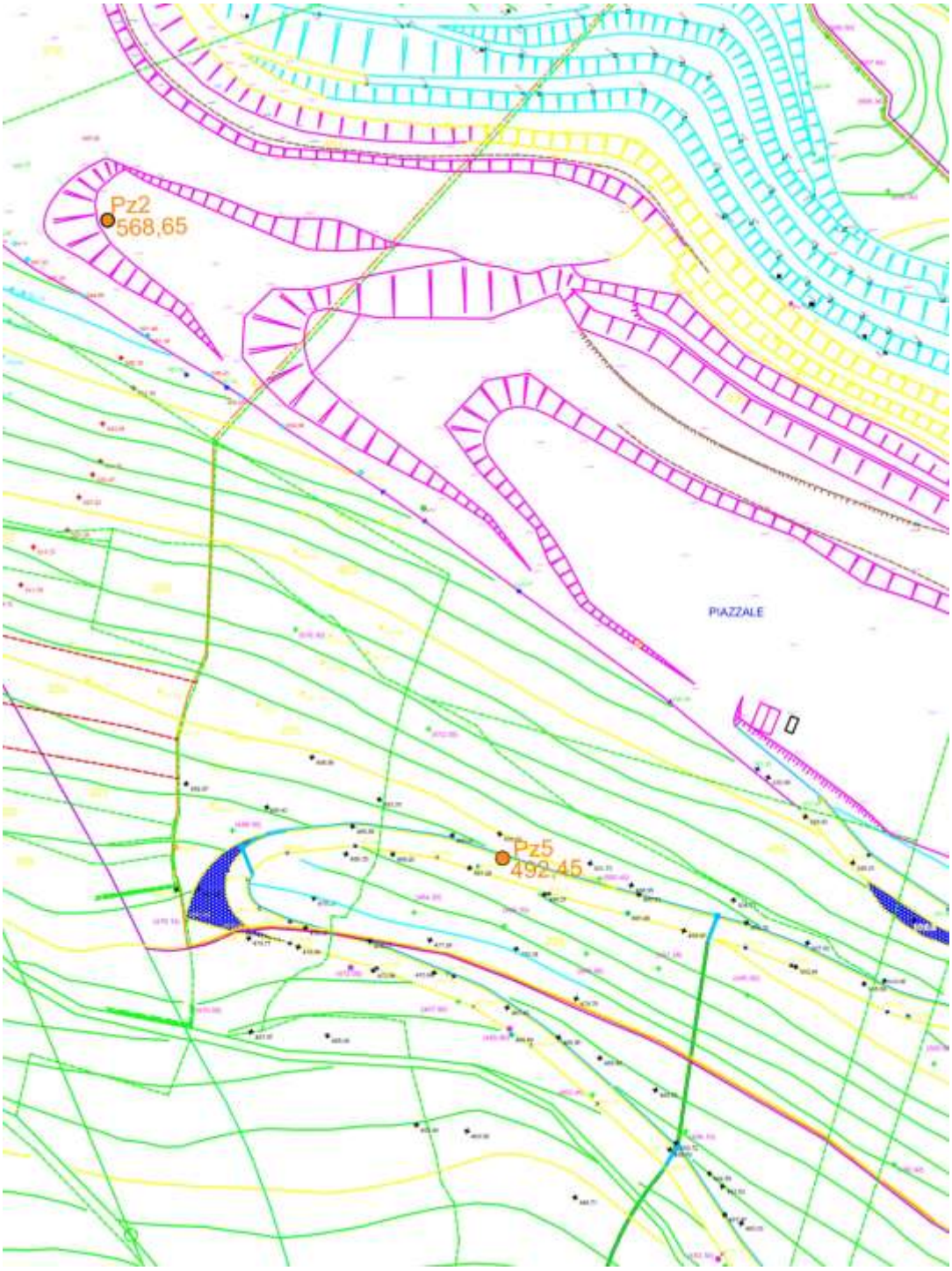

Pz2
568,65
PIAZZALE
Pz5
492,45

ESTRATTO DALLA DGR 346/2014

SCHEMA N. NP/5555
DEL PROT. ANNO.....2014

REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento Ambiente
Valutazione Impatto Ambientale - Settore

condizioni generali di misura, una descrizione delle fasi operative dei lavori di cava, le caratteristiche della strumentazione, la qualifica del personale incaricato di svolgere le misurazioni ed elaborare i dati ed i risultati dei rilievi (L(A)eq, livelli sonori residui e differenziali), (ii) l'aggiornamento del modello idrogeologico finalizzato al corretto posizionamento del punto di monitoraggio qualitativo delle acque sotterranee su cui effettuare campionamenti e analisi trimestrali dei parametri già individuati nel Piano di sorveglianza e controllo, per tutta la durata dell'attività estrattiva.

E) i risultati del monitoraggio dovranno essere trasmessi annualmente al Dipartimento ARPAL di Genova;

F) le campagne di misura dovranno essere comunicate ad ARPAL con anticipo di 15 giorni per eventuali verifiche e i controlli di legge;

G) in sede di autorizzazione il Proponente dovrà produrre: (i) una nuova versione delle tavole 4, 4a (planimetria e sezioni della II fase di coltivazione) 5a (sezioni dello stato finale di coltivazione) comprendenti la rappresentazione grafica del recupero ambientale dei gradoni superiori fino alla quota assoluta di 588 m, lungo le sezioni 2 e 3; (ii) una nuova versione del crono-programma comprendente gli interventi di sistemazione contestuali alle fasi I e II, oltre a una significativa riduzione dei tempi di sistemazione finale; (iii) introduzione di indicatori nello stato attuale e di progetto;

2. di approvare il Piano di utilizzo ai sensi del D.M. 161/12 per una volumetria di 40.000 mc in banco destinati alla riqualificazione ambientale della ex cava Arbisci in comune di Ne;
3. di rinviare gli aspetti relativi al controllo geotecnico alle Amministrazioni competenti in fase autorizzativa;

3. di stabilire che, ai sensi dell'art. 15, comma 1, della ridetta legge regionale, la medesima pronuncia avrà validità di cinque anni a far data dalla sua pubblicazione sul B.U.R.L. per quanto attiene l'inizio dei lavori e di anni 5 per il termine degli stessi.

4. al termine dei primi cinque anni di attività, sulla base delle risultanze dei monitoraggi,il Proponente dovrà presentare a Regione Liguria istanza di attivazione di una procedura per la verifica di ottemperanza alle prescrizioni con il fine di stabilire un nuovo termine per la validità della pronuncia di compatibilità ambientale;

5. A fronte di quanto sopra il Proponente:
   a. entro 30 giorni dalla data di ricevimento del presente atto dovrà provvedere alla formale accettazione delle prescrizioni di cui sopra;
   b. entro 30 giorni dalla data di ricevimento del presente atto dovrà trasmettere quanto richiesto al punto C;

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
20 marzo 2014
(Dott. Edoardo De Stefanis)

Data - IL SEGRETARIO
27/03/2014

ATTO

AUTENTICAZIONE COPIE

CODICE PRATICA
V305

PAGINA : 4

COD. ATTO : DELIBERAZIONE

Si allega relazione a firma del dott. Geologo Giacomo Canepa – paragrafo 4.0 Verifica modello idrogeologico

Regione LIGURIA	Provincia di GENOVA	Comune di NE

REVISIONE INTEGRALE DELLA VARIANTE AL PROGRAMMA DI COLTIVAZIONE PER AMPLIAMENTO E SISTEMAZIONE FINALE DELLA CAVA DI CALCARE "COSTA DEI SERGI" E CONTESTUALE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

REGIONE LIGURIA	PROVINCIA DI GENOVA	COMUNE DI NE	LOC: COSTA DEI SERGI

OGGETTO DELL'ELABORATO

VALUTAZIONI RELATIVE AL MONITORAGGIO IDROGEOLOGICO

versione	data	Oggetto
I	21/03/19	screening stato di fatto

COORDINATORE V.I.A.
Dott. Geol. Giacomo CANEPA

RILIEVI TOPOGRAFICI E RESTITUZIONE GRAFICA
Geom. Ugo MUSANTE

PROGETTAZIONE OPERE IDRAULICHE
Dott. Ing. Riccardo GIAMMARINI

TIMBRO - FIRMA

COLLABORAZIONI:

ASPETTI AGRONOMICI E PAESAGGISTICI
Dott. Agr. **LAURA RAGOZZA**

ACUSTICA E POLVERI
Dott. **ALBERTO LENZI**

TIMBRO - FIRMA

GEOLOGIA:
Dott. Geol. **ANDREA ROBBIANO**

ASPETTI NATURALISTICI:
Dott.ssa **CLAUDIA VACCAREZZA**

TIMBRO - FIRMA

DITTA COMMITTENTE : CAVE DI FRISOLINO S.R.L. VIA FRISOLINO 130 NE

TIMBRO – FIRMA

SOMMARIO

	pag.
0. PREMESSE	**2**
1.0 ANALISI ACQUE SUPERFICIALI	**2**
2.0 ANALISI DELLE ACQUE SOTTERRANEE	**3**
3.0 MONITORAGGIO FREATIMETRICO	**4**
4.0 VERIFICA MODELLO IDROGEOLOGICO	**5**
5.0 MISURE DI SALVAGUARDIA DELL'ACQUIFERO PROFONDO	**8**
6.0 IMPLEMENTAZIONE DEL SISTEMA DI MISURA	**10**
7.0 PROPOSTA DI VARIAZIONE DELLE MODALITA' DI MONITORAGGIO	**10**

ELENCO ALLEGATI

ALLEGATO 1 - FIGURE E TABELLE

Figura n°	**Oggetto**
	Planimetria stato attuale
	Planimetria generale piano di sorveglianza
	Carte delle isofreatiche minime e massime
A	Livelli piezometrici sezione 6
B	Livelli piezometrici sezione 8
C	Ipotesi nuovo piezometro sezione 7

ALLEGATO 2 – MISURE FREATIMETRICHE

ALLEGATO 3 – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

PREMESSE

Il presente rapporto tecnico è parte integrante dello "screening" finalizzato a verificare l'ottemperanza alle prescrizioni relative al monitoraggio di tutte le matrici ambientali di riferimento, contenute nella D.G.R. n. 346 del 27/03/2014 con la quale è stata approvata la Variante al Programma di Coltivazione della Cava di Calcare denominata " Costa dei Sergi" nel Comune di Ne.

Nel periodo successivo all'emissione del parere positivo da parte della Giunta Regionale della Liguria in merito alla procedura di VIA, è stata data attuazione da parte delle ditta richiedente (Cave di Frisolino S.r.l.) al Piano di sorveglianza e controllo nella versione più aggiornata, prodotta in data 16 maggio 2014, in ottemperanza al punto 1 commi C e D della citata D.G.R.

Il presente documento fa riferimento ad alcuni punti specifici della delibera regionale ed in particolare alle prescrizioni relative al monitoraggio delle acque superficiali e profonde.

Entrando nello specifico dei punti trattati sono state sviluppate alcune considerazioni che vengono sintetizzate nel seguito del testo.

1.0 ANALISI ACQUE SUPERFICIALI

In relazione al comma C alinea "ii" relativo al piano di monitoraggio delle acque superficiali si comunica che sono state effettuate misure trimestrali sul rio Ricasola, che scorre a N del complesso estrattivo e misure annuali a valle dell'impianto definito "Frantoio" (presso la cava "ex Fornace") avente come corso d'acqua di riferimento il Rio Sagrata.

Relativamente alle misure sui campioni di acqua prelevati nell'alveo del Rio Ricasola i dati a disposizione sono relativi al periodo compreso fra il 31/03/2015 e il 17/12/2018.

In generale i valori misurati con cadenza trimestrale indicano contenuti irrilevanti o poco significativi dei solidi sospesi (0 - 48 mg/l). Solo in un caso (prelievo del 17/12/2018) si registra un deciso picco dei valori (674 mg/l), da mettere probabilmente in relazione con il campionamento in regime di magra. Per il parametro relativo al contenuto di solidi sospesi non esistono valori limite di riferimento.

Appare opportuno sottolineare comunque che il Rio Ricasola non interferisce con l'area di coltivazione del giacimento. L'alveo del corso d'acqua scorre in prossimità del complesso estrattivo solo in corrispondenza del tratto iniziale della strada di accesso alla cava, immediatamente a monte della strada provinciale. In questo tratto vengono recapitate nel rio le acque provenienti dalla strada di arroccamento, dopo essere state convogliate nei sistemi di decantazione.

A tal fine lungo la rete del sistema di raccolta e smaltimento delle acque sono stati potenziati i sistemi di controllo, al fine di ridurre la torbidità delle acque grazie al progressivo deposito dei solidi sospesi. Nella fattispecie è stata realizzata, come da progetto, una nuova vasca di sedimentazione (5.00 x 0.50 m) alla quota 475 m s.l.m. e potenziato il sistema esistente alla quota 421 m s.l.m., impiantando una nuova vasca di dimensioni 3.20 x 3.60 m. A valle della vasca è stato realizzato un pozzetto a sfioro per il controllo delle acque, ove vengono eseguiti i prelievi per la valutazione dei solidi sospesi.

Tali impianti sono oggetto di regolare manutenzione e pulizia al fine di mantenerne inalterata l'efficacia e l'operatività.

Per quanto concerne le analisi dei campioni prelevati nell'alveo del Rio Sagrata i dati a disposizione sono relativi al periodo compreso fra il 30/06/2015 e il 30/03/2018.

Nel Rio ove vengono convogliate le acque provenienti dal frantoio ubicato sull'area della cava ex Fornace, dove è operante un sistema di vasche di decantazione delle acque per consentire l'immissione nel corso d'acqua, dopo un processo di depurazione,

I valori misurati indicano contenuti irrilevanti o poco significativi dei solidi sospesi (0 - 21 mg/l). I certificati di analisi relative al controllo dei solidi sospesi sono trasmessi in allegato.

2.0 ANALISI DELLE ACQUE SOTTERRANEE

In ordine a tale problematica esplicitata all'alinea "iv" del punto C della D.G.R. n. 346/2014 occorre premettere che "*il punto di monitoraggio qualitativo delle acque sotterranee su cui effettuare campionamenti e analisi*" è stato individuato: in tale contesto è stato possibile posizionare il piezometro di valle Pz6, che presenta un diametro (3") idoneo al prelievo di campioni di acqua.

Nel piezometro Pz6 sono stati effettuati, con cadenza trimestrale, prelievi di campioni delle acque sotterranee, al fine di monitorare la qualità delle acque sia in fase di coltivazione sia in previsione delle future operazioni di abbancamento.

Le analisi chimiche hanno concorso a definire oltre a temperatura, PH e conducibilità la concentrazione di anioni salini, il contenuto di metalli pesanti e la presenza di eventuali idrocarburi.

Le analisi effettuate con cadenza trimestrale coprono il periodo compreso fra il 31/03/2015 e il 07/01/2019.

I risultati delle analisi sono positivi in quanto tutti i valori misurati sono decisamente inferiori ai valori limite esplicitati nel D.Lgs 152/2006 Allegato 5 Titolo V Punto 4 Tabella 2.

I relativi certificati di prova sono trasmessi in allegato alla relazione generale.

3.0 MONITORAGGIO FREATIMETRICO

In relazione al comma C alinea "iv" relativo al piano di monitoraggio freatimetrico è stata effettuata inizialmente una serie di misure nei piezometri realizzati nel 2013, rilevando i livelli idrici nel periodo compreso fra dicembre 2013 e gennaio 2014 (v. Tabella Allegato 2).

Successivamente in data 14-15 maggio 2014 è stata realizzata e messa in funzione, a quota 421 m s.l.m, una stazione di monitoraggio della qualità delle acque sotterranee mediante esecuzione di un ulteriore piezometro (Sigla di riferimento Pz6, diametro utile 3") posizionato sul lato valle del piazzale ove è ubicato l'impianto di lavaggio ruote dei mezzi in transito.

Nel successivo periodo di monitoraggio, operato con continuità nel corso dei giorni lavorativi, sono state effettuate letture manuali dei livelli freatimetrici nei 4 piezometri identificati con le sigle Pz2, Pz4, Pz5, Pz6: i dati a disposizione sono relativi al periodo compreso fra il 15/05/2014 e il 12/02/2019.

Il piezometro Pz7 previsto a monte del complesso estrattivo non è ancora stato realizzato. I dati relativi al periodo di misura sono trasmessi in allegato (Allegato 2).

L'analisi dei dati permette di formulare alcune valutazioni che di seguito sono sinteticamente riportate.

Occorre specificare che le misure indicate nel documento riassuntivo, relative al periodo indicato in precedenza, sono riferite alla testa dei piezometri che presentano lievi sopraelevazioni rispetto al p.c. ed in particolare Pz2 +0,60, Pz4 +0,60, Pz5 +0,20, Pz6 +0,10.

Per quanto concerne le misure effettuate si evince quanto segue:

Piezometro Pz2 (quota assoluta 568.05 s.l.m.): i livelli idrici più ricorrenti fra quelli rilevati nell'intero periodo di misure oscillano fra – 35 m e – 38 m dalla testa del piezometro. La soggiacenza minima si attesta a – 33,0 m (ottobre 2016) e la massima a – 40,55 m (agosto 2015) con una escursione massima di 7,55 m.

Piezometro Pz4 (quota assoluta 518.53 s.l.m.): i livelli idrici più ricorrenti fra quelli rilevati nell'intero periodo di misure oscillano fra – 36 m e – 38 m dalla testa del piezometro. La soggiacenza minima si attesta a – 30,15 m (novembre 2014) e la massima a – 38,95 m (aprile 2016) con una escursione massima di 8,80 m.

Piezometro Pz5 (quota assoluta 492,25 s.l.m.): i livelli idrici più ricorrenti fra quelli rilevati nell'intero periodo di misure oscillano fra – 33 m e – 35 m dalla testa del piezometro. La soggiacenza minima si attesta a – 30,12 m (giugno 2016) e la massima a – 35,90 m (ottobre 2018) con una escursione massima di 5,78 m.

Piezometro Pz6 (quota assoluta 421,10 s.l.m.): i livelli idrici più ricorrenti fra quelli rilevati nell'intero periodo di misure oscillano fra – 31 m e – 32 m dalla testa del piezometro. La soggiacenza minima si attesta a – 21,10 m (novembre 2014) e la massima a – 33,95 m (novembre 2018) con una escursione massima di 12,85 m.

Dall'esame dei dati si evince anche che il livello massimo in quote assolute (soggiacenza minima) per tutti i piezometri si è verificato il 18/11/2014 mentre il livello minimo in quote assolute (soggiacenza massima) si è verificato il 18/08/2018.

In base ai risultati di queste rilevazioni sono state predisposte due carte delle isofreatiche riferite ai due periodi individuati. Tuttavia la rete dei piezometri è quantitativamente limitata e l'esame delle isofreatiche non consente di definire con certezza eventuali direzioni di flusso della circolazione sotterranea.

E' stato osservato invece che le oscillazioni freatimetriche indicherebbero che il piezometro di valle (Pz6) risente sensibilmente della risalita dei livelli idrici di Pz4 e Pz5 mentre sembra risentire poco delle variazioni di Pz2.

Il posizionamento di Pz6 appare quindi corretto per intercettare la direzione di flusso di eventuali sostanze contaminanti.

4.0 VERIFICA MODELLO IDROGEOLOGICO

In relazione al punto D alinea "ii" relativa all'aggiornamento del modello idrogeologico occorre riprendere alcuni concetti contenuti nel documento integrativo prodotto nel gennaio 2014 che si ripropongono nel seguito:

Punto 14 - Per quanto concerne la circolazione idrica nell'ammasso carbonatico le perforazioni eseguite nel mese dicembre 2013 hanno permesso di confermare il modello idrogeologico profondo ipotizzato in precedenza, sulla scorta dei dati rilevati in corso di perforazione e dopo un congruo periodo di monitoraggio.

In base a quanto osservato attraverso l'ispezione a mezzo telecamera si può escludere, come nelle previsioni, la presenza di una falda diffusa e permanente all'interno dell'ammasso carbonatico.

Nel corso della perforazione sono emerse tre vene d'acqua ubicate rispettivamente nel sondaggio S2 a quota 34-35 m dal p.c., nel sondaggio S3 a quota 41-44 m dal p.c. e nel sondaggio S5 a quota 33-34 m dal p.c. Negli altri due sondaggi non è stata rilevata alcuna circolazione idrica sotterranea.

Si conferma invece la presenza di una circolazione idrica concentrata in vene isolate che si sviluppa lungo sistemi di fratture, secondo il modello proposto nell'elaborato tecnico prodotto nel mese di giugno 2013: grazie alle perforazioni è stato possibile definire alcune quote ove emergeranno le acque sotterranee durante i periodi di precipitazioni intense.

Il regime appare strettamente legato alle variazioni meteorologiche in quanto l'ammasso roccioso ha svolto la funzione di serbatoio idrico dopo un periodo di piogge prolungate e intense.

Appare presumibile, e sarà oggetto di verifiche periodiche nel corso delle operazioni di monitoraggio, che dopo un prolungato periodo di siccità, le portate si riducano fino ad annullarsi.

Trattandosi di emergenze assimilabili ad acque sorgive potrà essere messo in opera un sistema di captazione e raccolta delle acque da utilizzare per la manutenzione delle opere di riassetto vegetazionale.

Punto 20 - Come già in parte illustrato al Punto 14, la realizzazione della campagna geognostica e il successivo monitoraggio idrogeologico, attuato in un periodo complessivamente caratterizzato da precipitazioni intense e prolungate, hanno consentito di escludere la presenza di una falda permanente nel volume di sottosuolo interessato dalle attività estrattive, evidenziando esclusivamente una circolazione in frattura molto localizzata e limitata nel tempo in quanto legata al regime pluviometrico.

Infatti, le precipitazioni intercettate dalla porzione di versante interessata dalla coltivazione sono per la maggior parte soggette a deflusso superficiale e, valutando anche l'evapotraspirazione, solo un'aliquota subordinata tende ad infiltrarsi, anche in ragione della vicinanza del crinale, della notevole acclività della zona e del grado di permeabilità dell'ammasso roccioso.

La circolazione idrica nell'ammasso roccioso è fortemente condizionata dalle sue caratteristiche strutturali: sono state individuate, oltre al piano di stratificazione disposto grossomodo a traverpoggio rispetto allo sviluppo del pendio, tre principali famiglie di discontinuità, due a franapoggio ma con inclinazione maggiore del versante e una a reggipoggio a formare angoli retti o ottusi con le altre famiglie di giunti.

Tale disposizione strutturale comporta che l'aliquota di acqua che s'infiltra in corrispondenza della superficie del pendio artificiale, tende a seguire il reticolo di fratture determinato dall'intersezione delle suddette discontinuità; in particolare, la famiglia di giunti disposta a reggipoggio consente all'acqua di circolare verso l'interno del versante dove, però, in corrispondenza delle due famiglie disposte a franapoggio, raggiunge profondità decisamente consistenti.

Tali considerazioni trovano conferma nel fatto che nell'ambito dell'area ove il processo estrattivo è stato completato non è stata riscontrata la presenza di venute idriche di una certa rilevanza, nemmeno a seguito di eventi pluviometrici di particolare entità e durata.

Questo dispositivo idrogeologico si verifica anche a valle dell'area destinata a coltivazione del giacimento dove, tuttavia, la coltre detritica consente certamente una circolazione per porosità più rapida e trasmissiva, come testimoniato dalla presenza di una emergenza idrica per limite di permeabilità lungo la S.P. n.26.

Nell'ambito della porzione di versante d'interesse la fascia di transizione tra mezzo insaturo attraversato dalle acque percolanti e mezzo saturo ospitante l'acquifero vero e proprio è correlata al livello medio delle acque che scorrono incanalate nel reticolo idrografico superficiale (Rio Ricasola e T. Reppia): ipotizzando ragionevolmente un andamento in profondità che tenga conto dell'assetto plano-altimetrico del pendio sovrastante e dei corsi d'acqua, si ritiene, come illustrato nelle sezioni idrogeologiche, che tale fase possa oscillare nel tempo e nello spazio, ma in questo caso ben al di sotto del piano inferiore di prossima coltivazione.

Non sono quindi prevedibili impatti sotto il profilo idrogeologico, derivati dall'interferenza delle acque di circolazione con i materiali di abbancamento, in quanto le emergenze idriche temporanee individuate in fase di scavo, provenienti dal sistema di fratturazione e caratterizzate da un regime incostante, saranno progressivamente captate e opportunamente canalizzate in modo tale che possano essere allontanate e convogliate, attraverso una serie di collettori, al di fuori della zona di abbancamento.

Lungo le superfici di contatto fra i materiali di riempimento e i fronti rocciosi, in corrispondenza della parte basale di ogni singolo gradone, dovranno essere predisposti, all'avanzare delle operazioni di abbancamento, teli di geocomposito tridimensionale con incorporato alla base il tubo di raccolta delle acque, in modo tale da raccogliere e incanalare progressivamente le acque stesse verso i collettori principali, predisposti alla base del rilevato.

Anche dal punto di vista carsico, non sono in alcun modo prevedibili ripercussioni significative considerato che i giunti che evidenziano forme carsiche incipienti sono percentualmente molto modeste e disperse in senso tridimensionale, senza interconnessioni reciproche tali da formare un reticolo carsico continuo e diffuso.

Nelle verifiche di stabilità allegate al presente documento integrativo è stata simulata, a titolo cautelativo, la presenza della falda idrica in corrispondenza dei livelli ove sono state riscontrate le vene idriche descritte in precedenza.

Il modello delineato nel 2014 nelle sue linee essenziali al momento può essere confermato in quanto si ritiene che la circolazione dell'acqua nell'ammasso carbonatico sia concentrata lungo linee preferenziali, definite dall'insieme dei giunti coniugati descritti in precedenza.

Come si evince dalla documentazione fotografica allegata tutte le superfici di scavo ad oggi realizzate non evidenziano la presenza di emergenze idriche, anche temporanee (Allegato 3).

Tuttavia proiettando i livelli freatimetrici rilevati nel piezometro Pz4 sulla sezione 8 e nel piezometro Pz5 sulla sezione 6 emerge che potrebbero esserci interferenze delle vie d'acqua presenti con il piano di sbancamento inferiore realizzato in fossa (Figure A e B).

Seppure non sia agevole avanzare previsioni in merito, in quanto l'incisione nell'ammasso calcareo e il conseguente disturbo possono alterare progressivamente la circolazione idrica, occorre tenere in debito conto che le perforazioni eseguite per realizzare i piezometri hanno indotto la circolazione idrica verso i fori, favorendo il drenaggio delle acque profonde verso il piezometro. Tale fenomeno si verifica normalmente nel caso di realizzazione di tiranti profondi in roccia che, a seguito della perforazione, inducono la circolazione idrica verso il foro.

Tale considerazione fa presumere che il livello idrico misurato nei piezometri sia conseguente alla circolazione di acqua lungo le discontinuità naturali, come appurato con le riprese in foro, e non alla presenza di una falda continua e diffusa la cui presenza è stata ipotizzata a profondità maggiori e con un gradiente meno elevato rispetto alla quota di base rappresentata dal T. Reppia.

Sulla base di tale interpretazione sono anche giustificabili le forti escursioni che si sono verificate nei livelli freatimetrici, con rapide risalite e successivi abbattimenti in tempi relativamente brevi.

5.0 MISURE DI SALVAGUARDIA DELL'ACQUIFERO PROFONDO

La definizione ultima del modello idrogeologico profondo sarà comunque possibile al procedere della fase estrattiva, quando si potrà verificare se il nuovo profilo topografico a fondo scavo interferisce o meno con vene idriche, dando origini a emergenze puntuali o diffuse.

In caso affermativo occorrerà mettere in atto dispositivi di tutela in fase di coltivazione e in fase di abbancamento.

Per quanto concerne la fase di scavo si riporta quanto affermato nello Studio di Impatto Ambientale.

Sistema di raccolta acque nell'area in "fossa" **:** *la principale differenza della presente configurazione del fronte rispetto alle precedenti è lo sviluppo di un importante area di coltivazione "in fossa", con quote che progressivamente verranno abbassate rispetto al piano di campagna e rispetto alle quote di scorrimento delle acque meteoriche: ciò implica l'esigenza di un differente sistema di allontanamento delle acque meteoriche dalle aree a quota ridotta.*

Il limite delle aree depresse rispetto alla quota di deflusso delle canalette superficiali è stato fissato nella quota +490 m, e l'area con quote inferiori alla stessa è stata individuata quale area depressa in "fossa".

Sono state valutate le differenti possibilità di allontanamento delle acque dall'area depressa, in funzione delle geometrie di progetto e delle caratteristiche geologiche dei terreni interessati: è stata prescelta la soluzione di un allontanamento delle acque mediante

pompaggio delle stesse fino alla quota di +490 m, come da dettagli indicati nella relazione idraulica.

Il sistema sarà dimensionato in modo da poter sopportare carichi dovuti ad eventi meteorici di estrema intensità, con tempi di ritorno tra 10 e 50 anni, mentre nell'ordinario entrerà in funzione esclusivamente quando nei pozzetti di raccolta si accumuleranno livelli idrici al di sopra della soglia di attivazione dei sistemi di pompaggio.

Tale sistema non crea problematiche nell'andamento delle lavorazioni, né nell'assetto geomorfologico: la bassa permeabilità degli strati inferiori di roccia impedisce infiltrazioni delle acque, che possono essere allontanate, gradualmente in caso di eventi estremi, senza generare problemi di stabilità, per la specifica configurazione delle aree.

Il sistema verrà progressivamente adeguato con il procedere degli scavi al di sotto della quota +490 m e, al termine della coltivazione, con il graduale riempimento dell'area in fossa.

Per quanto concerne la fase di riempimento dell'area in fossa si affermava quanto segue: *nella fase di ricomposizione ambientale mediante abbancamento, non saranno più presenti aree depresse e tutte le acque meteoriche verranno convogliate a gravità.*

Nell'ipotesi che si verifichino effettive interferenze del profilo di scavo con la circolazione idrica, oltre ai sistemi di pompaggio descritti in precedenza occorrerà mettere in atto ulteriori dispositivi di tutela, che potranno essere meglio definiti nelle fasi finali di coltivazione ma che, nelle linee generali, possono già essere preliminarmente individuati.

Più precisamente nella porzione basale dello scavo dovrà essere predisposto un consistente strato di materiale inerte e pulito, a granulometria grossolana, in grado di svolgere una funzione di drenaggio fino alla quota di interferenza con la circolazione idrica. Alla sommità del materasso drenante dovrà essere predisposto un telo non tessuto di idonea grammatura surmontato da uno strato di materiale a bassissima permeabilità, che separi il materiale di drenaggio basale dai terreni di abbancamento.

Le acque raccolte dal drenaggio potranno essere portate in superficie mantenendo in atto i sistemi di pompaggio predisposti nella fase di sbancamento.

Qualora ri ritenesse preferibile predisporre e mantenere in efficienza il drenaggio di fondo ma limitare il suo sviluppo verticale ad un ordine di grandezza più ridotto (0,5 – 1,0 m) è possibile mettere in atto un sistema di captazione di eventuali vene d'acqua attraverso la realizzazione di una serie di fori drenanti suborizzontali, da realizzare in corrispondenza delle vene idriche intercettate.

Le canne drenanti dovranno essere collegate fra di loro e afferire, tramite un unico collettore, in una vasca stagna di raccolta dalla quale potranno essere pompate in superficie con i sistemi precedentemente predisposti.

Le due soluzioni ipotizzate potranno essere oggetto, nel corso della coltivazione in fossa, di una progettazione di dettaglio fondata sull'osservazione del reale stato di fatto.

6.0 IMPLEMENTAZIONE DEL SISTEMA DI MISURA

I dispositivi di monitoraggio idrogeologico in atto, costituito da 4 piezometri attivi, è destinato a essere progressivamente rimosso al procedere dei lavori di coltivazione: Pz2 è stato recentemente asportato e negli anni diventeranno inattivi i piezometri Pz4 e Pz5.

Il piezometro Pz6 è destinato a perdurare nel tempo, consentendo la prosecuzione del monitoraggio nel settore di valle e la prosecuzione dei prelievi ai fini analitici.

Al termine dell'avanzamento in direzione Arzeno è prevista l'installazione di un piezometro di monte (Pz7).

Ai fini dell'implementazione dei sistemi di misura si prescrive di realizzare, una volta raggiunta con la coltivazione la quota di 490 m s.l.m. (Figura C), un nuovo piezometro lungo la traccia della sezione 7 con diametro di 3" o 4".

Oltre a consentire la prosecuzione delle misure freatimetriche a quote intermedie, il diametro del foro consentirà di realizzare prove di emungimento e valutare quindi sia l'entità delle portate di riferimento sia le misure da mettere in atto per corretta la raccolta delle acque.

7.0 PROPOSTA DI VARIAZIONE DELLE MODALITA' DI MONITORAGGIO

Le operazioni di monitoraggio che si sono protratte dal 2014 al 2019, e sono ad oggi ancora in corso, hanno permesso di fornire un quadro esauriente per il comparto acque.

Con la presente nota si propongono alcune variazioni al Piano di sorveglianza e controllo per poter limitare l'impegno derivato dall'ottemperanza a tutte le prescrizioni impartite con la D.G.R. 346/2014 ed in particolare:

- **le misure freatimetriche siano effettuate con cadenza settimanale, fatti salvi i periodi di precipitazioni significative in cui le misure dovranno essere effettuate giornalmente fino alla stabilizzazione dei livelli freatimetrici medi;**
- **una volta raggiunte le quote di coltivazione sommitale nel settore NE dovrà essere realizzato il piezometro di monte (Pz7) e dato avvio al monitoraggio freatimetrico in tale settore;**
- **successivamente alla conclusione della fase di screening le analisi dei solidi sospesi nel Rio Ricasola vengano effettuate con cadenza semestrale;**
- **successivamente alla conclusione della fase di screening le analisi chimiche nel piezometro Pz6 potranno essere effettuate con cadenza semestrale, fino alla conclusione delle operazioni di scavo;**

- **con l'inizio delle operazioni di abbancamento i prelievi e le analisi in Pz6 dovranno essere effettuate nuovamente con cadenza trimestrale, fino al completamento delle operazioni di riempimento della zona in fossa;**
- **nella fase di abbancamento finale sopra la quota della fossa le analisi delle acque nel piezometro Pz6 potranno essere nuovamente effettuate con cadenza semestrale.**

Chiavari, 21 marzo 2019 **Dott. Geol. Giacomo Canepa**



ALLEGATO 1 - FIGURE E TABELLE

Figura n°	Oggetto
	Planimetria stato attuale
	Planimetria generale piano di sorveglianza
	Carte delle isofreatiche minime e massime
A	Livelli piezometrici sezione 6
B	Livelli piezometrici sezione 8
C	Ipotesi nuovo piezometro sezione 7

LIMITE ZONA ESTRATTIVA "Ca"
DESUNTO DAL P.T.R. A.C.

LIMITE AREA IN DISPONIBILITA'

DFM

STUDIO TECNICO ASSOCIATO
geomm. DASSO A. – FADDA E. – MUSANTE U.
VIA BOGLIASCHI 6 – 16044 CHIAVARI (GE)
CODICE FISCALE / PARTITA IVA : 01474100998
TEL./FAX 0185/46324
EMAIL studiotecnicodfm@libero.it

ditta esercente:
CAVE DI FRISOLINO s.r.l. con sede in Comune di Ne - Via Frisolino 130 loc. Rocche

la ditta

il D.L.

oggetto:
Cava di calcare denominata "COSTA DEI SERGI"

progetto di nuova
variante n°
sanatoria

localizzazione:
COMUNE DI NE - località "Costa dei Sergi"

tavola n° UNICA

oggetto della tavola:
PIANO TOPOGRAFICO QUOTATO SITUAZIONE AL 31-12-2018

scala 1:500

data 31-12-2018

timbro e firma

tecnico incaricato:
geom. Musante Ugo
c.f. MSNGUO67S24C621A
Iscritt. Albo Geometri Genova n° 2474

PICCHETTO 1

Pz2
568,65

Pz5
492,45

Pz4
519,13

Pz3
421,20

PIAZZALE

PICCHETTO 5

PICCHETTO 6

PICCHETTO 7

PICCHETTO 8

nord

A REPPIA

A CARASCO

STRADA PROVINCIALE CARASCO - REPPIA

AREA DI CAVA

ESTRATTO DALLA C.T.R.
sc. 1:5000 elementi n. 232022-232023

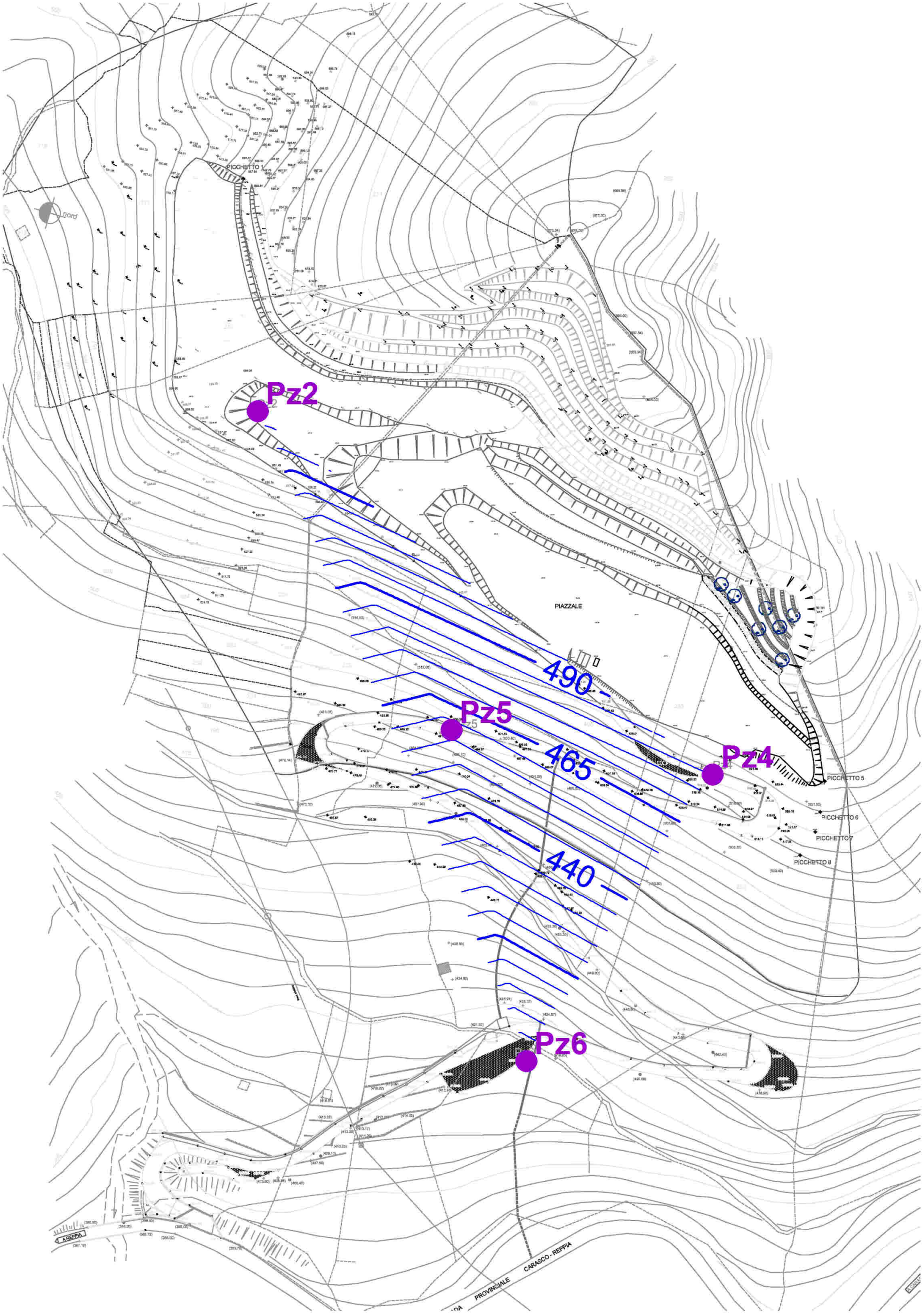
- Rm monitoraggio fonometrico
- Dp monitoraggio polveri (deposimetro)
- Pz piezometro
- Sc pozzetto scarico acque chiarificate
- As acque superficiali
- Gr grotta
- Rf rifiuti

Dp1
Rm1
limite zona cava
Dp2
Pz7
Gr1
Gr2
Pz2
Pz5
Pz4
Sc1
Pz6
As1

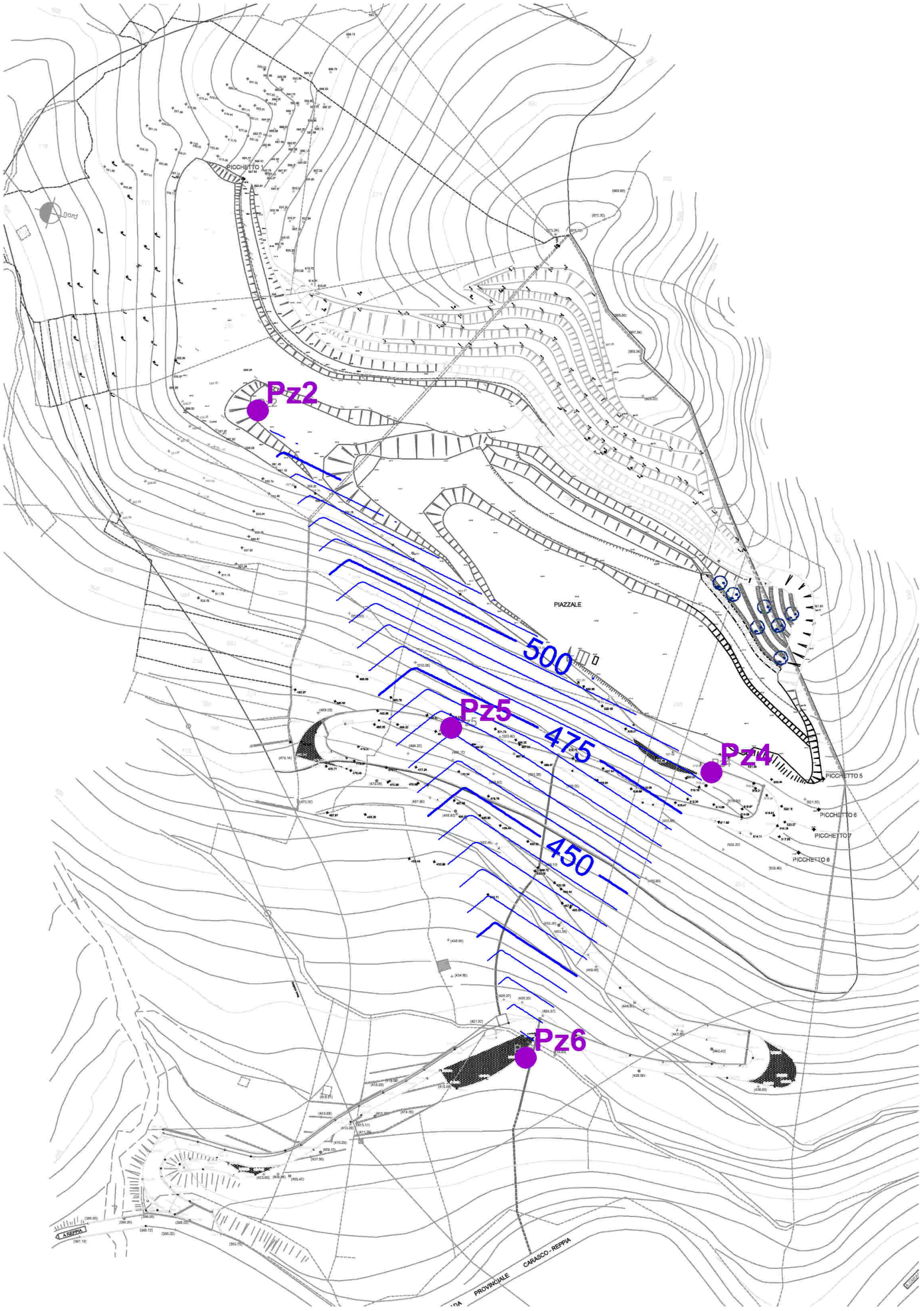
FRANTOIO

ESTRATTO DALLA C.T.R.
sc. 1:5000 elemento n. 232064

Dp3
As2
Sc2
Rf1



Carta delle isofreatiche
Livello minimo in quote assolute (18/08/2015)
in scala 1:1500



Carta delle isofreatiche
Livello massimo in quote assolute (18/11/2014)
in scala 1:1500

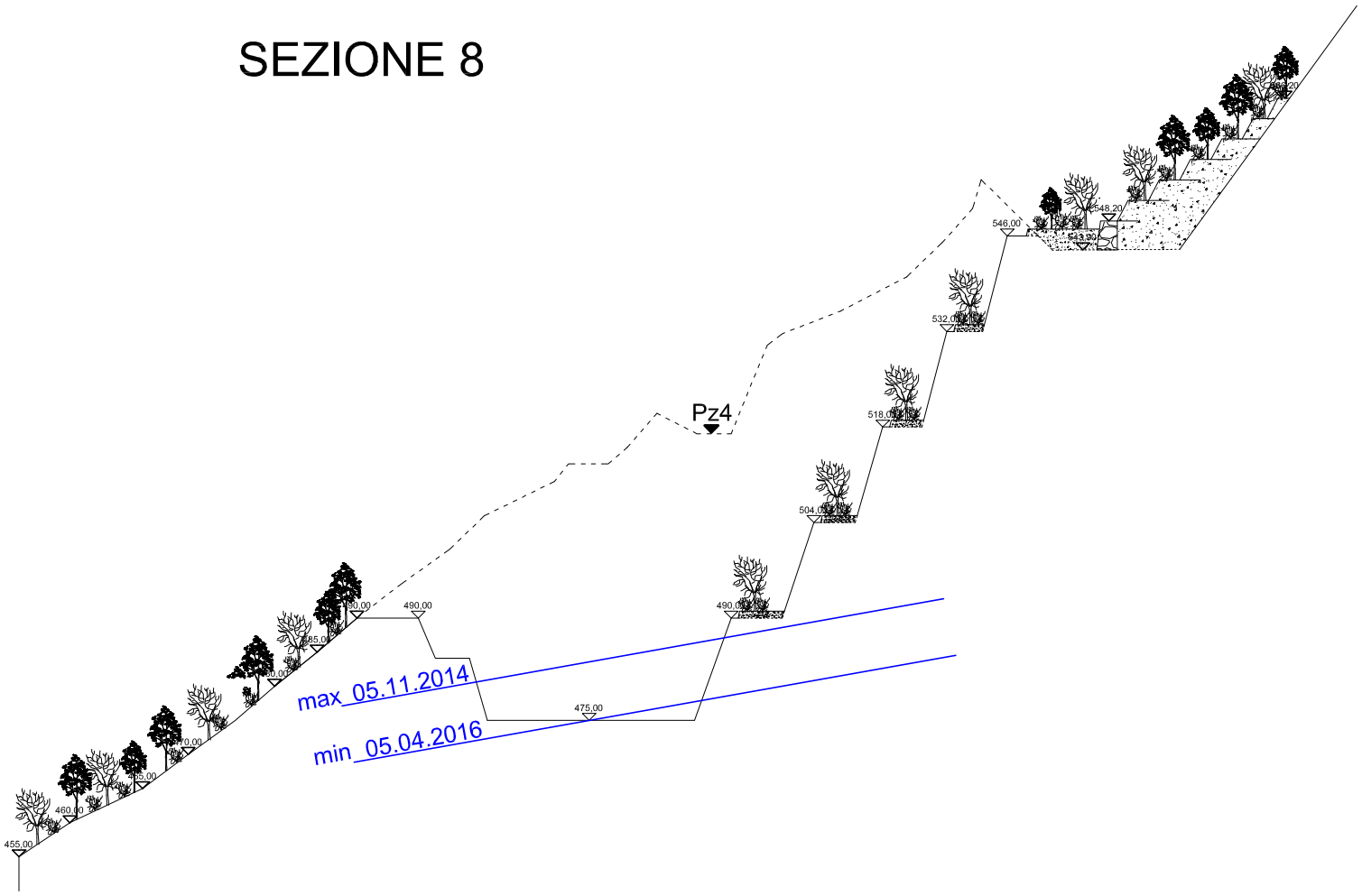


FIGURA A
VARIAZIONE DEI LIVELLI
FREATIMETRICI NEL PIEZOMETRO PZ4

SEZIONE 6

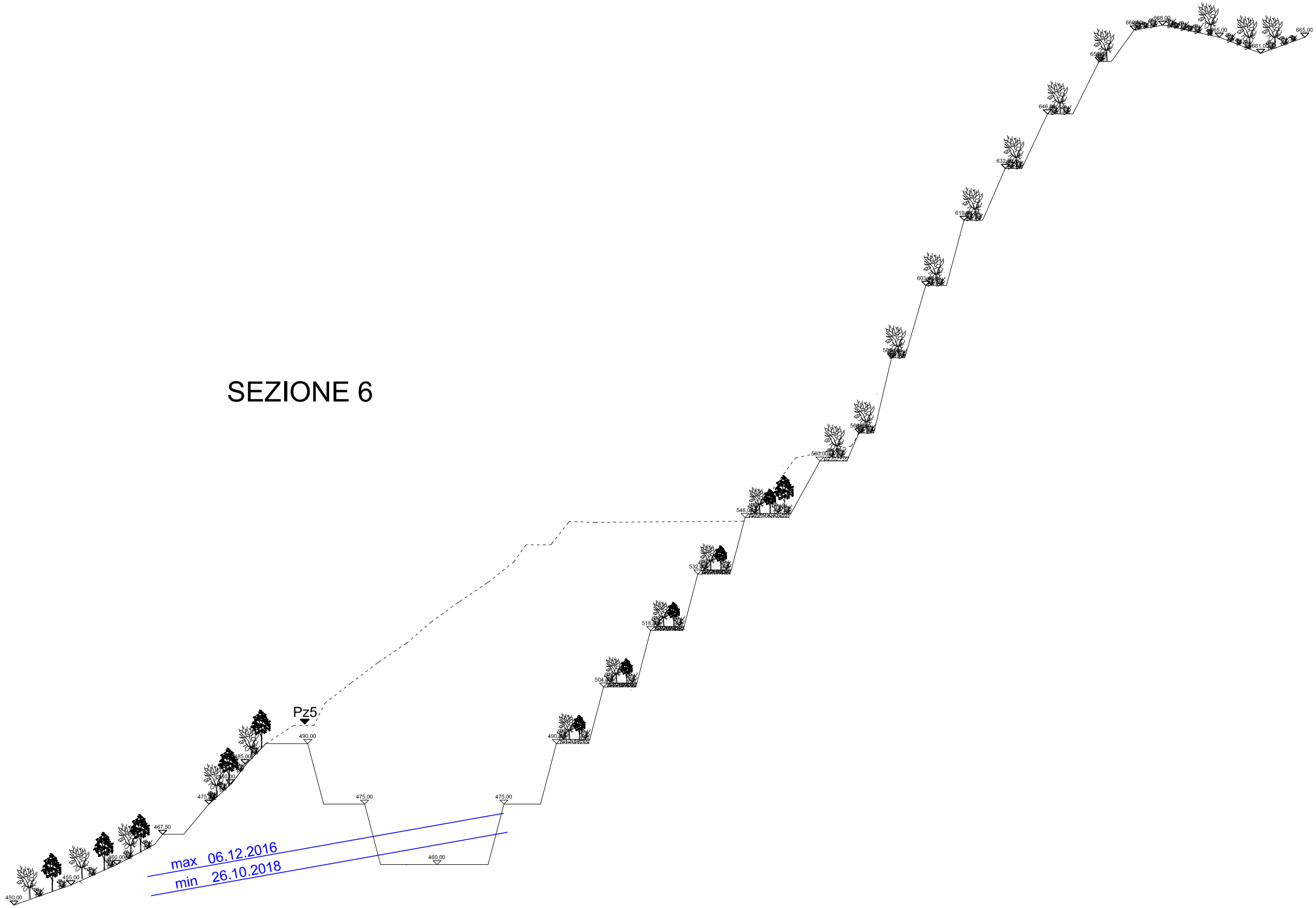


FIGURA B
VARIAZIONE DEI LIVELLI FREATIMETRICI
NEL PIEZOMETRO PZ4

SEZIONE 7

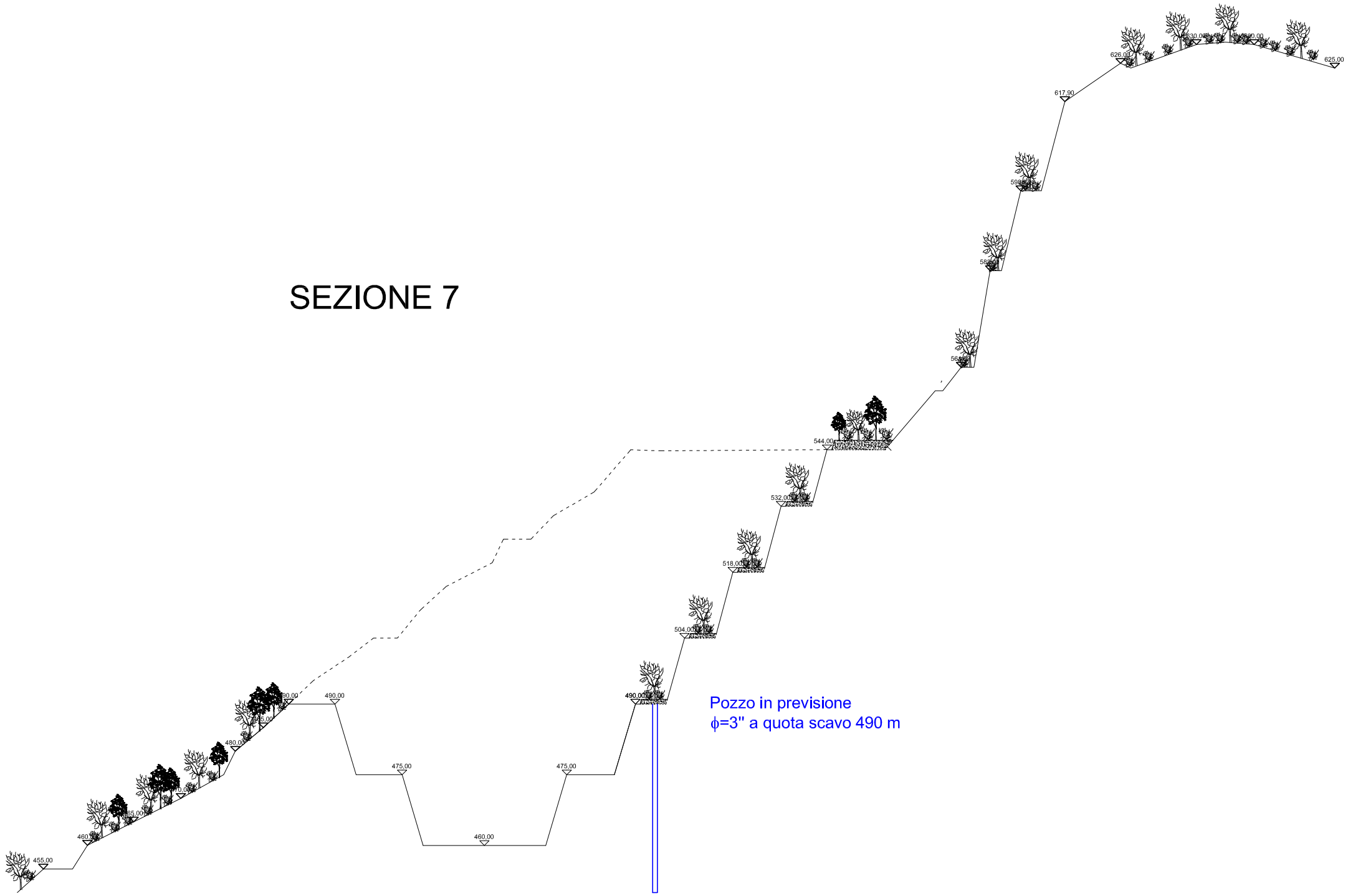


FIGURA C
IPOTESI DI REALIZZAZIONE POZZO PER PROVE IDROGEOLOGICHE

ALLEGATO 3 – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

N. 10 fotografie del fronte di cava attuale



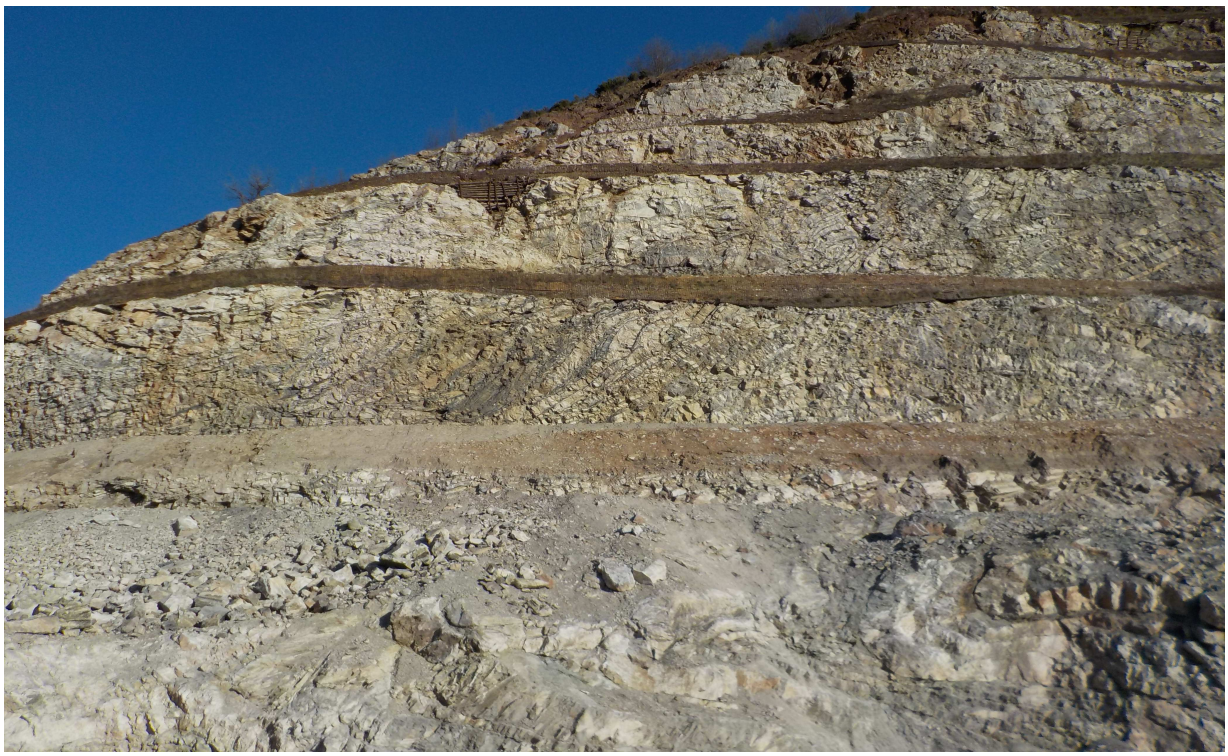


Foto 1 e 2: estremo settore NW dell'area attualmente in coltivazione con presenza di una grande piega coricata





Foto 3 e 4: porzione sommitale del settore NW in fase di completamento



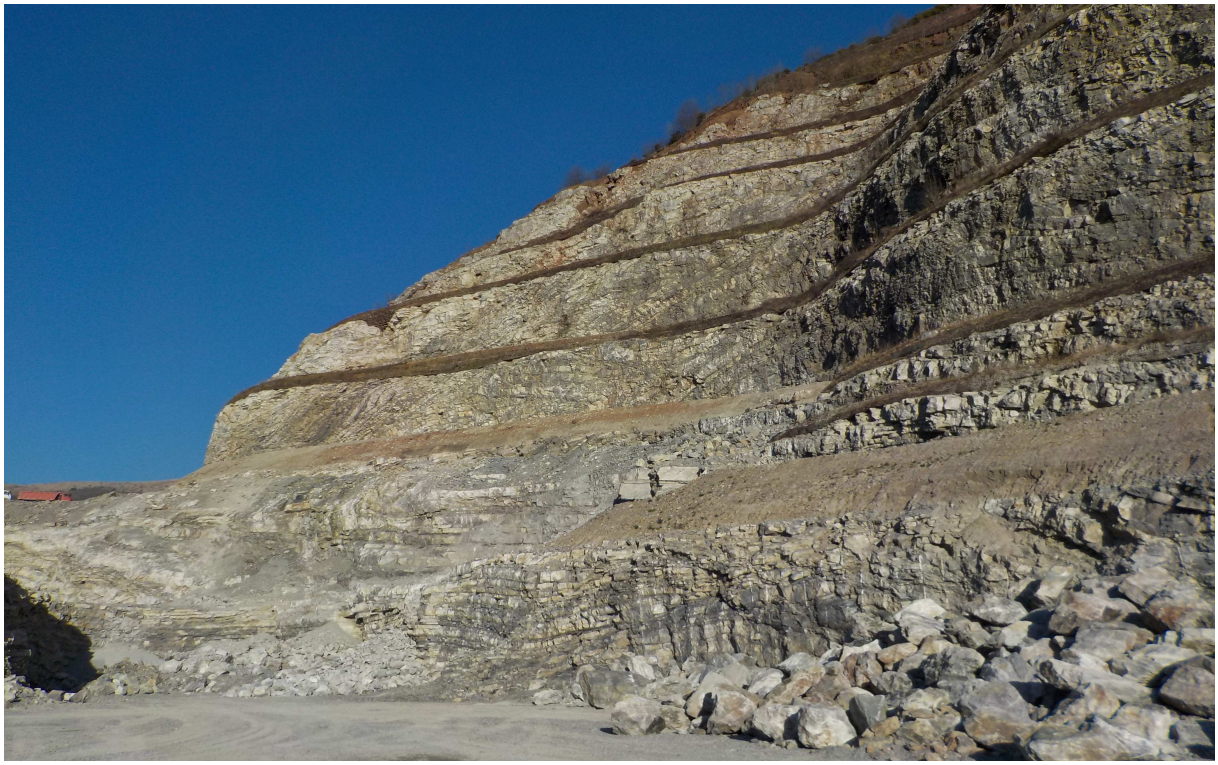
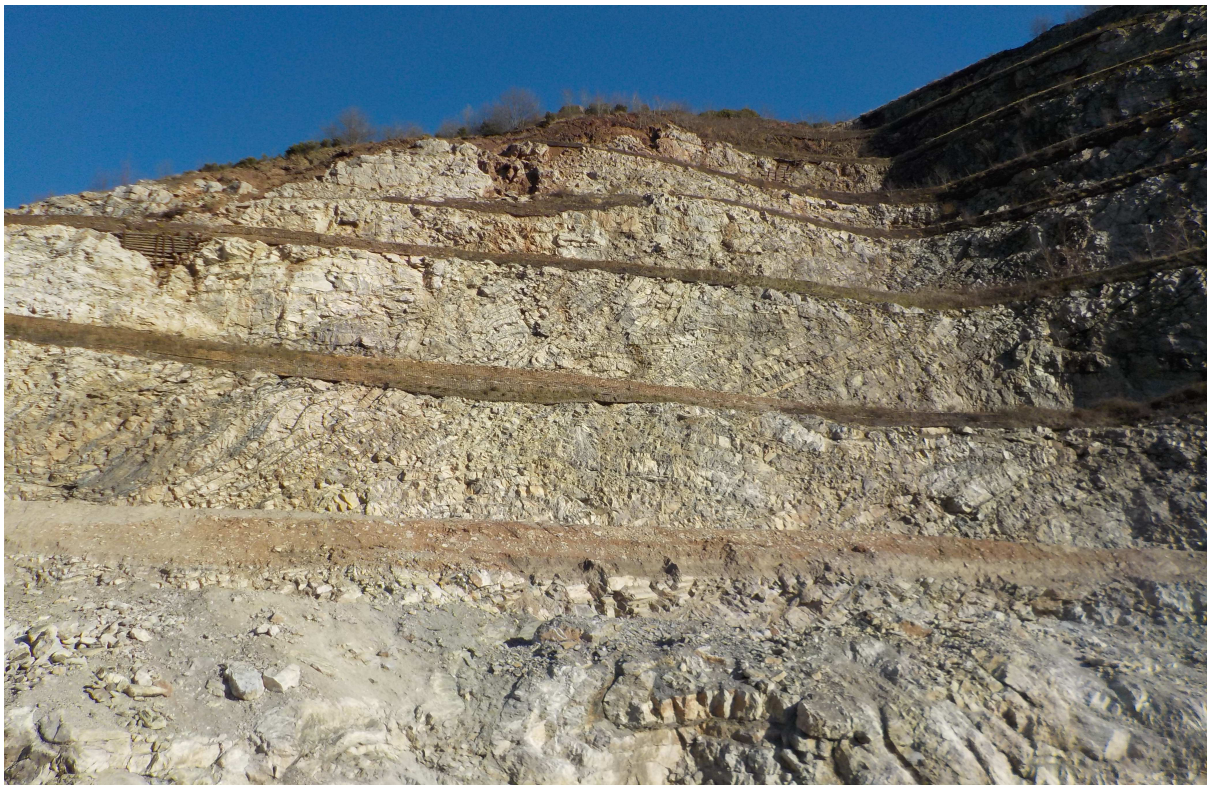


Foto 5 e 6: fronte occidentale della cava completato nel settore sommitale



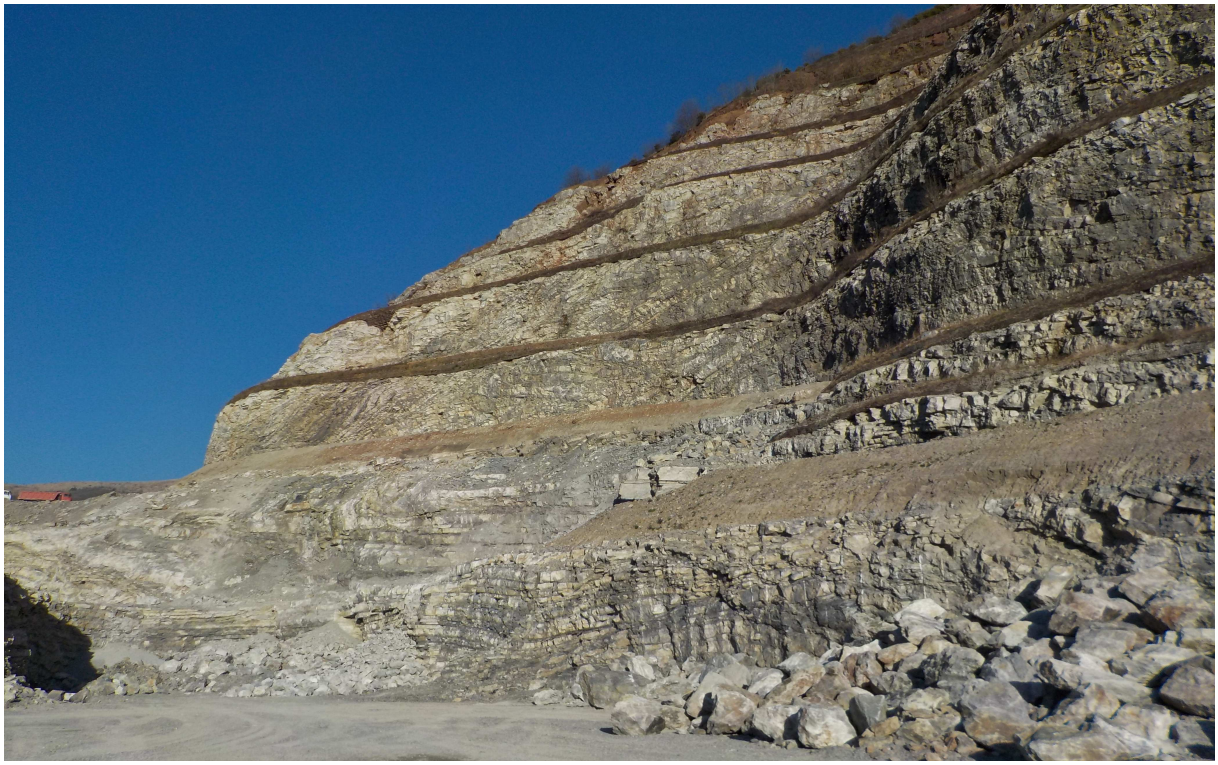


Foto 7 e 8: settore centrale della cava completato nella porzione sommitale

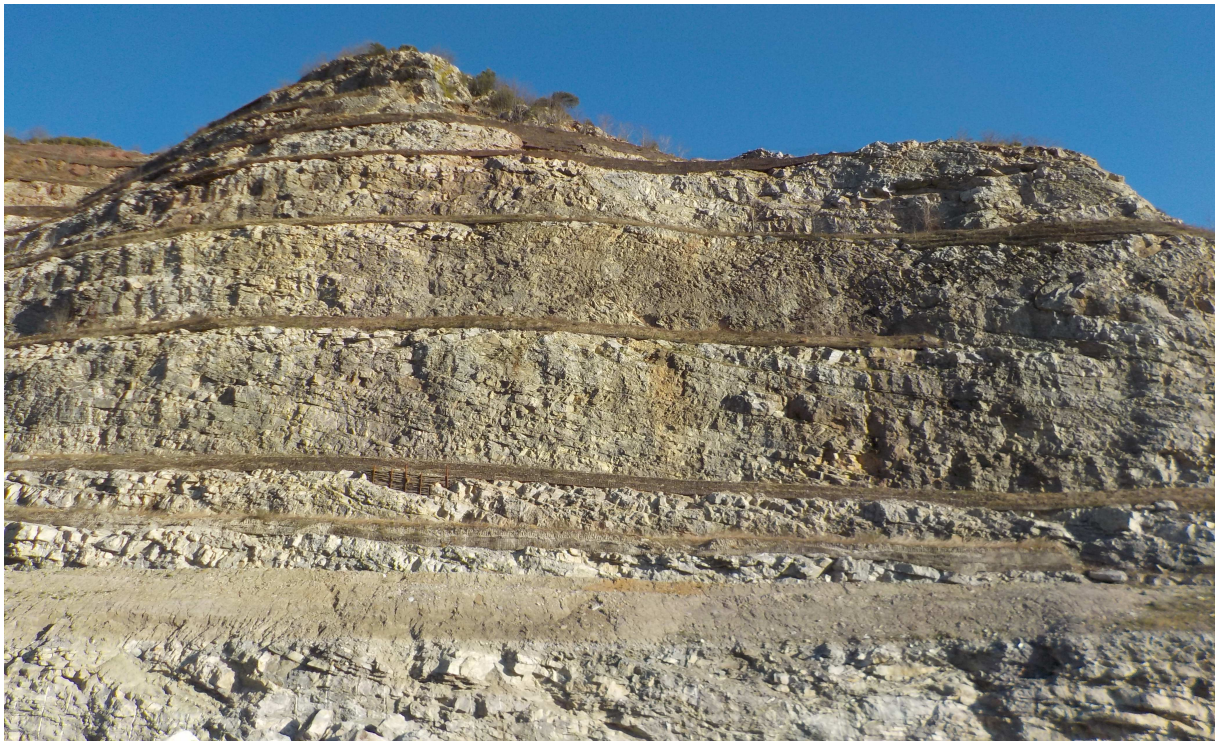




Foto 9 e 10: settore orientale della cava con ricostruzione della morfologia