

COMUNE DI CASOLI

(Chieti)

Studio per la coltivazione di una cava di materiale ghiaioso

in località Vicenne

Fg. n°49; part. n° 91, 182, 183, 207, 208, 209, 211, 212

Relazione Geologico-Geotecnica

Relazione Tecnico-Economica

Relazione di Ripristino Ambientale

Committente: CO.IN.TRA. Srl

Il Geologo

Perano, lì 26.11.2014

PREMESSA

Per incarico della ditta CO.IN.TRA. Srl, con sede legale in Guardiagrele (Ch), via Colle Barone n°58/A, ho eseguito uno studio geologico - geotecnico per la coltivazione di una cava a cielo aperto di materiale ghiaioso in località Vicenne, nel comune di Casoli (Ch), a norma delle LL.RR. 54/83 e 67/87 e successive modificazioni ed integrazioni riguardanti le concessioni di sfruttamento e ripristino di materiali di cava. Il sito è individuato in catasto al foglio n° 49, part. n° 91, 182, 183, 207, 208, 209, 211, 212.

Con questa indagine ho rilevato e cartografato gli elementi che possono concorrere alla formulazione di un giudizio di fattibilità degli interventi proposti e soprattutto è stata evidenziata la compatibilità di questi con le caratteristiche delle aree interessate.

E' stato illustrato anche un piano di coltivazione della cava con indicazioni tecnico - economiche riguardanti il sistema di estrazione del materiale, la cubatura estraibile e i tempi previsti di estrazione.

Inoltre, nel rispetto delle norme vigenti in materia di attività estrattiva, sono stati indicati un piano di recupero ambientale e i costi previsti per il ripristino e l'impianto delle colture.

Per una precisa identificazione del perimetro di cava (distanze ed aree di rispetto) ci si rifà agli elaborati grafici.

Lo studio si articola nelle seguenti fasi:

- * ricerca bibliografica e consultazione della letteratura specifica;
- * rilevamento geologico e geomorfologico;
- * indagini in sito per la ricostruzione della stratigrafia e le caratteristiche geotecniche;
- * redazione della relazione geologica-tecnica-ripristino ambientale;
- * progetto di coltivazione;
- * progetto di ripristino ambientale;
- * stesura della relazione di Verifica di Assoggettabilità (VA)
- * stesura della relazione di valutazione di compatibilità con le vigenti prescrizioni del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

L'area rientra nella zona B1 del Piano Regionale Paesistico (zone con contenuti rilevanti da un punto di vista agricolo).

Per tale studio mi sono basato:

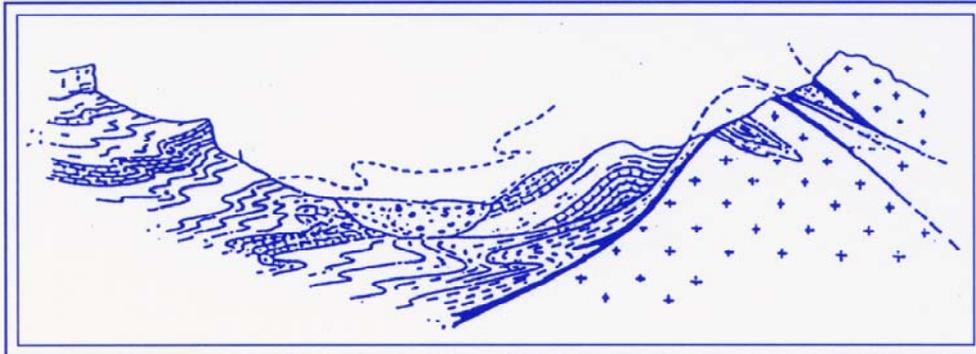
- sul rilevamento geomorfologico e topografico di superficie,
- sull'analisi della letteratura specifica,
- sulla consultazione della carta Geologica d'Italia F. 147 e della Carta Geologica d'Abruzzo (Ghisetti e Vezzani)
- su n° 3 Sondaggi geognostici per la caratterizzazione litologica e per l'individuazione della falda freatica.

GEOPROGETTI

Dott. Geol. Pellicciotta Domenico

- CONSULENZA GEOLOGICA
- SONDAGGI GEOGNOSTICI
- IDROGEOLOGIA
- INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO
- GEOTECNICA

Via Quadroni, 117 - 66040 **PERANO** (Chieti) - Tel. e Fax 0872 856019 - Cell. 347.9533083 - e-mail: domenic.pellicciotta@virgilio.it



COMUNE DI CASOLI **(Chieti)**

Studio per la coltivazione di una cava di materiale ghiaioso
in località Vicenne

Fg. n°49; part. n° 91, 182, 183, 207, 208, 209, 211, 212

Relazione Geologico-Geotecnica

Committente: COINTRA Srl

Il Geologo

1.a – Inquadramento geologico e geomorfologico

L'area in oggetto del presente studio si rinviene nel Quadrante n° 147 - II della Carta Topografica Regionale e si localizza in destra idrografica del fiume Aventino, da cui dista circa 160.0 mt, e in sinistra idrografica del Torrente Rio Secco, affluente dell'Aventino, ad una distanza minima dall'area di circa 80.0 mt.

La suddetta area appartiene all'attuale pianura alluvionale del fiume Aventino, geologicamente ascrivibile alle alluvioni ghiaioso - sabbiose recenti. Come è possibile osservare dalla corografia allegata, l'area risulta quasi completamente pianeggiante, con un debole pendenze verso il fiume Aventino. A nord dell'area di intervento si passa alla piana alluvionale attuale che costituisce il pianoro di fondovalle principale.

Il giacimento di cava è costituito da un deposito ghiaioso - sabbioso, compatto e ben classato in matrice limoso - sabbiosa, con elementi prevalentemente arrotondati e con dimensioni varie (da qualche mm fino a clasti dell'ordine di 20 - 30 cm). La frazione limosa è poco presente, se non in livelli di qualche cm di spessore e comunque trascurabili rispetto al deposito ghiaioso.

Per un più comprensibile riferimento topografico e geologico vedi "Carta geologica di dettaglio" riportata in allegato e "Sezioni stratigrafiche di coltivazione" riportate nella Tavola C.

L'area in studio è situata in una zona con vegetazione di pregio non particolare da un punto di vista naturalistico.

Alcuni fossi di erosione variamente disposti drenano le acque meteoriche superficiali.

La stratigrafia, eseguita mediante n° 3 sondaggi geognostici, indica le seguenti litologie:

- da p.c. a - 0,50 mt : Terreno vegetale misto a ghiaia;
- da - 0,50 : Ghiaia mista a sabbia e limi;
- a - 5,00 mt : Falda freatica;

Lo spessore del materiale ghiaioso tende a mantenersi costante per tutto il sito in esame.

Lo sfruttamento riguarda un intervallo di ghiaia compreso tra - 0,50 mt e - 3,00 mt, lasciando uno spessore di almeno 2,00 mt di materiale ghiaioso al di sopra della falda.

Su tale deposito, allo stato grezzo e in aree limitrofe, sono state effettuate prove di laboratorio. Ciò ha consentito di individuare le caratteristiche fisiche del materiale ghiaioso, riuscendo ad ottenere una classificazione secondo la tabella UNI 10006, nei gruppi A1 - A2 aventi le seguenti caratteristiche:

- Qualità portanti quale terreno di sottofondo in assenza di gelo: da eccellente a buono.
- Azioni del gelo sulle qualità portanti del terreno di sottofondo: lieve o media.
- Ritiro o rigonfiamento: nullo o lieve.
- Permeabilità: medio-alta.

ANALISI MINERALOGICO – PETROGRAFICA (UNI EN 932-3 – 98)

L'analisi di seguito illustrata è stata eseguita su un campione prelevato in sito. La peculiarità dell'analisi consiste nella descrizione sia macroscopica che microscopica del campione.

- *Provenienza*: Comune di Casoli, loc. Vicenne
- *Campione*: Tout Venant
- *Descrizione preliminare macroscopica*: Ghiaia e ciottoli di colore marrone, grigio in matrice sabbioso-limosa avano-nocciola
- *Osservazioni microscopiche (stime qualitative mediante diagrammi di comparazione)*.
Morfologia dei clasti: Da sub-angolosi a ben arrotondati con sfericità da bassa ad alta (prevalentemente media)
- *Costituenti*:
 - a) Calcarei micritici ed oolitici talora fossiliferi a tratti debolmente silicizzati (98%)
 - b) Frammenti di selce (2%)
- *Classificazione petrografia*: Ghiaia sabbiosa e ciottoli di composizione prevalentemente calcarea e subordinatamente silicatica

SUOLO

Il suolo deriva dall'alterazione dei materiali alluvionali ghiaioso – sabbiosi debolmente cementati della piana alluvionale recente.

Il suolo originario presenta buone caratteristiche produttive, soprattutto se irrigato, anche se l'elevata permeabilità dei terreni porta ad un rapido smaltimento delle acque. Sono quindi favorite coltivazioni ad irrigazione primaverile – estiva, quali mais e tabacco, ortaggi autunno – invernali, serre e vivai, vigneti a capanna soprattutto sulle zone in pendenza e meno soggette a nebbie e inversioni termiche, frutteti (soprattutto pescheti e kiwi) e oliveti.

Le caratteristiche classificative del suolo sono:

- profondità: compresa 0,80 – 1,50 mt
- rocciosità: inferiore al 2%
- pietrosità: quantità 3-15% - dimensioni 0,2-7,5 cm
- drenaggio: rapido
- tessitura: franco-limoso con sabbia ed argilla
- pH: compreso tra 7,5 e 8,5
- contenuto CaCO₃: compreso tra il 35 ed il 50%

In corrispondenza dei sondaggi geognostici sono stati prelevati dei campioni per essere sottoposti ad analisi di laboratorio (test di cessione) allo scopo di verificare la presenza di elementi inquinanti, confrontandoli con le quantità limiti imposti dalla Tab. 1 Colonna A - All. 5 al Titolo V della Parte Quarta del Dlgs 152/06. I campioni sono stati prelevati a varie profondità all'interno dei sondaggi. Successivamente essi sono stati miscelati in un unico volume, da cui è stato selezionato un campione rappresentativo che è stato sottoposto ad analisi bio-chimiche. In allegato viene riportata l'ubicazione dei sondaggi con i relativi campioni. *Dal rapporto di prova allegato alla Verifica di Assoggettabilità si evince che la concentrazioni degli inquinanti non superano i limiti della Tab.1 Colonna All.5 al Titolo V della Parte Quarta del D.lgs 152/06.*

1.b - Studio idrogeologico

I sondaggi geognostici effettuati nell'area in studio hanno evidenziato la presenza della falda freatica ad una profondità media di circa - 5,00 mt dal p.c.

L'individuazione della falda freatica è stata accertata mediante monitoraggio durato tre mesi (da aprile 2014 a giugno 2014); le misurazioni sono state effettuate mensilmente nei tre piezometri installati all'interno dei tre sondaggi (S1-S2-S3).

Tenuto conto che uno strato di materiale ghiaioso di circa 2,00 mt verrà lasciato dal livello della falda, si ritiene che la coltivazione della cava in oggetto non arrecherà variazione alla situazione idrogeologica esistente nel sottosuolo, né comporterà variazioni o influenze, nei rapporti idrogeologici, tra falda freatica e fiume Aventino, i quali attualmente possono considerarsi in regime di "equilibrio".

Il reticolo idrografico è quello tipico di una valle alluvionale con un reticolo idrografico naturale e artificiale costituito da fossi di erosione che drenano le acque meteoriche, provenienti dalle colline al fiume. In particolare, nell'area in esame è presente l'asta drenante rappresentata dal T.Rio Secco, che va a confluire nel fiume Aventino; le dinamiche ideologiche del torrente risentono fortemente dell'afflusso meteorico, alternando periodi di secca a periodi di deflusso abbondante. Anche per tale motivo il Rio Secco è delimitato longitudinalmente da argini artificiali in terra di altezza non superiore ai 2,5 mt, realizzati per proteggere i terreni limitrofi dalle inondazioni e per contenere eventuali deflussi più intensi.

E' stato, inoltre, eseguito uno studio sulle isofreatiche per individuare la direzione di flusso della falda.

Allo scopo di determinare le quote della falda freatica, sono stati realizzati n° 3 sondaggi geognostici a carotaggio continuo; successivamente con il metodo dell'interpolazione triangolare sono state ricostruite le isofreatiche unendo i punti aventi la stessa quota di falda; la perpendicolare alle isofreatiche indica la direzione di flusso della falda freatica.

Da tale studio si evince una direzione di flusso della falda perpendicolare all'asse fluviale del F.Aventino, ciò a testimoniare un regime di equilibrio della falda che alimenta il fiume Aventino (asta drenante), con una piezometrica degradante verso lo stesso.

La permeabilità è per porosità, da media a elevata, inoltre essa è variabile sia in orizzontale che in verticale.

Si allega ad integrazione la carta idrogeologica di massima (1:2.000); per la rappresentazione del reticolo idrografico e l'ubicazione dei pozzi e sorgenti vedi tavola A.

1.c - Studio idraulico

Il bacino idrografico del fiume Aventino presenta un'estensione di circa 437 Km², con quote che vanno dai 2790 mt sul massiccio della Maiella agli 83 mt in prossimità della confluenza con il fiume Sangro. Lungo il suo corso è presente uno sbarramento artificiale a scopo idroelettrico che ha generato dal 1958 il Lago di Sant'Angelo o Lago di Casoli.

Il corpo idrico sotterraneo di interesse al di sotto dell'area in esame viene identificato nel Piano di Tutela delle Acque come *Piana del Sangro*, costituito da litologie ghiaiose, limose e argillose. Il substrato impermeabile è rappresentato dalle argille marnose e dalle argille grigio-azzurre.

La consultazione dei dati relativi agli idrometri ricadenti nel bacino idrografico del fiume Aventino ha permesso di valutare le portate medie annuali; la stazione idrometrica più prossima al sito in esame è denominata *Aventino a Casoli* e ha registrata una portata media annua pari a 5,539 m³/s nel periodo di osservazione 1937-1954.

Dalle schede di bilancio del corpo idrico (scheda n°45 del PTA), inoltre, si osserva che nel ramo del fiume Aventino a monte della confluenza con il torrente Rio Secco si ha disponibilità idrica considerando il deflusso nell'anno medio, mentre nell'anno scarso la disponibilità va in negativo per cui si registra una criticità nel deflusso superficiale. Nella scheda 299, invece è misurata la disponibilità idrica dello stesso Rio Secco, da cui si denota il carattere marcatamente torrentizio con portate di molto inferiori e periodi di secca.

1.d - Studio geotecnico

I lavori di coltivazione interessano lo strato ghiaioso in matrice sabbiosa e limosa.

Nel sito in esame sono state effettuate indagini geognostiche seguendo le norme tecniche dettate dal DM 14.01.2008. In particolare, sono state eseguite indagini in sito comprendenti n° 3 sondaggi geognostici, per la ricostruzione stratigrafica e geotecnica dell'area.

Sulla base dei dati desunti dalle indagini e dalla letteratura specifica, di seguito si riportano i parametri geotecnici dei terreni costituenti il substrato del sito in esame:

Orizzonte A (da 0 a – 0,5 mt)

Coesione efficace..... $c' = 1,4 - 1,6$ T/mq

Angolo di attrito..... $\varphi = 19 - 21$ °

Peso di volume..... $\gamma = 1,85$ T/mc

Orizzonte B (da – 0,5 mt)

Coesione efficace..... $c' = 2$ T/mq

Angolo di attrito..... $\varphi = 35$ °

Peso di volume..... $\gamma = 1,80$ T/mc

La fase di coltivazione prevede la formazione di fronti di scavo provvisori il cui grado di stabilità viene calcolato sulla base delle caratteristiche geotecniche e geometriche.

VERIFICA DI STABILITA'

L'analisi di stabilità è stata effettuata sul fronte di scavo più sfavorevole per la verifica (situazione al termine della coltivazione e, quindi, prima del ripristino ambientale). E' stata presa in esame la scarpata della sezione A-A', di altezza pari a circa 3,00 m e inclinazione di 45°.

In considerazione della natura litologica dei materiali presenti, il calcolo considera uno stato tensionale in cui, vista la buona permeabilità dei terreni, non si ha sviluppo di sovrappressioni negative. Le condizioni meno favorevoli, pertanto, sono quelle che si hanno a lungo termine, per cui la verifica viene eseguita in termini di tensioni efficaci.

Sulla base di tali prove e studi desunti dalla letteratura specifica, si riportano i seguenti parametri geotecnici cautelativi:

- Angolo di attrito $\phi = 35^\circ$
- Peso di volume $\gamma = 1,80 \text{ T/m}^3$
- Coesione $C = 2 \text{ T/m}^2$
- Angolo di scarpata $B = 45^\circ$
- Altezza della scarpata $H = 3,00 \text{ mt}$

La verifica tiene conto di una superficie di rottura che interseca la scarpata al piede o al di sopra del piede adottando il metodo di Taylor:

$$H_c = N_s c_u / \gamma$$

dove,

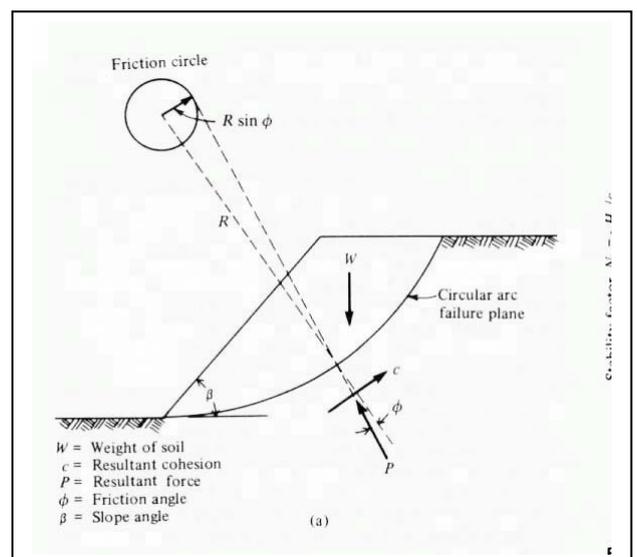
H_c = altezza critica

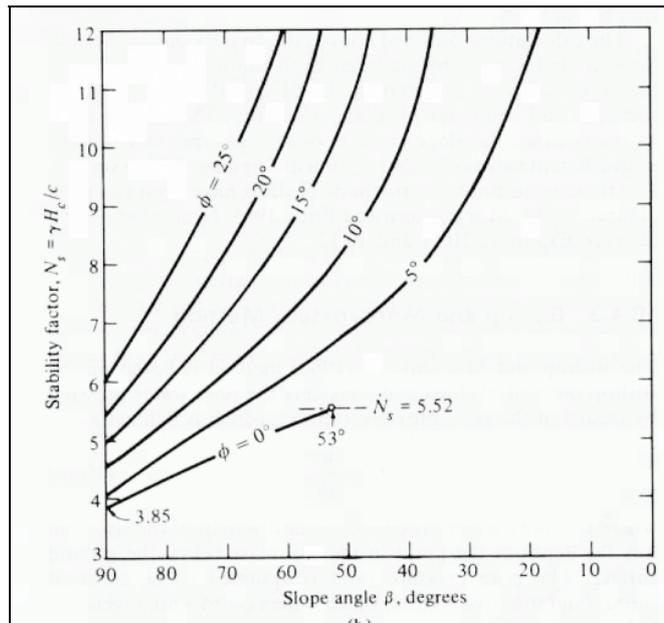
c = coesione

γ = peso di volume

N_s = fattore di stabilità, dipendente da B e

dall'angolo di attrito interno (ϕ);





Considerando un valore cautelativo di $N_s = 15$, si ottiene il valore dell'altezza critica di sbancamento:

$$H_c = 15 \cdot 2 / 1,80 = \mathbf{16,7 \text{ mt}}$$

Poiché la scarpata che si intende realizzare ha un'altezza inferiore a quella critica, viene ritenuta **stabile**.

Infatti, il fattore di sicurezza si ottiene dal rapporto tra l'altezza critica di sbancamento e l'altezza reale dello sbancamento: in questo caso, tale valore si aggira intorno a $4,7 > 1,3$ (limite previsto dalla normativa vigente).

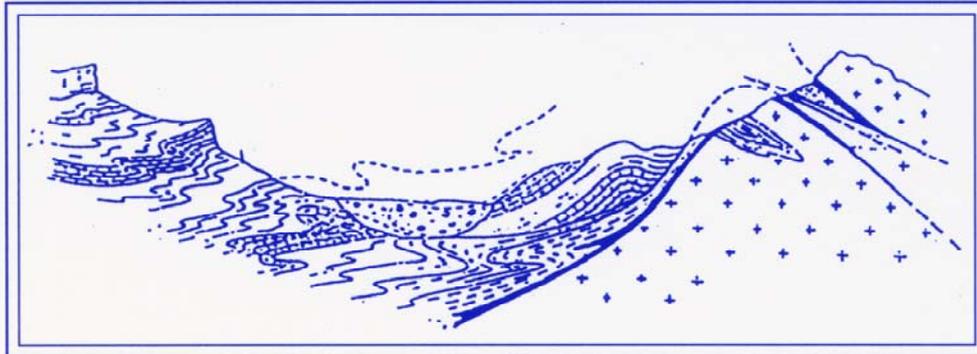
Pertanto, visto quanto sopra, si ritiene il valore dell'angolo β di progetto (pari a 45°) stabile.

GEOPROGETTI

Dott. Geol. Pellicciotta Domenico

- CONSULENZA GEOLOGICA
- SONDAGGI GEOGNOSTICI
- IDROGEOLOGIA
- INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO
- GEOTECNICA

Via Quadroni, 117 - 66040 **PERANO** (Chieti) - Tel. e Fax 0872 856019 - Cell. 347.9533083 - e-mail: domenic.pellicciotta@virgilio.it



COMUNE DI CASOLI **(Chieti)**

Studio per la coltivazione di una cava di materiale ghiaioso
in località Vicenne

Fg. n°49; part. n° 91, 182, 183, 207, 208, 209, 211, 212

Relazione Tecnico-Economica

Committente: COINTRA Srl

Il Geologo

2.a - Piano di coltivazione della cava e indicazioni tecnico-economiche

L'intera area di cava presenta una superficie di circa 24.507 mq; date le dimensioni la coltivazione avverrà in 2 lotti, come riportato nella planimetria allegata, di cui si riportano le superfici:

Lotto n°1: 11.736 mq

Lotto n°2: 12.771

I volumi totali estraibili sono i seguenti:

✓ *Terreno vegetale = 11.848 mc*

✓ *Ghiaie sabbiose = 60.642 mc*

Per la sicurezza sul lavoro si adotteranno tutti i provvedimenti previsti dalle norme di Polizia Mineraria. Un'apposita recinzione, disposta ad almeno un metro dal ciglio delle scarpate, nonché un'apposita segnaletica di avviso e pericolo, eviteranno l'ingresso a persone o mezzi non autorizzati. Poiché l'area di cava costituisce un cantiere con personale e mezzi d'opera in esercizio, prima dell'inizio dei lavori verrà predisposto un Documento di Sicurezza e Salute secondo le direttive del Decreto Legge 624/96 che disciplina la sicurezza e la salute dei lavoratori sui luoghi di lavoro. Il documento si articola in due fasi:

- nella prima fase vi è una identificazione dei pericoli che sussistono sul luogo di lavoro e relativi rischi associati agli stessi
- nella seconda fase vengono individuate le misure di prevenzione, di protezione e raccomandazione da attuare in cava in conseguenza della valutazione dei rischi di cui al punto precedente.

Sono state redatte le sezioni stratigrafiche di scavo e di ripristino e ricavati i relativi dati plano-volumetrici (Tav. B e C).

Per la coltivazione ed il ripristino dell'area di cava, si prevede un periodo totale di circa 5 anni, ripartiti in 4 anni per la coltivazione e 1 per il ripristino.

Il terreno superficiale, di buone caratteristiche agrarie verrà accumulato e riutilizzato nella fase di ricostruzione del terreno agrario, previo adeguata concimazione.

La prima operazione di coltivazione della cava consisterà appunto nella rimozione del terreno agrario di copertura sino a raggiungere il materiale utile sottostante. La rimozione e l'accumulo del terreno agrario di copertura comportano sempre una degradazione delle sue caratteristiche pedologiche ed agronomiche a causa del parziale inquinamento con il materiale sottostante ed alla perdita di sostanze humiche.

Occorrerà pertanto limitare arealmente la scopertura del terreno alla minima superficie necessaria alle operazioni di coltivazione, in rapporto alla produzione programmata ed alle attrezzature utilizzate, evitando in tal modo accumuli soggetti a graduale degradazione nel tempo.

Gli accumuli temporanei di terreno dovrebbero non superare i 3,00 mt di altezza al fine di limitare il dilavamento ad opera del ruscellamento delle acque superficiali.

I lavori di scavo, che interessano il banco di materiale ghiaioso, saranno eseguiti mediante:

- N° 1 escavatore 215 CAT
- N° 2 Dumper Perlini
- N° 1 Autocarro FIAT 330

Le unità lavorative impiegate assommano a n° 3 tra autisti e addetti ai mezzi.

Il materiale prelevato verrà caricato su camion e trasportato per l'utilizzo nelle opere pubbliche in cui opera la ditta richiedente, in particolare, il materiale estratto si presta per la realizzazione di piazzali industriali e rilevati, opere di drenaggio in genere e per riempimento di scavi. La maggior parte del volume estratto verrà trasportato presso il proprio impianto di frantumazione, situato nel comune di Casoli (Ch), ove verrà trasformato, tramite macinazione al frantoio, in materiale inerte da costruzione di varie granulometrie.

Al fine di evitare o contenere allagamenti del fondo cava è necessario regimare le acque con fossi di guardia sul perimetro esterno della cava e con canalette alla base delle scarpate.

Il fondo cava, deve essere conformato con una zona più depressa alla quale addurre le acque nel caso di forti piogge.

- MATERIALI DI RIPORTO

Oltre al terreno vegetale derivante dallo scotico superficiale della superficie coltivata, il riempimento sarà costituito da terreno vegetale, di tipo sabbioso-limoso, derivante da:

- opere pubbliche in cui opera la ditta richiedente; soprattutto verrà utilizzato il materiale di sbancamento derivante dalla realizzazione di piazzali industriali (previa caratterizzazione dei siti di prelievo),
- limi e sabbie derivanti dalle operazioni di lavaggio dei materiali inerti eseguito nell'impianto di frantumazione di proprietà della ditta stessa

comunque con concentrazioni di inquinanti inferiori a quelle stabilite per le bonifiche art. 186 del Dlgs 152/2006 art 186 (e s.m.i.). Le procedure di acquisizione delle terre vegetali per il ritombamento della cava seguirà le disposizioni dettate dallo stesso D.lgs, in particolare per ogni sbancamento verranno acquisite le analisi bio-chimiche per la verifica dell'idoneità del terreno ed accertare che la concentrazione degli inquinanti non superino i limiti della Tab. 1 Colonna All. 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.lgs 152/06, le suddette analisi verranno acquisite e comunicate all'Ufficio Cave e Torbiere al termine del ripristino della cava per effettuare lo svincolo finale.

Il materiale di ritombamento verrà preventivamente accumulato nell'area di cava, sulla superficie del lotto non interessato dalla coltivazione, non superando i 3 mt di altezza; verrà poi collocato all'interno del lotto coltivato per strati successivi al fine di favorire un graduale costipamento del materiale e ridurre al massimo gli avvallamenti e depressioni sull'area ripristinata.

La sistemazione superficiale avverrà con materiale avente le caratteristiche di terreno vegetale (spessore min. 1,00 mt) idoneo per il ripristino delle colture agricole in vocazione nella zona.

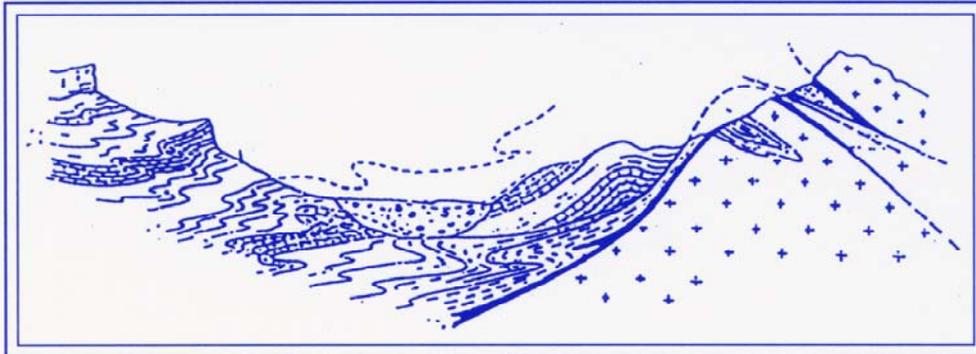
Il piano di coltivazione prevede una superficie totale di circa 24.507, ed un volume complessivo di materiale ghiaioso estraibile di circa **mc 60.642**.

GEOPROGETTI

Dott. Geol. Pellicciotta Domenico

- CONSULENZA GEOLOGICA
- SONDAGGI GEOGNOSTICI
- IDROGEOLOGIA
- INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO
- GEOTECNICA

Via Quadroni, 117 - 66040 **PERANO** (Chieti) - Tel. e Fax 0872 856019 - Cell. 347.9533083 - e-mail: domenic.pellicciotta@virgilio.it



COMUNE DI CASOLI

(Chieti)

Studio per la coltivazione di una cava di materiale ghiaioso

in località Vicenne

Fg. n°49; part. n° 91, 182, 183, 207, 208, 209, 211, 212

Relazione di Ripristino Ambientale

Committente: COINTRA Srl

Il Geologo

3.a - Assetto vegetazionale e cenni climatici

L'area in studio ricade nella fascia con clima di tipo mesoadriatico sub - umido caratterizzato da una temperatura media annua di 15°C, con valori minimo in gennaio (6,6°) e valori massimi in luglio (23,8°).

Nella media di 50 anni la piovosità registra un valore annuo di circa 740 mm con massimi in dicembre e minimi in luglio.

Da un punto di vista vegetazionale l'area ricade nell'orizzonte mediterraneo del piano basale abruzzese caratterizzato da formazioni sempreverdi di latifoglie sclerofile (climax del leccio); in prevalenza si rinvengono la Roverella e qualche esemplare di Cerro, di Olmo e di Carpino Nero.

Attualmente, l'area in esame è in parte coltivata a seminativo e in parte a uliveto come risulta dall'allegata "Carta dell'uso attuale del suolo". Per quanto riguarda le aree limitrofe sono utilizzate soprattutto a seminativo e a colture arboree di varie specie.

3.b - Recupero ambientale

Le opere di ricomposizione finale delle cave devono tendere a ripristinare condizioni simili o migliori a quelle preesistenti l'attività estrattiva e comunque coerenti con l'assetto produttivo e lo stato ambientale delle aree circostanti.

A tal fine, dopo il parziale riempimento della cava con materiale sabbioso-limoso, si provvederà a riportare uno strato di terreno vegetale sull'intera superficie piana per uno spessore non inferiore a mt. 1; quest'ultimo, in parte, deve essere acquistato in quanto quello derivante dallo scotico superficiale non è sufficiente al ripristino dell'intera area.

Il terreno vegetale riportato dovrà essere dotato di buona permeabilità e struttura.

Infine, un'adeguata concimazione (materiale stallatico) prima dell'inizio delle colture sarà in grado di preparare il terreno a piantagioni e semine già in vocazione nella zona.

3.c - Colture di ripristino

Attualmente l'area in studio è in parte a seminativo e in parte a uliveto, e al termine dei lavori di ripristino ambientale avrà la stessa destinazione d'uso.

La tecnica di lavorazione del terreno prevede sempre un'aratura (non superiore ai 25 - 30 cm). L'epoca ottimale per l'aratura è fine estate - inizio autunno dell'anno precedente la semina, perché in tal modo si può usufruire anche dell'effetto combinato dei fattori climatici invernali. Con l'estirpatura e l'epicatura si riduce gradualmente la residua zollosità del terreno, si eliminano le eventuali infestanti già nate o in via di germinazione e, se necessario, si interrano i concimi chimici.

Tali operazioni permetteranno di rendere il terreno areato e permeabile. Attualmente il terreno è debolmente acido e con bassa ritenzione idrica in rapporto al contenuto di humus.

La frazione argillosa, costituita da particelle per buona parte allo stato colloidale, è costituita generalmente da composti minerali come la silice, idrossidi di Fe, alluminio e minerali argillosi; la sua presenza contribuisce inoltre a conservare al suolo un certo grado di umidità ed un $\text{pH} < 7$. Il substrato di ritombamento (argilloso - sabbioso) dovrà avere una conformazione superficiale convessa (prima del riporto di terreno vegetale) allo scopo di evitare i ristagni d'acqua e consentire un rapido allontanamento delle stesse.

Il numero delle lavorazioni dovrà essere attentamente valutato, per raggiungere gli obiettivi prefissati senza causare, nel contempo, eccessivi compattamenti al terreno.

La semina avverrà a spaglio; ciò determinerà la buona riuscita della coltura e una uniforme emergenza, che può essere garantita da un interrimento non troppo profondo del seme. La fertilizzazione del terreno si divide in concimazione di base e di copertura.

La concimazione di base consiste nell'interramento di concime organico e/o minerale con le lavorazioni del letto di semina. Essa dovrebbe garantire la produttività della coltura per tutto il periodo di vita, in quanto questa è l'unica occasione in cui si possono interrare i concimi e renderli quindi assorbibili da parte dell'apparato radicale.

La concimazione successiva alla semina può essere effettuata solo in superficie, essendo la coltura poliennale.

Le lavorazioni di ripristino ambientale dovranno pertanto essere svolte dalla ditta, in modo da preparare il terreno alla semina mediante aratura ed erpicatura e con successivo spandimento di concimi organici e minerali di base per garantire la produttività della coltura e ridare all'area una vocazione agricola sicuramente migliorata da un punto di vista produttivo e senza lasciare traccia dell'avvenuta attività estrattiva.

Per quanto riguarda le piante di ulivo, esse interessano il lotto n°2, pertanto, al termine della coltivazione e del ripristino del lotto n°1 si provvederà a espianare gli alberi dal lotto n°2 e a reimpiantarli al lotto n°1. In seguito si provvederà alla coltivazione del lotto n°2.

In tal modo si eviterà di abbattere un numero elevato di specie e si manterrà pressochè invariata la destinazione d'uso del suolo.

3.d - Stima dei costi di ripristino

La tempestiva opera di ripristino oltre ad accelerare il processo di reinserimento naturalistico dell'opera comporta vantaggi alle stesse operazioni di coltivazione.

Per quanto attiene i costi principali che le operazioni di ripristino comportano, essi sono dovuti principalmente al ritombamento della cava con materiale sabbioso-limoso e alla sistemazione superficiale con terreno vegetale (precedentemente accumulato), per consentire l'avvio alle colture precedentemente descritte.

Il volume conteggiato tiene conto del materiale proveniente dallo scotico superficiale dell'area di cava, del materiale di risulta da una prima vagliatura in sito del materiale estratto e dai limi sabbiosi provenienti dal lavaggio inerti di proprietà della ditta COINTRA Srl, per cui il volume di ritombamento da acquistare per ettaro è pari a circa la metà del volume totale necessario.

La stima del costo di ripristino è stata calcolata considerando il ritombamento con materiale classificato nel Prezziario Regionale 2014 con il codice E.01.40.10 "Reinterro con materiale di risulta proveniente da scavo, compreso ogni onere" e avente un costo di € 5,92/mc.

Ovviamente, essendo il costo di mercato molto inferiore, è stata applicata una riduzione del 40%, ottenendo un valore di **€3.55/mc**.

L'analisi dei "dati Plano – volumetrici" evidenzia un volume totale estraibile del giacimento di circa 72.490 mc, così ripartito:

Terreno vegetale = 11.848 mc Ghiaie sabbiose = 60.642 mc

Trattandosi di cava a ritombamento totale, il volume di riporto complessivo è di 72.490 mc, distinto in:

Terreno vegetale = 23.500 mc Limi sabbiosi = 48.990 mc

Per quanto riguarda i limi sabbiosi, almeno un terzo del volume necessario verrà reperito dalla ditta presso il proprio impianto di frantumazione e lavaggio inerti, mentre per il terreno vegetale di riporto si ritiene che siano sufficienti i volumi accantonati in fase di coltivazione (scotico superficiale + matrice del giacimento). Pertanto, dalla differenza dei volumi si evidenzia la necessità di acquisire un volume di circa 32.500 mc di terreno per

completare le operazioni di ripristino ambientale.

Altre voci presenti nel computo dei costi non sono riportate nei prezzi regionali, pertanto è stato fatto riferimento ai prezzi medi del mercato locale (arature, sementi, concimi, ecc..). Tali voci sono state quantificate e riportate di seguito, per una superficie di un ha di terreno agricolo.

- COSTO DI RIPRISTINO PER ETTARO -

a) Terreno argilloso - sabbioso per ritombamento		
13.500 mc * € 3,55/mc.....	€	47.925,00
c) Ruspa per sistemazione		
20 ore * € 40,0/ora.....	€	800,00
d) Aratura ed erpicatura per la preparazione del letto di semina		
5 ore * € 40,0/ora.....	€	200,00
e) Acquisto sementi		
q.li 1 * €75,0/q.le.....	€	75,00
f) Acquisto dello stallatico per la concimazione di base		
q.li 5 * €15,0/q.le.....	€	75,00
g) Acquisto del concime complesso		
q.li 7 * €35,0/q.le.....	€	245,00
h) Spargimento concimi e semina		
n° 2 unità lavorative		
n° 5 giorni * € 50,0/giorno.....	€	500,00

Totale	€	49.820,00

Costo di ripristino per l'area di cava

€ 49.820,00/ha x ha 2,4 = €119.568,00

STUDIO DI COMPATIBILITA' AMBIENTALE

In questo paragrafo verranno presi in considerazione tutti gli elementi che concorrono a formulare un giudizio, circa la compatibilità degli interventi previsti in progetto con le componenti ambientali.

*** PIANO PAESISTICO**

Le aree in progetto risultano ubicate nella zona B1 del Piano Regionale Paesistico Foglio - Quadrante 148 IV, che prevede la "Trasformabilità Mirata" del territorio. Sulla base degli interventi e delle prescrizioni previste nel presente progetto, si attesta che i lavori di coltivazione e ripristino si rendono compatibili con le prescrizioni previste dal P.R.P

***USO DEL SUOLO**

Attualmente l'area di cava risulta in parte coltivata a seminativo e in parte coltivata a uliveto; al termine dei lavori di ripristino si otterrà un'area con buone caratteristiche agrarie (ispessimento strato vegetale superficiale), con una miglora del sito dal punto di vista delle proprietà agronomiche ed un recupero integrale a colture agrarie produttive di tipo seminativo e uliveto.

Il Regio Decreto n° 523 del 25/07/1904, ha sancito le disposizioni di legge intorno alle opere pubbliche delle diverse categorie. Con riferimento all'attività di bonifica e quindi estrattiva, il Testo Unico ha disposto le distanze dal piede dell'argine o dalla linea a cui giungono le acque ordinarie. In particolare, l'art. 97, comma c) riguarda le aree cespugliate o boscate, interessate da dissodamenti. A tal proposito, risulta evidente dagli elaborati progettuali e dalla documentazione fotografica che, innanzitutto, l'area è a distanza maggiore di 80.0 metri dal T.Rio Secco e 50 metri dall'area demaniale, inoltre si presenta assolutamente priva di macchie boschive o cespugliate.

***CORPI IDRICI**

Particolare attenzione è stata dedicata allo studio della falda acquifera sottostante, ai rapporti con il f. Aventino, le acque superficiali e le eventuali interazioni tra cava e fiume nelle condizioni idrologiche di massima piena.

Il Decreto Legislativo 11/05/1999 n° 152, sancisce le disposizioni in materia di tutela delle acque dall'inquinamento. In particolare l'art. 21 disciplina le distanze di rispetto per il mantenimento delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano erogate a terzi mediante impianto di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse, nonché per la tutela dello stato delle risorse, individuando le aree di salvaguardia distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto.

Zona di tutela assoluta: è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni ; essa deve avere una estensione di almeno 10 metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e adibita esclusivamente ad opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio.

Zona di rispetto: è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata. Le regioni disciplinano all'interno delle zone di rispetto le strutture o attività. In assenza dell'individuazione da parte della regione della zona di rispetto, la medesima ha un'estensione di 200 mt di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione.

In allegato alla presente viene riportata una corografia con rappresentati i corsi d'acqua principali, i pozzi e le sorgenti. Inoltre, viene evidenziato un raggio di circa 200 mt intorno all'area di cava in cui non si riscontra la presenza di sorgenti, opere di derivazione o pozzi di acque potabili.

Da quanto ampiamente illustrato nella relazione geologica ed idrogeologica:

* La falda freatica è situato ad una profondità di circa – 5,00 mt dal p.c.;

* La profondità di scavo è di circa 3,00 mt;

* Tenuto conto che uno strato di materiale ghiaioso di circa 2 mt verrà lasciato dal livello della falda, si ritiene che la coltivazione della cava non arrecherà variazione alla situazione idrogeologica esistente nel sottosuolo;

* L'attività estrattiva non comporta alcuna modifica allo scorrimento delle acque superficiali e all'idrogeologia; le aree di intervento non sono sede di rete idrografica superficiale né vi si individuano emergenze idriche e/o acque sorgentizie di alcun genere, per tali propositi, sono ragionevolmente da escludere ipotesi di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee imputabili all'attività estrattiva di cava.

* PAI

La Regione Abruzzo, con delibera G.R. 1386 del 29/12/2004 ha pubblicato il **Piano Stralcio Difesa Alluvioni (PSDA)** ed il **Piano Stralcio di Bacino “Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi”**.

PIANO STRALCIO DIFESA ALLUVIONI (PSDA)

Lo studio si inserisce all'interno di una logica di pianificazione a più ampia scala dettata dalla Legge n° 183/89 “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo”, che introduce il concetto di Piano di Bacino il quale, oltre alla sicurezza del territorio contro le alluvioni, si prefigge l'obiettivo di assicurare la difesa contro le frane, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi. L'obiettivo generale dello studio riguarda la delimitazione delle aree di pertinenza fluviale, funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, e direttive) il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (a fini insediativi, agricoli, industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali e ambientali, sia per l'individuazione delle aree a rischio alluvionale e la perimetrazione delle aree da sottoporre a misura di salvaguardia, nonché le misure medesime.

Il PSDA individua e perimetra le aree di pericolosità idraulica (molto elevata, elevata, media e moderata per esondazioni) mediante la valutazione dei livelli raggiungibili in condizioni di massima piena valutati con i principi teorici dell'idraulica. La perimetrazione

adottata riguarda le aree limitrofe ai principali corsi d'acqua individuati tenendo conto sia delle portate liquide che li attraversano sia delle criticità che le hanno interessate nel corso degli ultimi decenni. La perimetrazione sottopone a revisione le perimetrazioni stabilite alla scala 1:25.000 dai Piani straordinari della Regione Abruzzo per la rimozione delle situazioni di rischio idrogeologico elevato nell'ambito del bacino idrografico interregionale d'Abruzzo 30/11/1999, nn 140/15 e 140/16, indagando quindi tutti i tratti fluviali interessati da portate significative e da passaggi significativi di onde di piena.

L'area in studio, individuata dal punto di vista geologico su depositi alluvionali recenti del Fiume Sangro (Olocene – Pleistocene sup.), ***non rientra nella perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica e/o a rischio idraulico.***

Da un punto di vista geomorfologico ed idraulico, si può pertanto ritenere che l'area situata al di fuori dell'alveo fluviale, non interferisce con il deflusso delle acque fluviali, sia in condizioni meteorologiche normali che eccezionali.

Pertanto, la cava non può in nessun modo interferire con il regime idrografico ed idrogeologico del f. Aventino, quindi, ***non è soggetta a verifica di compatibilità idraulica.***

PIANO STRALCIO DI BACINO "Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi"

Lo studio si è sviluppato attraverso la raccolta, l'analisi dei dati esistenti, la loro organizzazione ed il loro aggiornamento; le informazioni così ricavate sono state sottoposte a verifica eseguendo controlli in situ e tramite confronti diretti con i comuni interessati dal Piano.

Con il Piano di Bacino si realizza uno strumento di gestione del territorio fisico compatibile con le dinamiche naturali del territorio stesso, lungo un sentiero di sviluppo sostenibile, inteso come sviluppo che aumenta la propria qualità perché va progressivamente interiorizzando valori di tutela ambientale.

Il Piano perimetra le aree a rischio di frana e di erosione, all'interno delle aree di pericolosità idrogeologica, esclusivamente allo scopo di individuare ambiti ed ordini di priorità degli interventi di mitigazione del rischio nonché allo scopo di segnalare aree di interesse per i piani di protezione civile. Le tavole di perimetrazione delle aree a rischio

idrogeologico sono trasmesse a cura delle Regioni alle autorità regionali ed infraregionali competenti in materia di protezione civile. *Dall'analisi delle carte della pericolosità si evince che l'area di cava non rientra nella perimetrazione dei vincoli.*

***RUMOROSITA', QUALITA' DELL'ARIA**

L'area di cava è ubicata in un'area esterna ai centri abitati; inoltre date le modeste dimensioni si stima una produzione limitata di polveri e rumorosità dovute al lavoro svolto dai mezzi d'opera, pertanto si ritengono del tutto trascurabili le forme di inquinamento atmosferico ed acustico.

***ESTETICA**

Data l'ubicazione del sito in esame, lontano dai centri abitati, esso risulta visibile solo dalla strada provinciale che collega Casoli alla Val di Sangro; pertanto la cava si inserirà in tale contesto senza arrecare degrado, poiché non si ingenererà alcuna forma particolare, salve una temporanea depressione del terreno che verrà completamente mascherata con le operazioni finali di modellamento.

4 - CONCLUSIONI

Dall'analisi delle osservazioni precedentemente condotte sui caratteri morfologici, geologici, litologici, idrologici, idrogeologici, ambientali e vegetazionali, l'area oggetto di studio appare idonea ad essere utilizzata per l'attività estrattiva, ai sensi della L.R. 54/83 e successive modificazioni ed integrazioni.

Operando conformemente a quanto precedentemente descritto nel capitolo relativo alle modalità di coltivazione, l'area non si presenterà irreversibilmente compromessa ed i segni di aggressione verranno rapidamente attenuati dalle pratiche di ripristino.

Nel rispetto di tali premesse risulta garantito un'accettabile grado di riordino ambientale a breve termine.

L'attività estrattiva non comporterà alcuna modifica allo scorrimento delle acque superficiali e all'idrogeologia; le aree di intervento non sono sede di rete idrografica superficiale né vi si individuano emergenze idriche e/o acque sorgentizie di alcun genere; per tali propositi, sono ragionevolmente da escludere ipotesi di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee imputabili alla attività estrattiva di cava.

Dal momento che il progetto di ripristino prevede il ritombamento totale dell'area di cava, come risultato finale della coltivazione si otterrà un profilo pianeggiante costituito da terreno utilizzabile per le coltivazioni.

I problemi del risanamento verranno adeguatamente affrontati in funzione della conservazione dell'ambiente, considerata come parte integrante del programma di coltivazione; al fine del reinserimento dell'area nel territorio, si opererà pertanto una bonifica dell'area di intervento, restituendo all'attività produttiva di tipo agricolo un sito migliorato dal punto di vista agronomico. Verranno, inoltre, preservati gli alberi di ulivo presenti, che subiranno solo uno spostamento limitato alla particella limitrofa.

In conclusione gli interventi basilari di ripristino delle aree al termine dell'attività estrattiva consistono in:

- a) Ritombamento totale dello scavo con materiale sabbioso - limoso mediamente permeabile (proveniente da impianto di lavaggio inerti e da lavori di sbancamento).
- b) Riporto di terreno vegetale arricchito di concime vegetale su tutta la superficie.
- c) Aratura dell'area per la preparazione del letto di semina ed espianto degli ulivi
- d) Semina di specie già in pratica negli usi locali e reimpianto degli ulivi

Tali interventi saranno realizzati progressivamente al procedere della coltivazione.

Saranno infine realizzate opportune opere di drenaggio e canalizzazione al fine di evitare il ruscellamento diffuso delle acque superficiali e fenomeni di impaludamenti, dannose all'agricoltura.

In ogni caso tutti i fattori richiamati in precedenza sono da considerarsi positivamente e, sono tali da garantire la corretta progettazione dell'opera.

Si resta a disposizione per ogni eventuale chiarimento.

Il geologo

dott. Domenico Pellicciotta



REGIONE ABRUZZO
SERVIZIO ATTIVITA' ESTRATTIVE E MINERARIE

SCHEDA RIASSUNTIVA

TUTELA AMBIENTALE

Parco Nazionale: **Non interessato**

Parco o Riserva Nazionale Regionale: **Non interessato**

S.I.C. (Dir. CEE 92/43 recep. DPR 357/97): **Non interessato**

R.D. n° 523 del 25/07/1904: **Non interessato**

Vincolo Idrogeologico – Forestale; Regio Decreto 30/12/1923 n° 3267: **Non interessato**

Vincolo Paesaggistico – Dlgs 42/04: **Interessato (distanza < 150 mt dal corso d'acqua)**

Vincolo Paesistico: **Zona B1 (trasformabilità mirata)**

Vincolo Archeologico: **Non interessato**

P.R.P.

Ambito: Fluviale

Categoria: Zona B1

Uso: compatibile

VERIFICA DEI TEMATISMI

Uso attuale del suolo: seminativo + uliveto

Destinazione d'uso: seminativo

Vincolo sismico: **Interessato (zona 2)**

Destinazione urbanistica: **zona agricola**

RISCHIO IDROGEOLOGICO

Delibera Giunta Regionale 1386 del 29/12/2004

P.S.D.A. (Piano Stralcio Difesa Alluvioni): **Non interessato**

Piano di Bacino “ Fenomeni Gravitativi e Processi Gravitativi”: **Non interessato**

TUTELA DELLE ACQUE

Art. 21 D. Lgs. 11/05/99 n° 152 e succ. mod. ed integ: **Non interessato**

(Raggio mt 200 dal perimetro di cava)

CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Tipo di cava: **ritombamento totale**

Dimensioni :ha 2,5

Lotti di intervento : n° 2

Volume terreno vegetale : mc 11.848

Volume ghiaie : mc 60.642

Volume totale : mc 72.490

- **Destinazione del materiale:** trasporto all'impianto di frantumazione di proprietà situato nel comune di Casoli (Ch), loc. Vicenne. La cava è distante circa 1.0 Km dall'impianto
- **Materiale di ritombamento:** riutilizzo totale del terreno vegetale derivante dallo scotico superficiale, utilizzo dei terreni limo-sabbiosi provenienti dal lavaggio inerti della ditta, utilizzo del terreno proveniente da sbancamenti nei lavori pubblici in cui opera la ditta richiedente.
- **Costo di ripristino proposto:** Euro 119.568,00

Durata coltivazione:	: 5 anni
Produttività media annua ghiaie	: mc 12.128,4
Produttività media annua totale	: mc 14.498 (Terreno vegetale + ghiaie)
Presenza falda freatica (media)	: - 5,00 mt dal p.c.
Profondità massima di scavo	: mt 3,00
Franco salvaguardia falda freatica	: mt 2,0

IMPATTO SUL PATRIMONIO NATURALE E STORICO

Non interessato

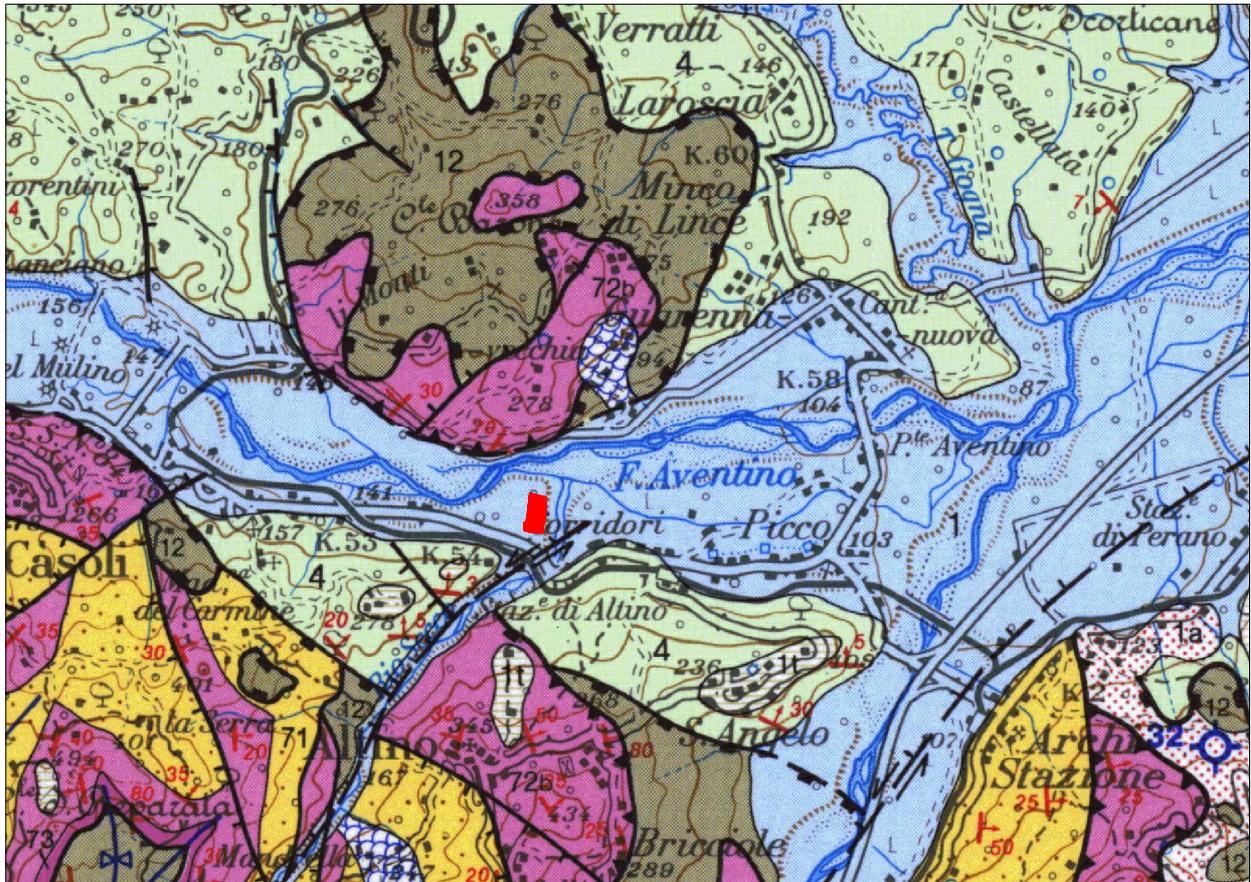
CARTA GEOLOGICA

Scala 1:50.000

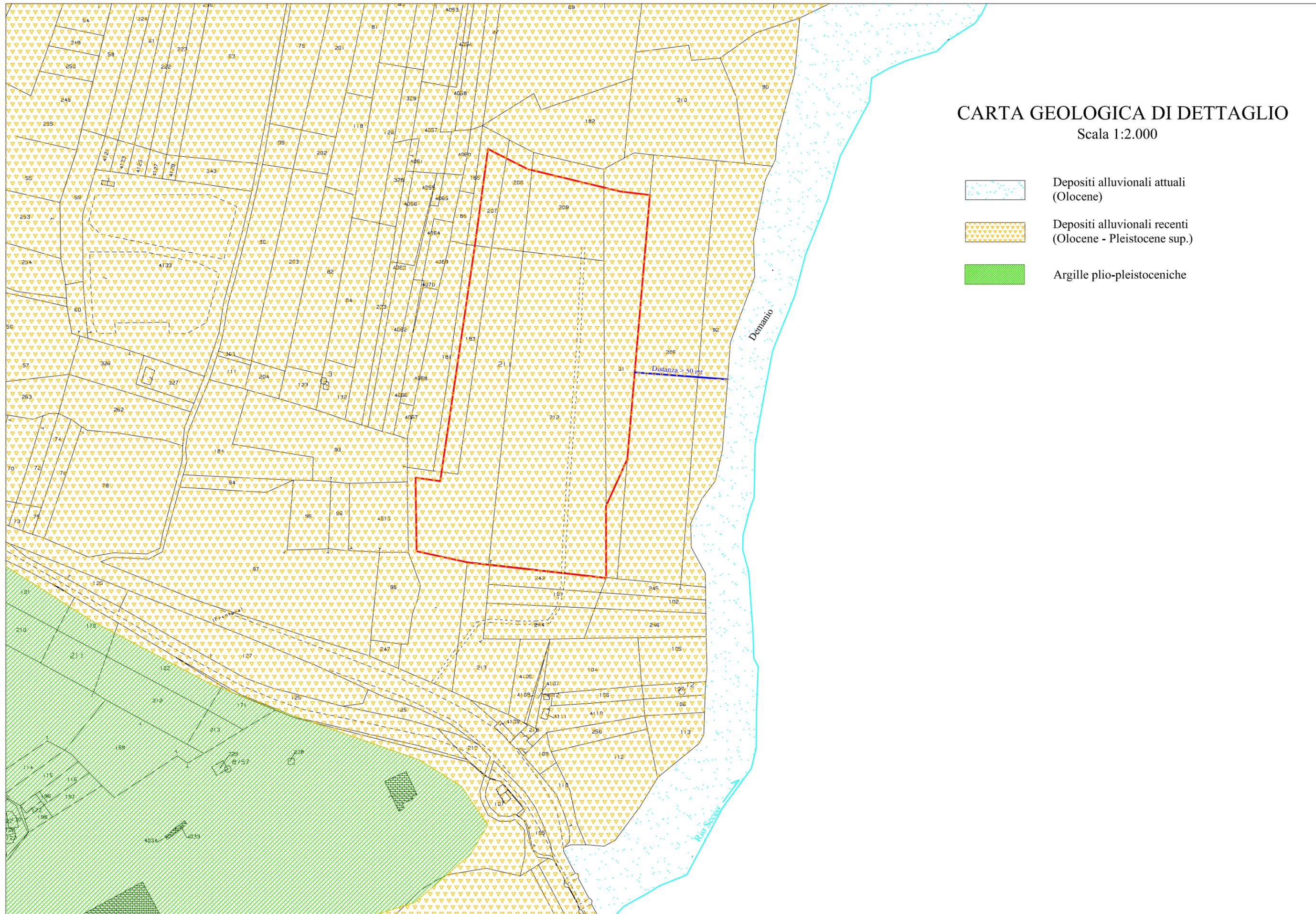
(dalla Carta Geologica d'Abruzzo scala 1:100.000 di Ghisetti e Vezzani)



Area di cava



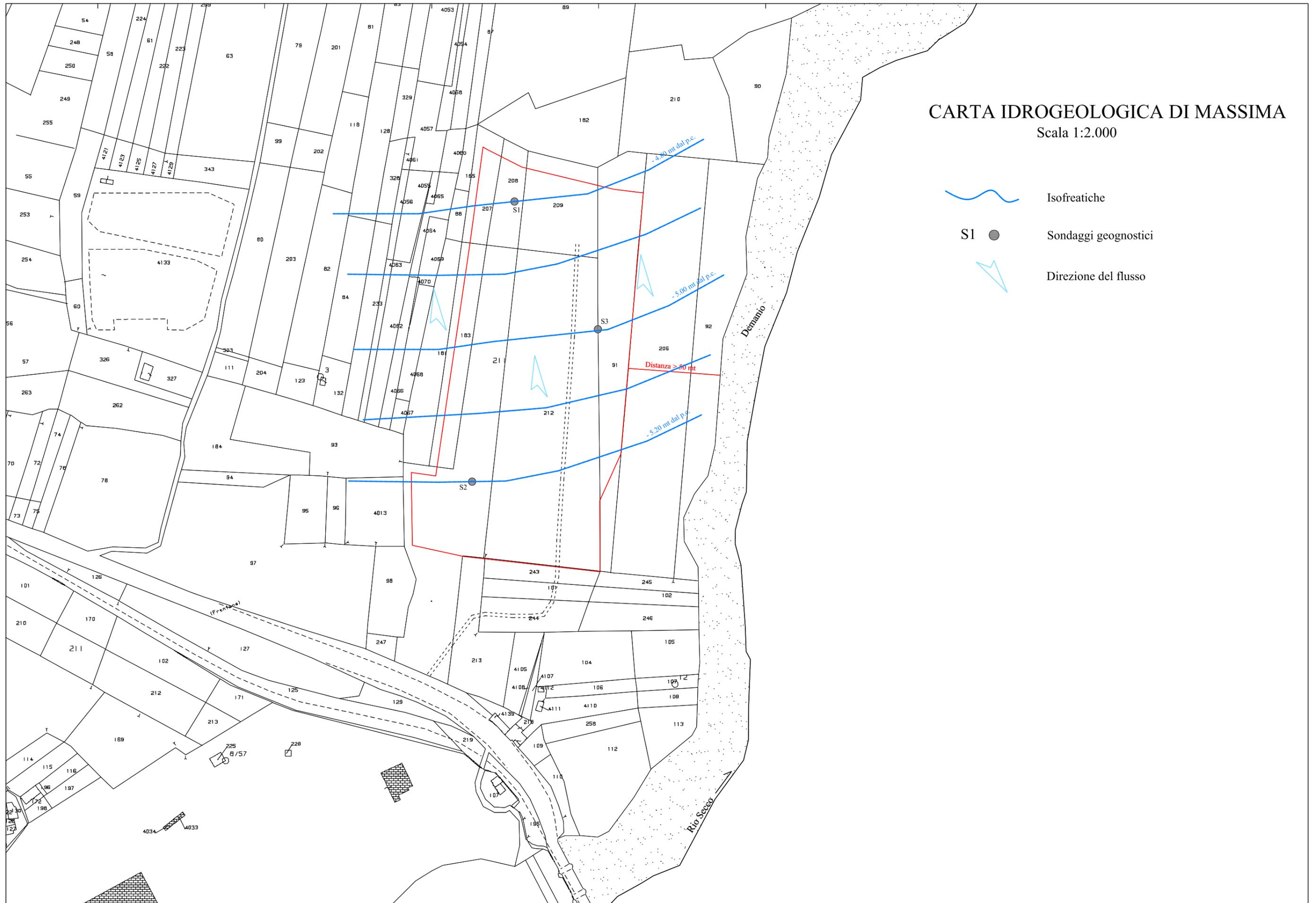
	<p>Depositi lacustri argilloso-limoso-sabbiosi; depositi fluviali e fluvio-glaciali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi; travertini (1). Depositi sabbiosi delle piane costiere (s). Depositi alluvionali terrazzati (t). Detriti di falda e coperture detritico-colluviali; depositi residuali; terre rosse (a). Sedimenti morenici (b). <i>Olocene - Pleistocene superiore.</i></p>
	<p>Successione del Pleistocene inferiore p.p.-Pliocene superiore. Prevalenti peliti di piattaforma passanti verso l'alto a sabbie e conglomerati con facies da litorali a fluvio-deltizie a continentali (a, Vasto, Casalbordino, Chieti, Atri, Tortoreto, Colonella). Alcune decine di metri sopra la base sono presenti 80-100 m di conglomerati e calcareniti organogene (b, Conglomerati di Turrivalignani), e lenti di sabbie gialle in <i>onlap</i> sulle formazioni sottostanti (San Marco a Nord di Atesa). Zona a <i>Hyalinea balthica</i> e a <i>G. inflata</i>. Spessore: > 1500 m. <i>Pleistocene inferiore p.p. - Pleistocene superiore.</i></p>
	<p>Argille Varicolori (Auct.). Argille scagliose rosse e verdi con intercalazioni di micriti calcaree, calcari marnosi tipo "pietra paesina" e radiolariti (a), in associazione con calciruditi, calcareniti, calcari micritici, gessi e calcari evaporitici. <i>Oligocene inferiore - Cretaceo superiore.</i> A volte difficilmente distinguibili dalle argille policrome, di eta' Burdigaliano-Oligocene superiore (?), presenti alla base delle Unita' Molisane. Spessore: da qualche decina di metri fino ad oltre 1000 m.</p>
	<p>Marne ad Orbulina equiv. Marne argillose azzurre con sottili intercalazioni di arenarie e di calcareniti torbiditiche (a) con spessore totale di 10-15 m. <i>Messiniano p.p. - Tortoniano p.p.</i> Formazione Tuffillo. Calcilutiti marnose bianche con intercalazioni di siltiti tripolacee e di marne argillose bluastre, con intervalli di prevalenti calcareniti a Briozoi, Lamelli-branchi, Litotamni (b), in strati da 5 cm a 1 m. Nella parte inferiore della formazione sono presenti banchi massicci di calciruditi, microconglomerati e biocalcareni torbiditiche con noduli di selce nera (Casoli, Altino), con livelli a spicole di Spugne silicee, e con intercalazioni di marne argillose verdastre ad Orbitoidi e Nummuliti rimaneggiate, talora passanti verso il basso a quarzareniti giallastre (Vallone Cerreto a Sud di Guardiabruna, dintorni di Torrebruna), ascrivibili al Flysch Numidico (c), ed a litareniti arcosiche. Microfauna a <i>Globigerinoides</i> spp., <i>Globoquadrina</i> spp. e <i>Orbulina</i> spp. Spessore fino a 700 m.</p>



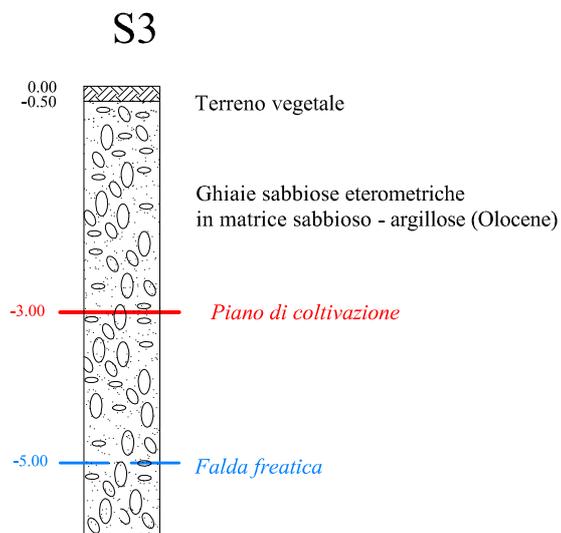
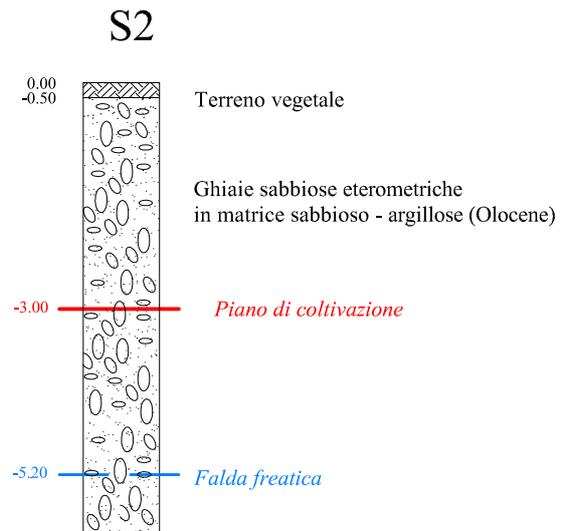
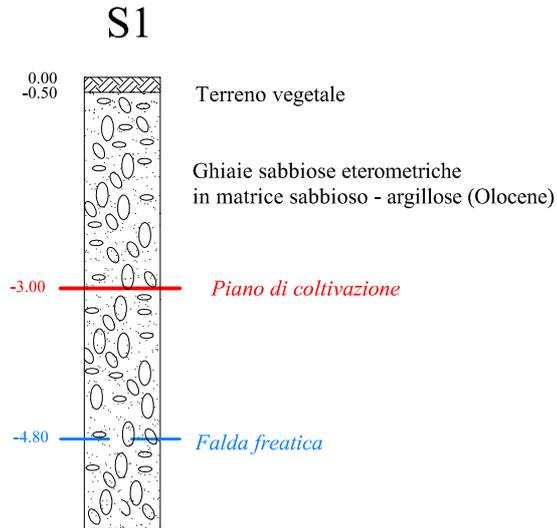
CARTA IDROGEOLOGICA DI MASSIMA

Scala 1:2.000

-  Isofreatiche
- S1** ● Sondaggi geognostici
-  Direzione del flusso



Sondaggi geognostici
S1 - S2 - S3
(eseguiti nel periodo di aprile 2014)
(monitoraggio aprile 2014 - giugno 2014)



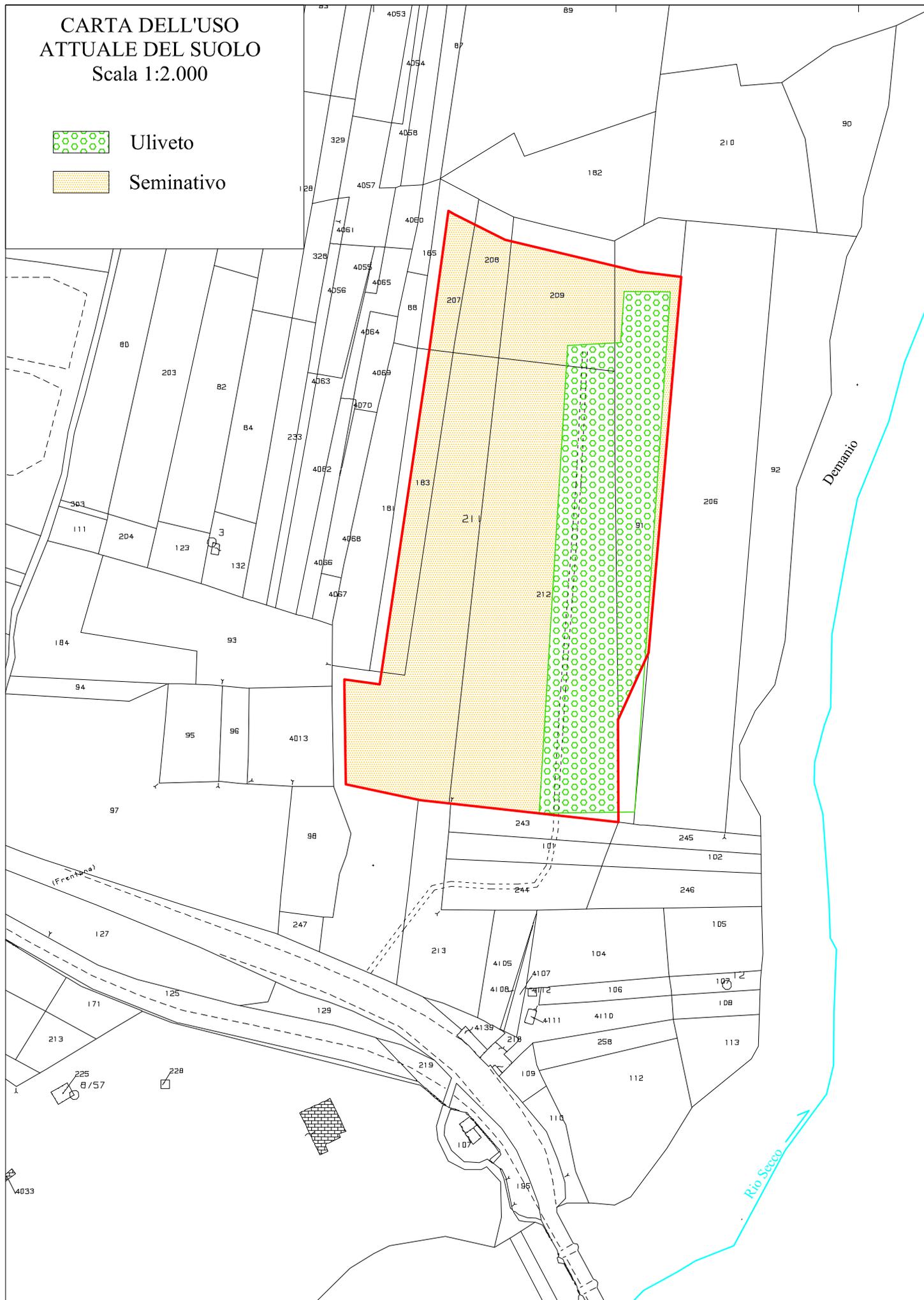
CARTA DELL'USO
ATTUALE DEL SUOLO
Scala 1:2.000



Uliveto



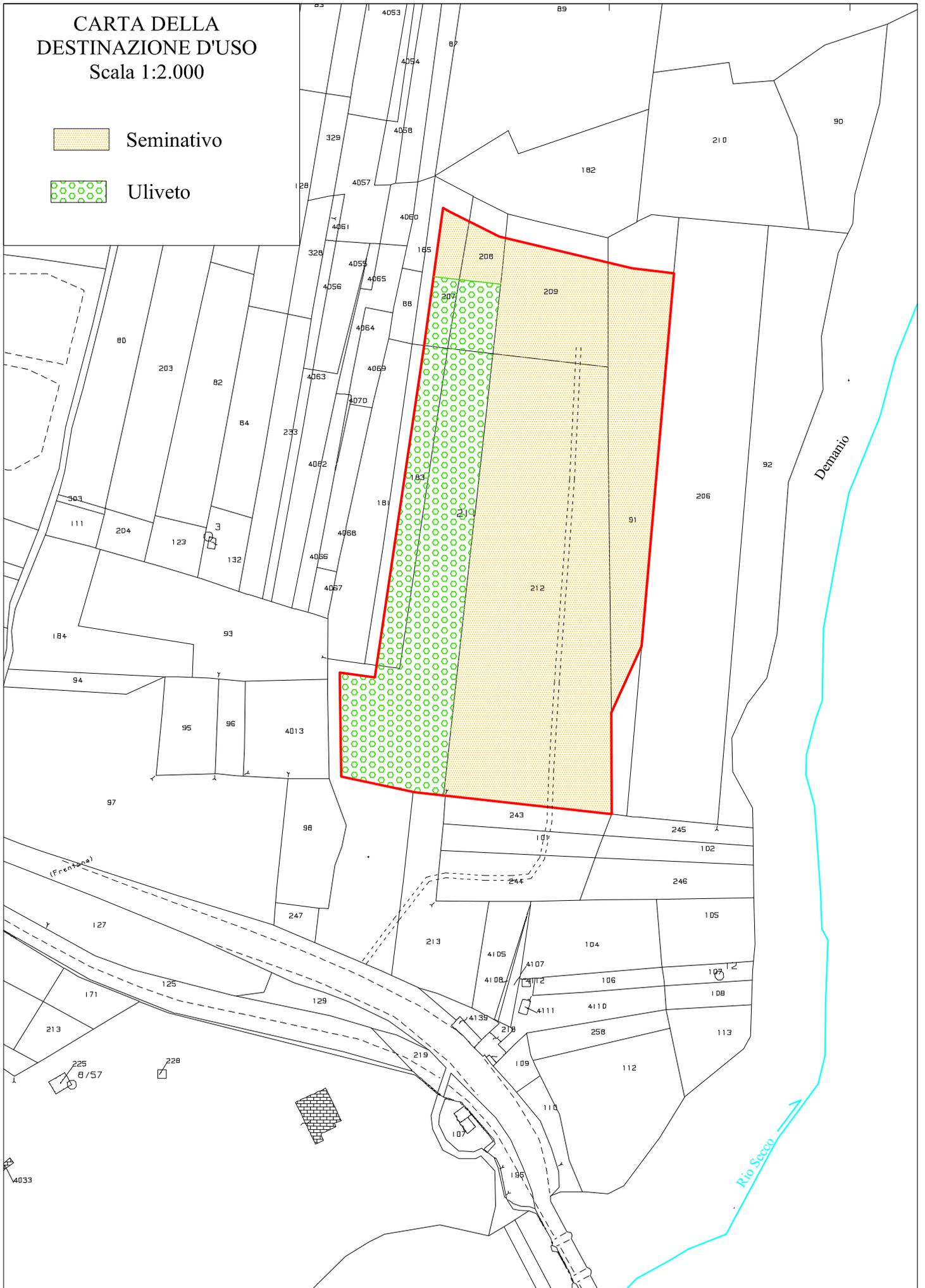
Seminativo



CARTA DELLA
DESTINAZIONE D'USO
Scala 1:2.000

 Seminativo

 Uliveto



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Foto A – Vista dalla Strada Statale

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Foto B – Panoramica area di cava