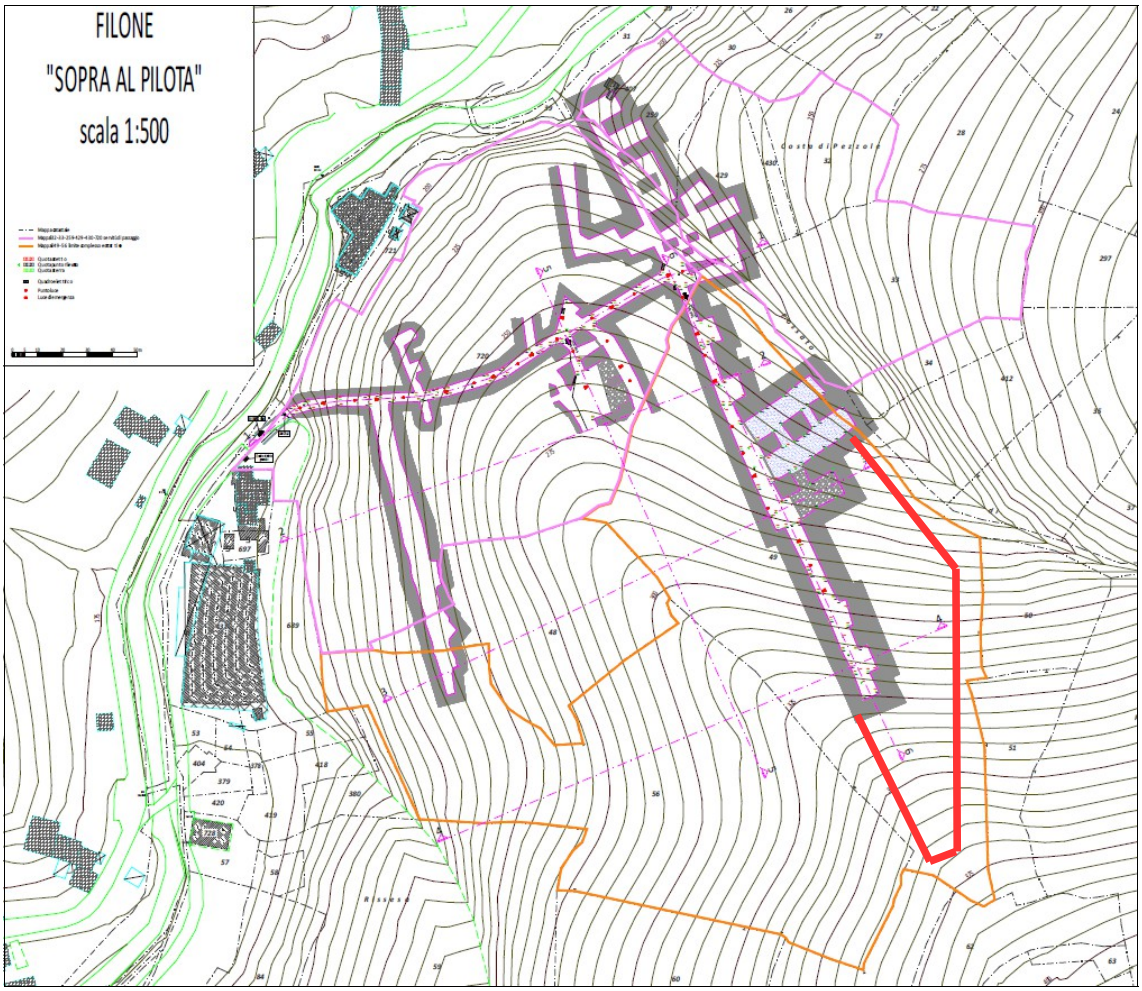
Il materiale di risulta dall'estrazione andrà sistemato nei vuoti di cava esistenti ed in quelli che si verranno a creare, ai sensi del D. Lgs. 117/08.



CARTOGRAFIA DI DETTAGLIO IN SOTTERRANEO – FILONE PILOTA - DELLA CAVA PIAZZA DEI RATTI – NON IN SCALA

LEGENDA

Area di futura escavazione in sotterraneo



CARTOGRAFIA DI DETTAGLIO IN SOTTERRANEO – FILONE SOPRA AL PILOTA - DELLA CAVA PIAZZA DEI RATTI – NON IN SCALA

LEGENDA

Area di futura escavazione in sotterraneo

5-ASPETTI NATURALISTICI

Al fine di determinare le caratteristiche naturalistiche principali si è proceduto ad una analisi bibliografica e tramite Geoportale Regionale per evidenziare le emergenze bionaturalistiche della zona. Si veda per maggiora completezza la relazione naturalistica redatta ad hoc dalle Dott.sse Riminucci e Pettinati, allegata alla documentazione progettuale.

L'area considerata è tutta la valle del torrente Isolona, che è infatti classificata come corridoio ecologico per specie di ambienti acquatici; le zone ZPS/SIC sono invece poste a considerevole distanza dalla zona oggetto di studio.

Per quanto riguarda le **specie aliene** non ne vengono segnalate dal portale LIBIOSS, e le prime notizie di animali alieni sono site nella vicina valle, lungo il fiume e si tratta di:

- *Potamopyrgus antipodarum*
- *Physella acuta*

Le segnalazioni di animali del portale Libioss nella valle del torrente Isolona sono invece le seguenti:

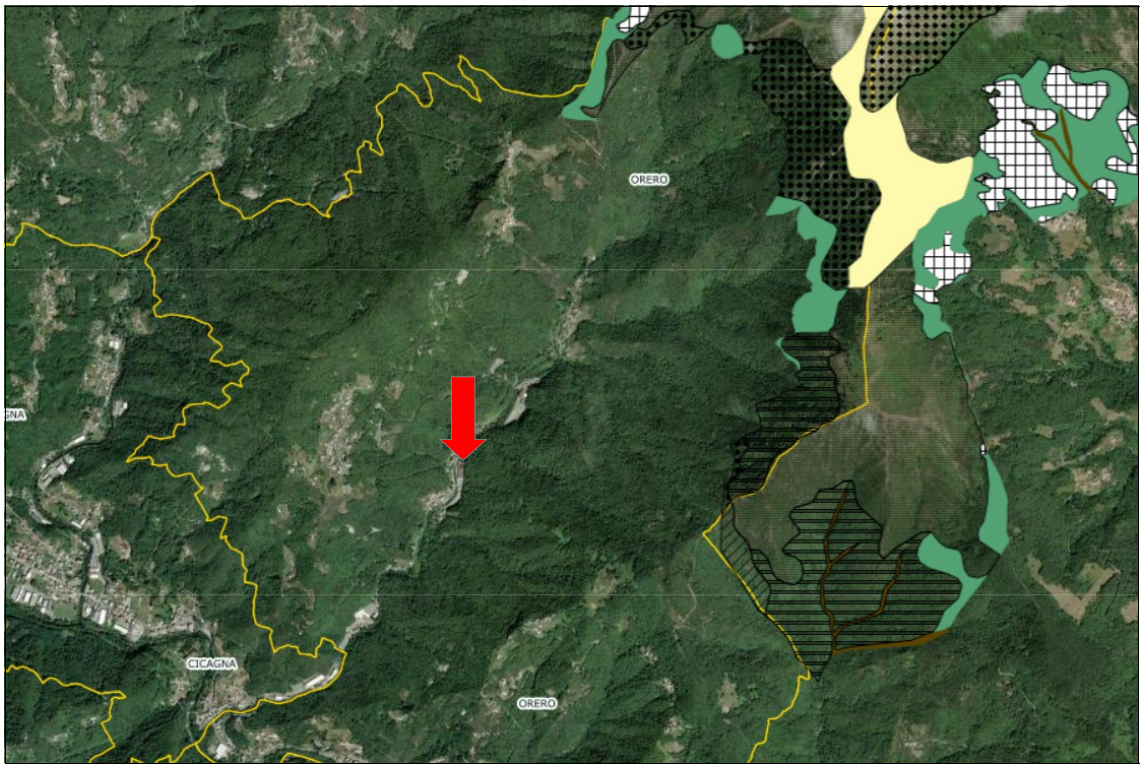
Pesci
- *Telestes muticellus*

Insetti
- *Calopteryx virgo*
- *Cordulegaster boltoni*
- *Libellula depressa*

Anfibi
- *Rana Italica*

Uccelli
- *Falco tinnunculus*
- *Buteo buteo*
- *Motacilla cinerea*
- *Troglodytes troglodytes*
- *Erithacus rubecula*

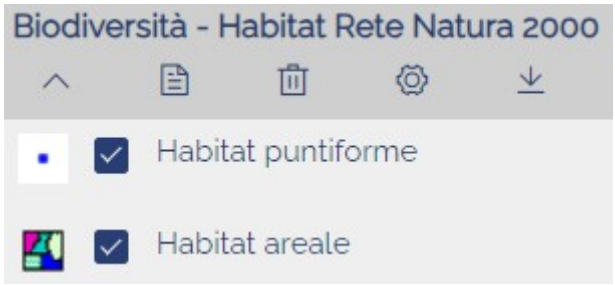
La flora presente nell'areale è rappresentata da bosco a prevalenza di castagni e bosco misto mesofilo. La attività di cava non andrà ad intaccare nessuna pianta presente sul territorio.



RETE NATURA 2000 - GEOPORTALE REGIONE LIGURIA

LEGENDA

Ingresso cava in sotterraneo



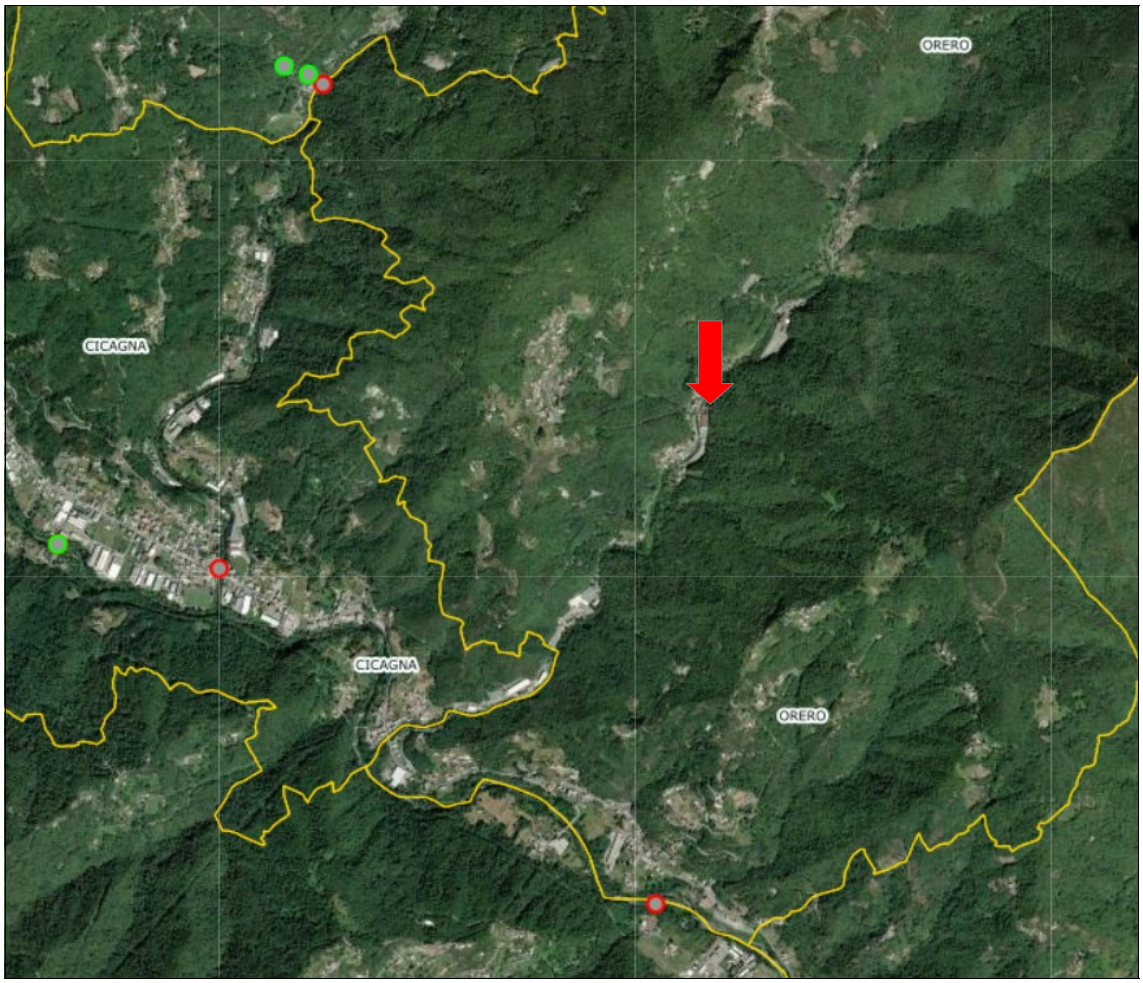


BIODIVERSITÀ RETE ECOLOGICA - GEOPORTALE REGIONE LIGURIA

LEGENDA

Ingresso cava in sotterraneo





LIBIOSS SPECIE ALIENE - GEOPORTALE REGIONE LIGURIA

LEGENDA

Ingresso cava in sotterraneo



Stazione: 74124	
Tipo sito:	Segnalazione Generica
Posizione geografica (X-Y)	521787 - 4915233
Data inserimento stazione	23/04/1991
Regione biogeografica	Mediterranea

Codice osservazione	1
Data osservazione	23/04/1991
Tipo osservazione	Generica
Orgine del dato	Monitoraggio acque interne - ARPAL

Codice specie	Num specie	Target	Tecnica di monitoraggio	Stadio di sviluppo	Caratteri migratori	Abitudini	Tipo monitoraggio	Tipo monitoraggio sub	Classe	Popolazione	Numero Popolazione	Tipo monitoraggio ob	Tipo dis camp	Forma di campionamento	Det	Legit	Note
5939 - *Potamopyrgus antipodarum*	4	Monitoraggio D.Lgs 152/06	Retini	nd	nd	nd	Macroinvertebrati	nd	0-50	nd	nd	nd	nd	nd	Raffetto G.	Raffetto G.	ENLA0
6123 - *Physella acuta*	1	Monitoraggio D.Lgs 152/06	Retini	nd	nd	nd	Macroinvertebrati	nd	0-50	nd	nd	nd	nd	nd	Raffetto G.	Raffetto G.	ENLA0

Stazione: 74199	
Tipo sito:	Segnalazione Generica
Posizione geografica (X-Y)	519947 - 4916633
Data inserimento stazione	05/09/1991
Regione biogeografica	Mediterranea

Codice osservazione	1
Data osservazione	05/09/1991
Tipo osservazione	Generica
Orgine del dato	Monitoraggio acque interne - ARPAL

Codice specie	Num specie	Target	Tecnica di monitoraggio	Stadio di sviluppo	Caratteri migratori	Abitudini	Tipo monitoraggio	Tipo monitoraggio sub	Classe	Popolazione	Numero Popolazione	Tipo monitoraggio ob	Tipo dis camp	Forma di campionamento	Det	Legit	Note
5939 - *Potamopyrgus antipodarum*	2	Monitoraggio D.Lgs 152/06	Retini	nd	nd	nd	Macroinvertebrati	nd	0-50	nd	nd	nd	nd	nd	Raffetto G.	Raffetto G.	ENMA0



LIBIOSS SPECIE ANIMALI SUDDIVISE PER GRUPPI SISTEMATICI - GEOPORTALE REGIONE LIGURIA

LEGENDA

Ingresso cava in sotterraneo



Stazione: 16206
Tipo sito:
Posizione geografica (X-Y)
Data inserimento stazione
Regione biogeografica
OLD Toponimo (Biodiversitï¿½)

Codice osservazione	*1*		
Data osservazione	01/04/2006		
Tipo osservazione	Generica Storica		
Codice specie	Num specie	Target	Tecnica d monitoraggio
4719 - Telestes muticellus	informazione non disponibile	informazione non disponibile	nd

Stazione: 62821
Tipo sito:
Posizione geografica (X-Y)
Data inserimento stazione
Regione biogeografica

Codice osservazione	*1*			
Data osservazione	30/07/2013			
Tipo osservazione	Generica			
Orgine del dato	Dati sparsi			
Codice specie	**Num specie**	**Target**	**Tecnica di monitoraggio**	**Stadio di sviluppo**
3653 - Calopteryx virgo	informazione non disponibile	informazione non disponibile	Retini	Adulti
3656 - Cordulegaster boltonii	informazione non disponibile	informazione non disponibile	Retini	Adulti
3666 - Libellula depressa	informazione non disponibile	informazione non disponibile	Retini	Adulti

Stazione: 13305
Tipo sito:
Posizione geografica (X-Y)
Data inserimento stazione
Regione biogeografica
OLD Toponimo (Biodiversitï¿½)

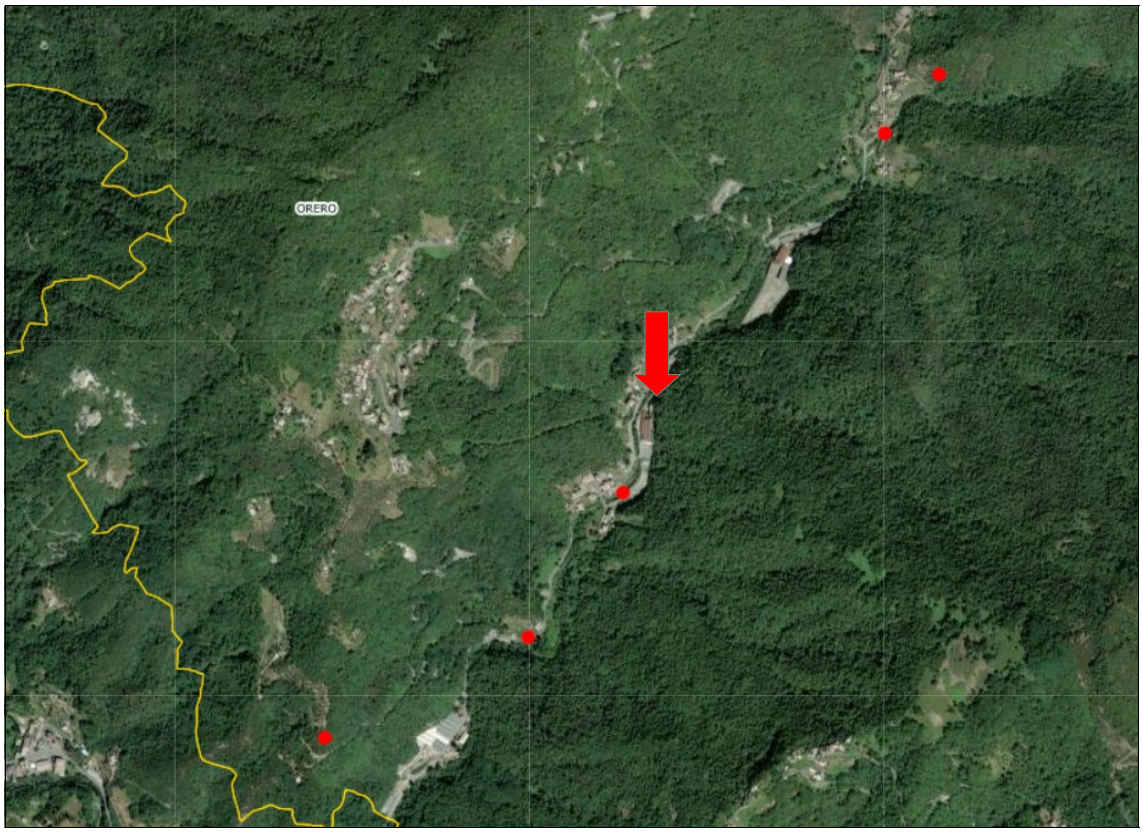
Codice osservazione	*1*				
Data osservazione	01/04/2006				
Tipo osservazione	Generica Storica				
Codice specie	Num specie	Target	Tecnica di monitoraggio	Stadio di sviluppo	Caratteri migratori
792 - Rana italica	informazione non disponibile	informazione non disponibile	nd	nd	nd

Stazione: 68326
Tipo sito:
Posizione geografica (X-Y)
Data inserimento stazione
Regione biogeografica

Codice osservazione	*1*						
Data osservazione	04/07/2008						
Tipo osservazione	Monitoraggio						
Monitoraggio	Avifauna						
Codice specie	**Num specie**	**Target**	**Tecnica di monitoraggio**	**Stadio di sviluppo**	**Caratteri migratori**	**Abitudini**	**Tipo monitoraggio**
364 - Falco tinnunculus	1	informazione non disponibile	Punti di ascolto	nd	Migratrice	Specie diurna	Avifauna
4421 - Buteo buteo	1	informazione non disponibile	Punti di ascolto	nd	Migratrice	Specie diurna	Avifauna
4566 - Motacilla cinerea	1	informazione non disponibile	Punti di ascolto	nd	Migratrice	Specie diurna	Avifauna
4570 - Troglodytes troglodytes	1	informazione non disponibile	Punti di ascolto	nd	Migratrice	Specie diurna	Avifauna
4574 - Erithacus rubecula	1	informazione non disponibile	Punti di ascolto	nd	Migratrice	Specie diurna	Avifauna

Stazione: 1332
Tipo sito:
Posizione geografica (X-Y)
Data inserimento stazione
Regione biogeografica
OLD Toponimo (Biodiversitï¿½)

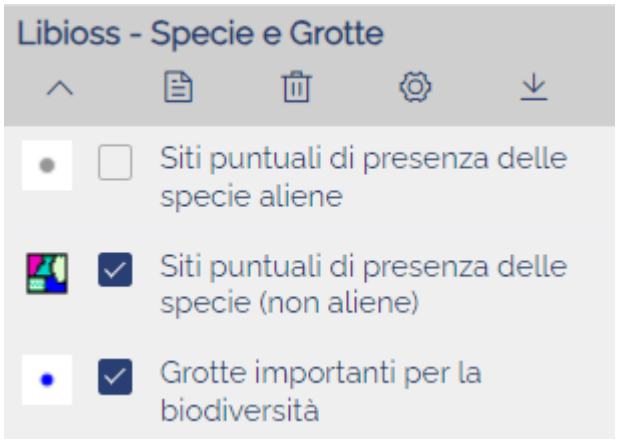
Codice osservazione	*1*				
Data osservazione	01/04/2006				
Tipo osservazione	Generica Storica				
Codice specie	Num specie	Target	Tecnica di monitoraggio	Stadio di sviluppo	Caratteri migratori
792 - Rana italica	informazione non disponibile	informazione non disponibile	nd	nd	nd

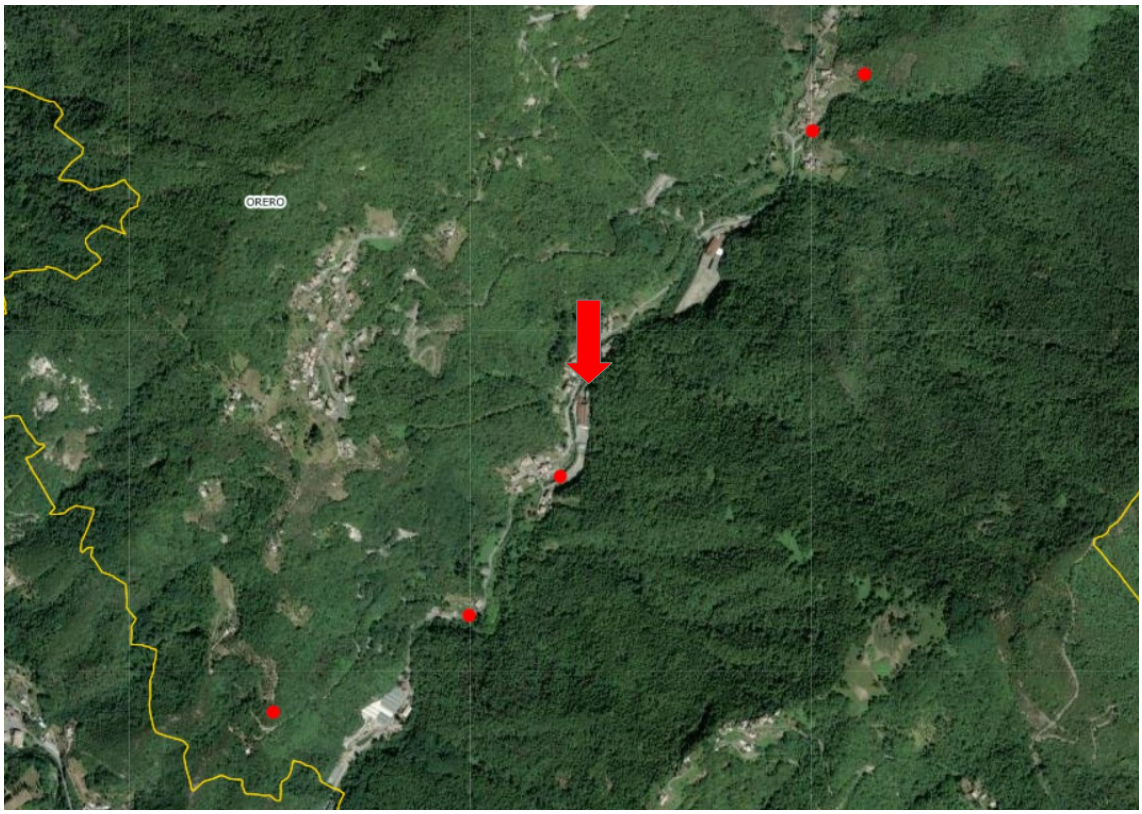


LIBIOSS SPECIE ANIMALI SUDDIVISE PER GRUPPI SISTEMATICI - GEOPORTALE REGIONE LIGURIA

LEGENDA

Ingresso cava in sotterraneo



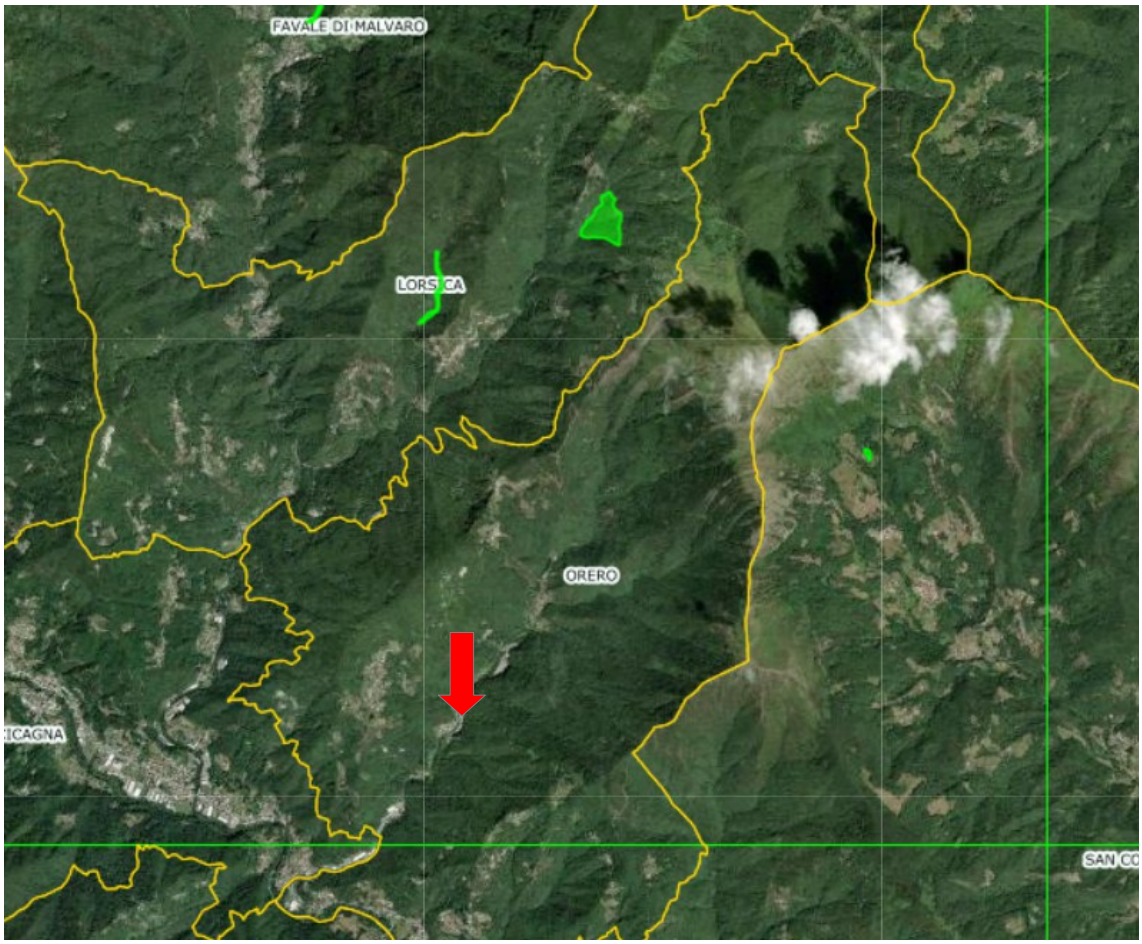


LIBIOSS SPECIE ANIMALI RAGGRUPPATE IN REGNI - GEOPORTALE REGIONE LIGURIA

LEGENDA

Ingresso cava in sotterraneo

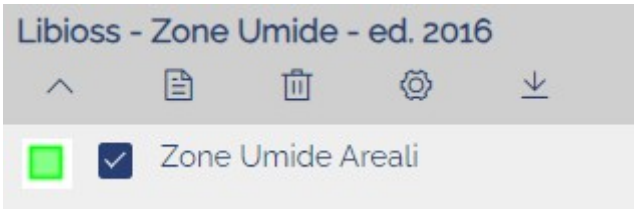


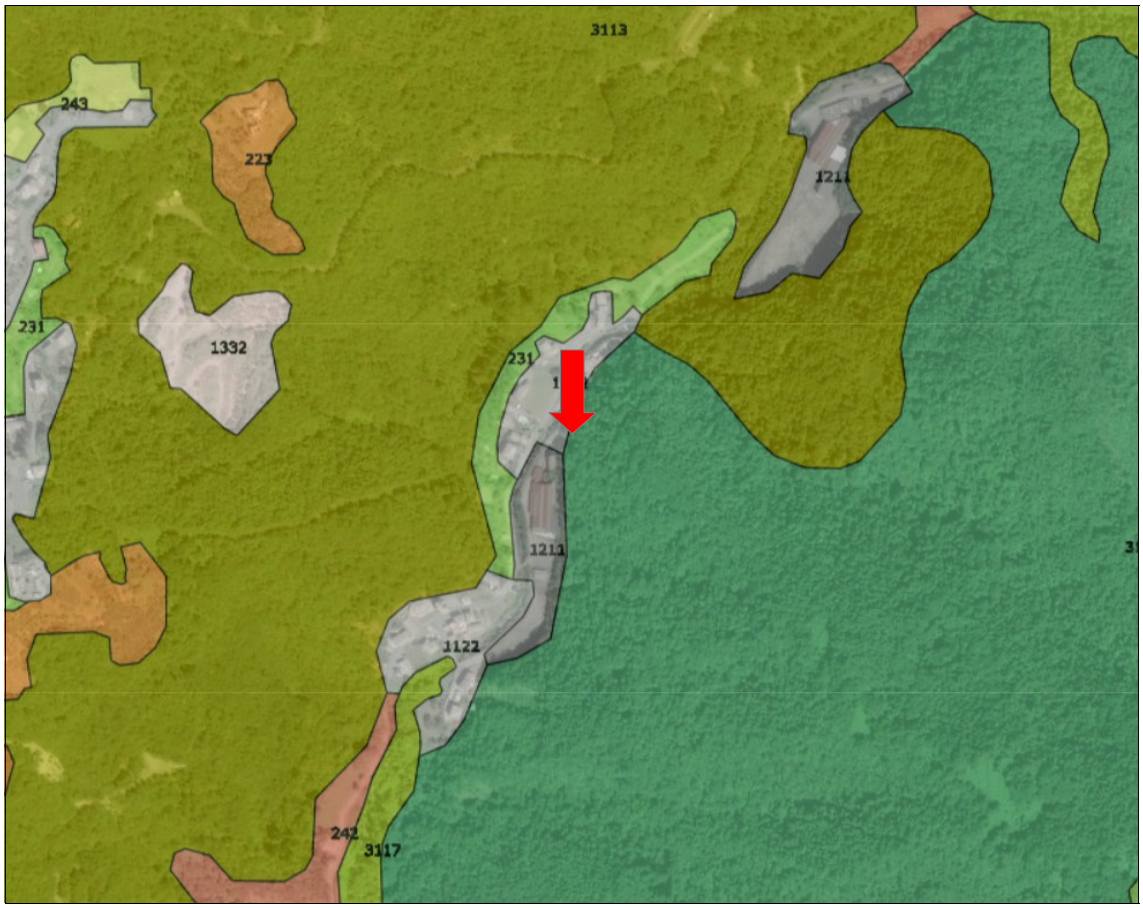


LIBIOSS ZONE UMIDE - GEOPORTALE REGIONE LIGURIA

LEGENDA

Ingresso cava in sotterraneo





CARTA USO DEL SUOLO - GEOPORTALE REGIONE LIGURIA

LEGENDA

Ingresso cava in sotterraneo

LEGENDA

- 324 Aree a vegetazione boschiva arbustiva in evoluzione
- 323 Aree con vegetazione a sclerofille
- 322 Brughiere e cespuglieti
- 321 Aree a pascolo naturale e praterie ad alta quota
- 313 Boschi misti
- 312 Boschi di conifere
- 3117 Bosco di specie igrofile
- 3116 Castagneti da frutto
- 3115 Bosco a prevalenza di castagno
- 3114 Bosco a prevalenza di faggio
- 3113 Bosco misto mesofilo
- 3112 Bosco misto termofilo
- 3111 Bosco xerofilo a prevalenza di specie sempreverdi
- 244 Aree agroforestali
- 243 Colture agrarie prevalenti con presenza di spazi natu
- 242 Sistemi colturali e particellari complessi

6-ANALISI DEGLI IMPATTI DELL'ATTIVITÀ ESTRATTIVA

Si premette che l'attività della cava di ardesia da attivare sarà esclusivamente in sotterraneo, a rilevante distanza dall'ingresso, senza necessità di costruire strade, infrastrutture o nessun altra antropizzazione delle aree esterne.

L'attività di cava si svolgerà esclusivamente all'interno delle aree di ampliamento e di riempimento, senza alcun contatto con l'esterno.

Descrizione degli impatti dell'attività estrattiva sulle componenti ecosistemiche

L'attività estrattiva nel suo complesso genera senza ombra di dubbio impatti sulle componenti degli ecositemi (acqua, aria, vegetazione, fauna) che possono avere gradi di significatività molto differenti ma, soprattutto, possono essere abbondantemente mitigati in fase di riqualificazione del sito.
Al fine di rendere evidenti le criticità o le interferenze dell'attività estrattiva con habitat, fauna e vegetazione si è optato proporre la matrice che tiene conto delle variabili interazioni tra attività estrattiva, vegetazione, habitat e specie.
Per giungere all'analisi delle criticità e delle interferenze che l'attività estrattiva può avere sono state valutate le interferenze di tipo diretto ed indiretto, intendendo con:

- interferenze diretta quell'azione che va ad influire direttamente sul recettore (azione – reazione);

a) interferenze indirette quelle azioni che si ripercuotono sul recettore attraverso modificazioni indotte (azione – sviluppo – reazione).

Per la quantificazione degli impatti sono stati utilizzati i seguenti tre parametri:
P che indica la probabilità che l'evento accada;
G che indica la gravità delle conseguenze;
S che indica la significatività dell'impatto ed è data dal prodotto P x G.

I punteggi e i criteri utilizzati per definire P, G e S sono i seguenti:

P: probabilità che l'evento accada

Punteggio	Criterio
1	Probabilità nulla
2	Raro
3	Possibile
4	Altamente possibile
N.A. (non applicabile)	Impossibile

G: gravità delle conseguenze

Punteggio	Criterio
1	Conseguenze limitate sia nel tempo sia nell'estensione dell'impatto.
2	Si può registrare un disturbo locale e/o non duraturo
3	La conseguenza interessa l'ambiente, l'avifauna e l'ittiofauna con carattere temporale
4	La conseguenza è molto estesa con effetti duraturi nel tempo. Coinvolgimento dell'intero

	ecosistema e della popolazione
N.A. (non applicabile)	Impossibile

S: significatività dell'impatto

Punteggio	**Valutazione**
1 – 5	POCO SIGNIFICATIVO
6 – 10	SIGNIFICATIVO
11 – 16	MOLTO SIGNIFICATIVO

Nella matrice che segue vengono presentati i risultai dello studio ambientale in merito alle interferenze, positive, negative e neutre rispetto alle applicazioni o disapplicazioni del progetto di variante alla coltivazione della cava Monte Carlo.

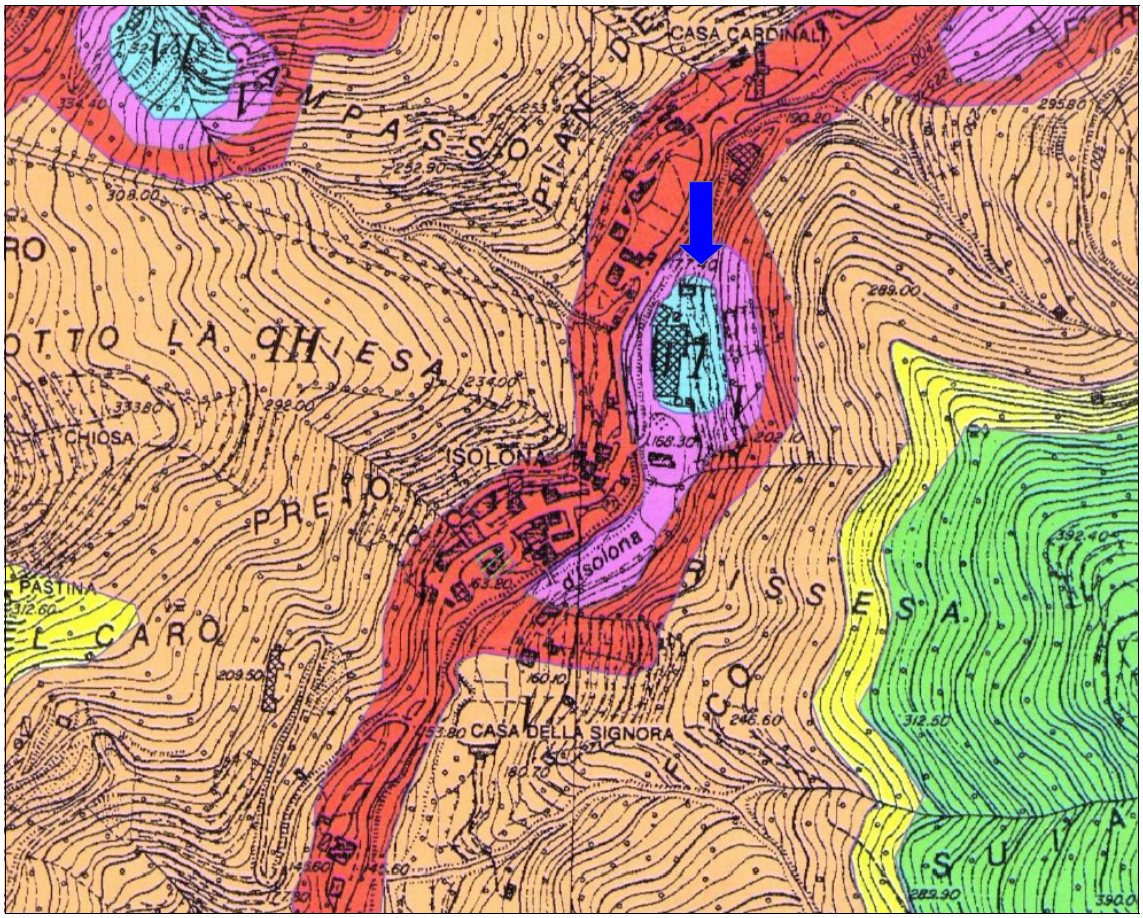
Dall'analisi della matrice è evidente come l'attività estrattiva, se gestita correttamente, ha un effetto neutro o al massimo poco significativo sulla conservazione degli habitat e delle specie che li abitano.

In tale contesto si offrono indicazioni piuttosto generiche su quelli che sono gli impatti stimati e le relative mitigazioni.

Componente acqua:
il fattore acqua in sede di esercizio dell'attività estrattiva non subisce modificazioni quanti qualitative sempreché vengano rispettati i dettami progettuali.
In sede progettuale non è previsto alcuno spostamento di rivi né tantomeno tombinamenti o interventi sulle attuali direttrici di deflusso.
In conclusione l'impatto che l'attività estrattiva produce sul fattore acqua si ritiene potenzialmente nullo.
Eventuali acque sotterranee verranno convogliate e regimate per evitare di entrare in contatto con le zone di lavorazione. Le acque utilizzate per le operazioni di bagnatura e taglio verranno invece raccolte in vasche temporanee e/o serbatoi, che seguiranno le aree di lavorazione passo passo e riutilizzate nel ciclo di lavorazione. Tali vasche/serbatoi essendo di limitatissime dimensioni e costantemente spostate NON vengono rappresentate nelle planimetrie progettuali.
Le acque di processo verranno quindi utilizzate in ciclo continuo, e non verranno scaricate all'interno del complesso estrattivo, ma saranno riutilizzate di volta in volta.

Componente aria:
In questa cava la coltivazione avviene esclusivamente tramite mezzi meccanici, ed esclusivamente in sotterraneo. Le emissioni di polveri nell'atmosfera saranno pertanto limitate agli ambienti di lavoro, ove sarà cura del personale predisporre un abbattimento polveri con irrorazione di acqua sul materiale da movimentare/tagliare. I mezzi pesanti in entrata /uscita percorreranno esclusivamente la strada di ingresso principale, che risulta essere cementata/asfaltata, pertanto non è possibile alcun inquinamento aereo durante le fasi di ingresso ed uscita dei mezzi dalla cava.

Componente Rumore:
La lavorazione, come già più volte sottolineato, avverrà esclusivamente in sotterraneo, ed è remota qualunque iterazione di rumore con l'esterno, ad esclusione dei mezzi di entrata ed uscita nell'accesso principale. L'ingresso della cava risulta in area V del piano di zonizzazione acustica del Comune di Orero (aree prevalentemente industriali).
Si allega zonizzazione acustica del comune di Orero.



ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI ORERO

LEGENDA

Ingresso cava in sotterraneo



Componente vegetazione:
il contesto vegetazionale è quello sul quale normalmente si ha una incidenza sia diretta (fattori che influiscono direttamente sul vegetale) che indiretta (fattori che influiscono indirettamente sul vegetale).
In questo caso, essendo la coltivazione esclusivamente in sotterraneo, non è necessario disboscare, tagliare o interferire con la vegetazione esistente.

Componente fauna:
gli impatti dell'attività estrattiva ha sulla fauna sono assai limitati, poiché la lavorazione in sotterraneo, e gli accessi regolamentati tramite cancelli, non permette interferenze dirette.

Alle conoscenze attuali non risultano presenze di fauna tipica di grotte o anfratti (rettili, chirotteri, geotritoni etc) nella cava.

Componente Paesaggio:
Il problema dell'impatto generato sul paesaggio è relativo alla percezione della modificazione delle caratteristiche originarie dell'area in cui è ubicata la cava e del contesto ambientale che la circonda.
Nel caso specifico, come descritto nel quadro progettuale e nella cartografia tematica, ai quali si rimanda per gli approfondimenti del caso l'ingresso della cava è esistente e non verrà

modificato e tutte le lavorazioni saranno eseguite in sotterraneo, pertanto l'impatto è nullo.

Componente Rifiuti:
I rifiuti derivanti dall'attività estrattiva verranno trattati in modo conforme al D.lgs. n° 117/2008 - rifiuti di estrazione (rifiuti derivanti dalle attività di estrazione).
I rifiuti non derivanti direttamente da operazioni di sfruttamento della cava, quali gli oli usati, i veicoli fuori uso, le batterie etc., verranno trattati e smaltiti in conformità alla vigente normativa in materia.
In considerazione della tipologia dei rifiuti di estrazione delle modalità di gestione degli stessi, in attuazione e previste, non si ritiene che possano verificarsi effetti negativi sull'ambiente e sulla salute umana e non si ritiene necessario prevedere particolari procedure di controllo e monitoraggio se non i normali controlli sulla esecuzione dei lavori nel rispetto di quanto progettato.

Componente Traffico:
Ai fini di stima, anche del mercato futuro, si possono prevedere circa da 5 a 10 viaggi a settimana, con camion.
Tale traffico non incide minimamente sulla viabilità e vivibilità della zona, tenuto conto sia della tipologia delle strade sia del fatto che non vengono attraversati centri urbani di rilievo.

7-MACCHINARI, INFRASTRUTTURE E RECINZIONI

Per l'attività condotta nell'ambito della cava, e nello specifico per l'estrazione prevista, tenuto conto del tipo di lavoro potranno essere impiegati i seguenti mezzi meccanici:
- n. 1 escavatore cingolato
- n. 1 pale gommate
- camion per il trasporto

Per inibire l'accesso è presente un cancello all'ingresso principale.

All'ingresso della cava è presente un cancello e i relativi segnali di avvertimento di area di cava e di pericolo.

8-DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Foto 1) Ingresso della cava



foto 2) Interno dell'area estrattiva