



PIANO DI COLTIVAZIONE E PROGETTO DI SISTEMAZIONE

PCS2019

**CAVA DI ARGILLA
POIATICA – MONTE QUERCIA**

PROCEDURA DI V.I.A.

R1. – STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

R1.3 – SOTTOSUOLO E ACQUE

ESTENSORI:

COMMITTENTE:



Geode scrl

Via Botteri 9/a - 43122- PARMA

tel 0521/257057 - fax 0521/921910

e-mail: geologia@geodeonline.it

pec: geode@pec.it



IREN ambiente Spa
Strada Borgoforte 22 –
Piacenza (PC)

**MONTE
QUERCE**

Società consortile a
responsabilità limitata

Via Nubi di Magellano, 30
Reggio Emilia (RE)

Dott. Geol. Giancarlo Bonini

FILE: R1_3_PCS2019_MteQuercia_Geo.docx

ELABORATO:

PCS R1.3

REVISIONE:

A

DATA:

DICEMBRE 2019

COMMESSA:

G19_053

LAVORO A CURA DI

Geode s.c.r.l. Via Botteri 9/A 43122 Parma Tel 0521/257057 Fax 0521/921910

Dott. Geol. Giancarlo Bonini
iscritto all'Ordine dei Geologi dell'Emilia-Romagna (n. 802): Coordinatore.

Dott. Geol. Alberto Giusiano
iscritto all'Ordine dei Geologi dell'Emilia-Romagna (n. 651)

Collaboratori:

Dott.ssa in Scienze Geologiche Simona Contini

Dott.ssa in Scienze Geologiche Simona Costa

INDICE

1	Introduzione	4
1.1	Ubicazione dell'area	4
2	Sistema ambientale: quadro geologico, geotecnico e geomorfologico	5
2.1	Inquadramento geologico	5
2.2	Aspetti tettonico-strutturali	5
2.3	Aspetti stratigrafici	7
2.3.1	Successione Epiligure	8
2.4	Situazione geologico-strutturale e geomeccanica della cava Poiatica - Montequercia	11
2.5	Sismicità	12
2.5.1	Zonazione sismica e pericolosità	12
2.5.2	Classificazione sismica	13
2.6	Elementi di microzonazione sismica	15
2.7	Parametri geotecnici e meccanici di progetto	16
2.8	Sintesi dei parametri meccanici delle Arenarie di Ranzano (RAN) e delle Marne di Monte Piano (MMP)	17
2.9	Parametri meccanici della frana R4	18
2.10	Quadro geomorfologico	20
2.10.1	Morfogenesi legata all'azione della gravità - modello del dissesto	21
2.10.2	I dissesti censiti nel PCS	24
2.10.3	Morfologia legata alle acque di scorrimento superficiale	27
3	Sistema ambientale: acque superficiali e sotterranee	28
3.1	Idrografia superficiale	28
3.1.1	La qualità delle acque superficiali	28
3.1.2	Piano di Gestione del distretto idrografico del Fiume Po (PdGPo) – Acque superficiali	32
3.2	Idrogeologia	32
3.2.1	Vulnerabilità degli acquiferi	33
3.2.2	Piano di Gestione del distretto idrografico del Fiume Po (PdGPo) – Acque sotterranee	34
3.2.3	La situazione idrogeologica della cava	35
4	Sistema della compatibilità	36
4.1	Valutazione degli impatti sul sistema idrico	36
4.1.1	Descrizione degli impatti sulle acque superficiali	36
4.1.2	Descrizione degli impatti sulle acque sotterranee	37
4.2	Valutazione degli impatti sul sistema geologico-geomorfologico	38
4.2.1	Utilizzo della risorsa	38
4.2.2	Inquinamento delle componenti suolo e sottosuolo	38
4.2.3	Utilizzo sterili per ripristino morfologico dell'area	38
4.2.4	Descrizione impatti geomorfologici	39
4.2.5	Stabilità della cava e dei fronti di cava	40
4.3	Verifiche di stabilità	40
4.4	Mitigazioni	42
4.4.1	Mitigazioni relative al sistema geologico- geomorfologico	42
4.4.2	Mitigazioni relative al sistema idrico	43
4.5	Considerazioni finali	44

1 INTRODUZIONE

Il presente Piano di Coltivazione e Progetto di Sistemazione (PCS) è stato redatto su incarico della ditta *IREN Ambiente S.p.a.*, strada Borgoforte 22 (PC), in conformità alla strumentazione pianificatoria di settore e la legislazione vigente in materia di attività estrattive. In particolare il presente PCS è stato redatto in ottemperanza alle specifiche tecniche contenute nelle NTA della Variante al Piano delle Attività Estrattive (PAE) 2006 del comune di Carpineti, approvato nel Novembre 2009, nel Piano Infraregionale delle Attività Estrattive (PIAE) della Provincia di Reggio Emilia (Approvato dal Consiglio Provinciale con atto n. 53 del 26 Aprile 2004) e nel Piano di Coordinamento Attuativo Comparto Carpineti Est (approvato in data 30 Marzo 2011).

All'interno del presente elaborato saranno presentate le analisi volte alla caratterizzazione della tematica "Geologia ed Acque" sia per quanto riguarda il sistema ambientale, sia per quanto riguarda il sistema della compatibilità.

1.1 Ubicazione dell'area

L'area è ubicata nel comune di Carpineti all'interno del Polo M29 del PIAE di Reggio-Emilia e nel Comparto Carpineti Est del PAE del comune di Carpineti. La cava ricade negli elementi 218151 (Casteldaldo) e 218152 (Corneto) alla scala 1:5.000 della CTR dell'Emilia-Romagna ed interessa un territorio compreso tra le di 334 e 470 m slm. Posizionando il riferimento della cava sulla "sella (o aia) di M.te Quercia" adiacente alle località M.te Quercia di sotto e M.te Quercia di sopra si individuano le seguenti coordinate geografiche:

WGS84: Latitudine 44,430292; Longitudine 10.564158

ED50: Latitudine 44.431240; Longitudine 10.565168

L'area di cava confina a sud con la Cava Molino di Canevarola ad ovest e sud-ovest con la Discarica di Poiatica, a est e nord est con la Cava Le Braglie e nel margine nord con la Cava Lovaro. La cava è inserita nel Piano di Comparto Attuativo (PCA) "Dorgola".

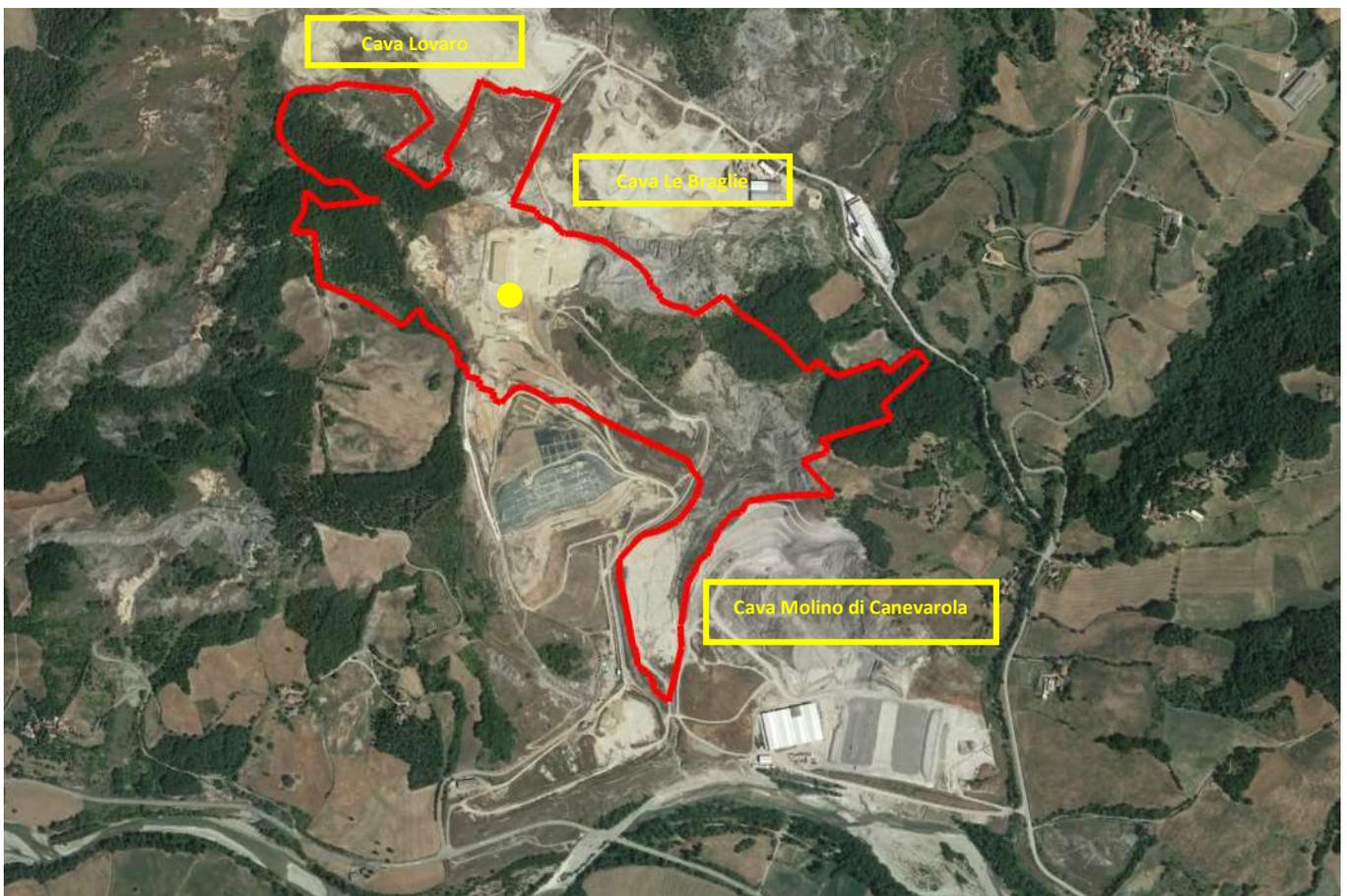


Figura 1. Ubicazione limite di cava su ortofoto Google 2017. Con il cerchio pieno il punto di riferimento cartografico della cava.

2 SISTEMA AMBIENTALE: QUADRO GEOLOGICO, GEOTECNICO E GEOMORFOLOGICO

La presente relazione rappresenta il dossier relativo allo stato ambientale del sottosuolo dell'area della cava Poiatica - Montequercia, comprendendo gli studi geologici e geomeccanici sulle litologie presenti in cava e raccogliendo le indagini geognostiche pregresse eseguite entro l'area di cava. Nel testo è poi analizzata la fattibilità dell'intervento, verificando la stabilità dei fronti di cava alla luce delle scelte progettuali (inclinazione delle scarpate di scavo, larghezza banche, ecc..).

2.1 Inquadramento geologico

Per avere un quadro completo sull'attuale conformazione dell'Appennino Settentrionale è necessario fare una rapida sintesi sulla genesi delle formazioni rocciose e delle falde di ricoprimento che lo costituiscono.

Questa catena montuosa è costituita da sedimenti che si sono depositi in un paleo-oceano a partire dal Triassico (250 M. A.) fino al Tortoniano (6,5 M. A.).

Nel Triassico la crosta continentale che occupava queste zone si lacera formando una fossa tettonica che, col passare dei milioni di anni, evolverà dalla fase di rift fino a dare origine ad un oceano, bordato da due margini passivi impostati su altrettante placche, una meridionale o africana ed una settentrionale o europea.

A partire dal Cretacico inferiore-medio (110 M. A.) il regime tettonico cambia radicalmente. Dalla fase estensiva, che aveva prodotto la lacerazione della crosta continentale e la conseguente apertura dell'oceano, si passa ad una fase compressiva, che sarà responsabile della strutturazione di tutta la catena appenninica ed alpina.

Si osserva così, a partire dal Cretacico medio fino al Tortoniano, la massiccia deposizione di sedimenti di mare profondo e abissale, le torbiditi, che testimoniano una forte instabilità dei margini dell'oceano.

E' durante queste fasi che si depongono le successioni sedimentarie che oggi costituiscono l'Appennino Settentrionale, con modalità differenti principalmente in funzione del tipo e dell'estensione del bacino di sedimentazione. Infatti possiamo riconoscere le caratteristiche di bacini ampi e relativamente tranquilli per tutte le successioni di grande spessore ed estensione areale come i flysch di M. Cassio e di M. Caio, mentre per altre unità si possono ipotizzare bacini tettonicamente attivi, con dimensioni ridotte e margini in continua evoluzione. E' in questi bacini che si sono deposte unità che oggi ritroviamo smembrate e boudinate e spesso intercalate a corpi caotici e mélange (Unità Canetolo).

Il lasso di tempo che va dall'inizio della compressione fino all'Eocene medio (50 M. A.) vede la totale subduzione della crosta oceanica che si era formata, mentre il periodo successivo, che arriva fino ad oggi, è caratterizzato dalla collisione fra le due zolle continentali, quella Europea a Nord, quella Adria o Africana a Sud.

I sedimenti che coprivano la crosta oceanica vengono così scollati dal loro substrato e portati ad impilarsi gli uni sopra gli altri a partire da Ovest verso Est, i più vecchi sopra i più giovani. Quello che si osserva oggi, a grandi linee, è un progressivo ringiovanimento delle successioni sedimentarie a partire da Ovest verso Est e dall'alto in basso.

Chiameremo le unità più vecchie (Cretaciche) con il nome di Liguri, al disotto delle quali troviamo le unità Subliguri (Paleoceniche-Eoceniche) e, infine, le unità Toscane, che vanno dal Triassico fino al Miocene (20 M. A.).

Nell'Eocene medio, quando le due zolle continentali vengono a collidere, avremo quindi le unità Liguri già deposte ed impilate al disopra delle Subliguri, mentre più ad Est di queste continua la deposizione, in zone abissali, dell'unità Toscana.

Al disopra delle unità Liguri si formano così dei bacini all'interno dei quali si depongono, a partire dall'Eocene medio fino al Tortoniano, le unità Epiliguri che vanno così a sigillare gli eventi tettonici precedenti, rimanendo in una posizione sovrastante rispetto alle successioni più antiche. Fanno parte di tali Unità le Formazioni di Monte Piano, Ranzano e di Bismantova.

Infine dal Tortoniano ad oggi possiamo notare come il comportamento geodinamico sia differente fra il fronte Padano, lungo il quale continua la compressione, e il margine Tirrenico lungo il quale è iniziata (e prosegue tuttora) una lacerazione della crosta continentale che ha portato all'apertura del Mar Tirreno e alla formazione delle fosse tettoniche della Lunigiana e Garfagnana.

2.2 Aspetti tettonico-strutturali

Dal punto di vista tettonico possiamo quindi riconoscere varie fasi che hanno portato alla costruzione dell'impianto strutturale attuale ed in particolare: una prima fase più antica che si sviluppa nel Terziario basso e raggiunge il suo apice nell'Eocene medio (fase Ligure); una seconda fase che si sviluppa nel Miocene inferiore-medio (Burdigaliano).

L'evoluzione tettonica si sviluppa attraverso una serie di superfici di accavallamento, che portano alla sovrapposizione delle unità sedimentarie, che ricoprivano il fondo oceanico subdotto.

A questi thrusts eocenici e burdigaliani sono correlabili deformazioni a carattere prevalentemente duttile, rappresentate da sistemi di pieghe, anche molto importanti.

Si può quindi considerare l'impianto strutturale di questa porzione di Appennino come un edificio a falde di ricoprimento sviluppatosi in più fasi. La posizione più profonda è occupata dalle unità incorporate tardivamente nella catena (durante la fase burdigaliana) costituite dall'unità Toscana.

In posizione strutturalmente e geograficamente intermedia si rinvencono le formazioni appartenenti all'unità Subligure o di Canetolo.

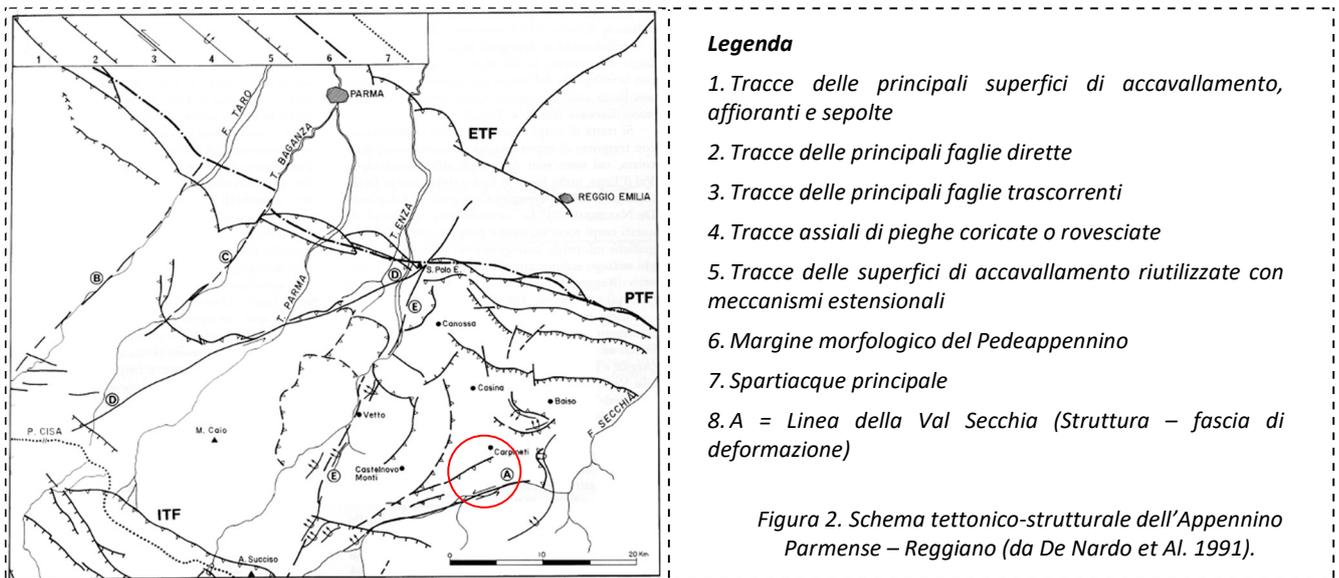
Lo schema tettonico-strutturale (riportato nella figura seguente) dell'appennino reggiano evidenzia una serie di tre thrust che caratterizzano la catena appenninica; da SW a NE si incontrano:

ITF (Internal Thrust Front) - fronte di accavallamento più interno che, nella zona in esame, porta le unità della Falda Toscana a sovrascorrere sulle unità Liguri e Subliguri;

PTF (Pedeappenninic Thrust Front) - borda la catena appenninica nella zona di passaggio alla pianura padana (non interessa l'area in esame);

ETF (External Thrust Front) - costituiscono i "thrust" sepolti sotto la pianura (non interessa l'area in esame).

A questa serie di "thrust", aventi direzione NW-SE, immersione del piano a SW e propagazione verso NE, si associano faglie trasversali al movimento dei thrust che in parte svincolano lateralmente le strutture. Di particolare importanza nel quadro geodinamico del crinale appenninico reggiano-parmense risultano essere la linea Passo della Cisa - S.Polo d'Enza, la linea del Taro, la linea della media Val Enza e soprattutto nell'area in esame la linea della Val Secchia.



Per meglio evidenziare la situazione geologica del sito si ripropone la porzione meridionale della sezione geologica elaborata per la carta geologica del progetto CARG passante per il Castello di Carpineti e per La Colombaia. In tale sezione si nota come le unità Epiliguri nei pressi del F. Secchia siano disposte a reggipoggio con angoli piuttosto alti (40-50°), i contatti tra le unità affioranti (dal più basso) MMP, RAN₂ siano erosivi e come tra RAN₃ e ANT siano discordanti. Nella zona di valle il contatto MMP su BAI₄ è anch'esso erosivo, si segnala inoltre come, nell'area in esame, tale contatto sia indicato come costituito da una faglia. L'assetto strutturale del BAI₄ è sicuramente caotico, ma si individua comunque l'appartenenza ad una struttura anticlinale.

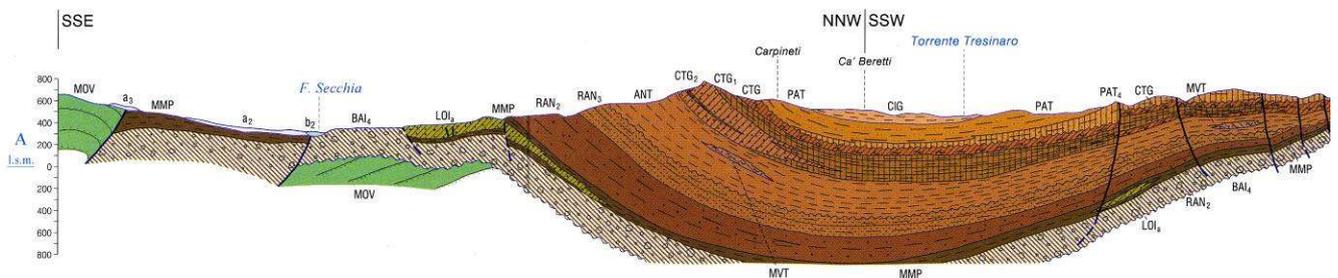


Figura 3. Sezione geologica estratta dalla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 Foglio 218 Castelnovo Monti

2.3 Aspetti stratigrafici

La successione delle formazioni geologiche affioranti in questo luogo è descritta adottando la nomenclatura utilizzata nella Carta Geologica d'Italia (progetto CARG) Foglio 218 – Castelnuovo né Monti.

Nelle figure seguenti è riportato un estratto della Carta Geologica alla scala 1:10.000 sez. 218150 "Cavola" (disponibile sul sito internet <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/cartografia/webgis-banchedati/webgis>.)

La **Tavola 3** "Carta geologica" del presente piano di coltivazione è stata eseguita sulla base di tale cartografia e riporta anche le coperture quaternarie che interessano questa porzione di territorio e quindi le aree con depositi di frana quiescente o attiva. Viene di seguito riportata la descrizione della successione delle formazioni geologiche affioranti nell'area in esame dalla più antica alla più recente basata sulle note illustrative disponibili sul sito <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/cartografia/webgis-banchedati/webgis>.

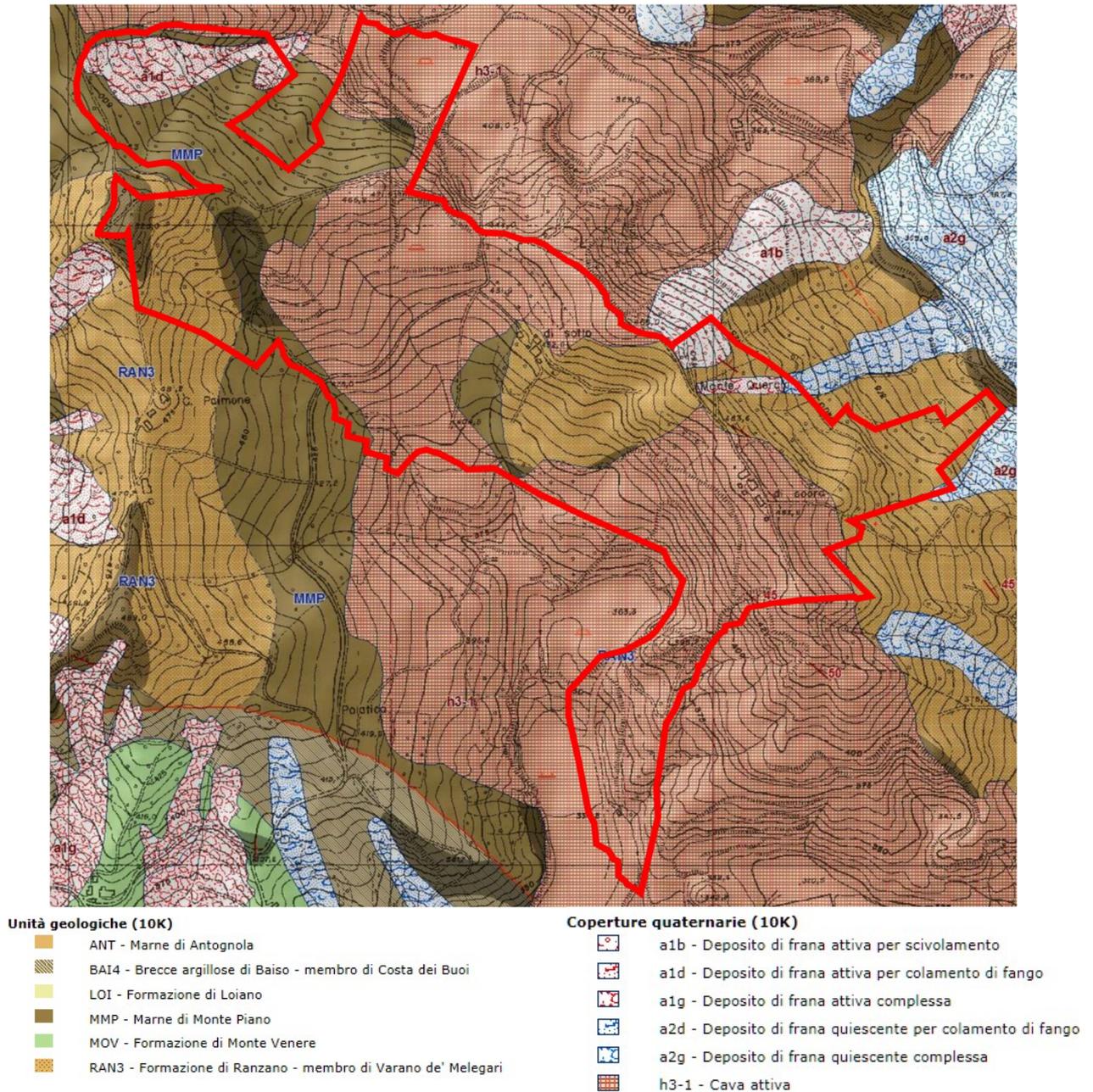


Figura 4. Carta geologica dell'area in esame estratta dalla carta geologica del progetto CARG alla scala 1:10.000 con coperture quaternarie (disponibile sul sito <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/cartografia/webgis-banchedati/webgis>.)

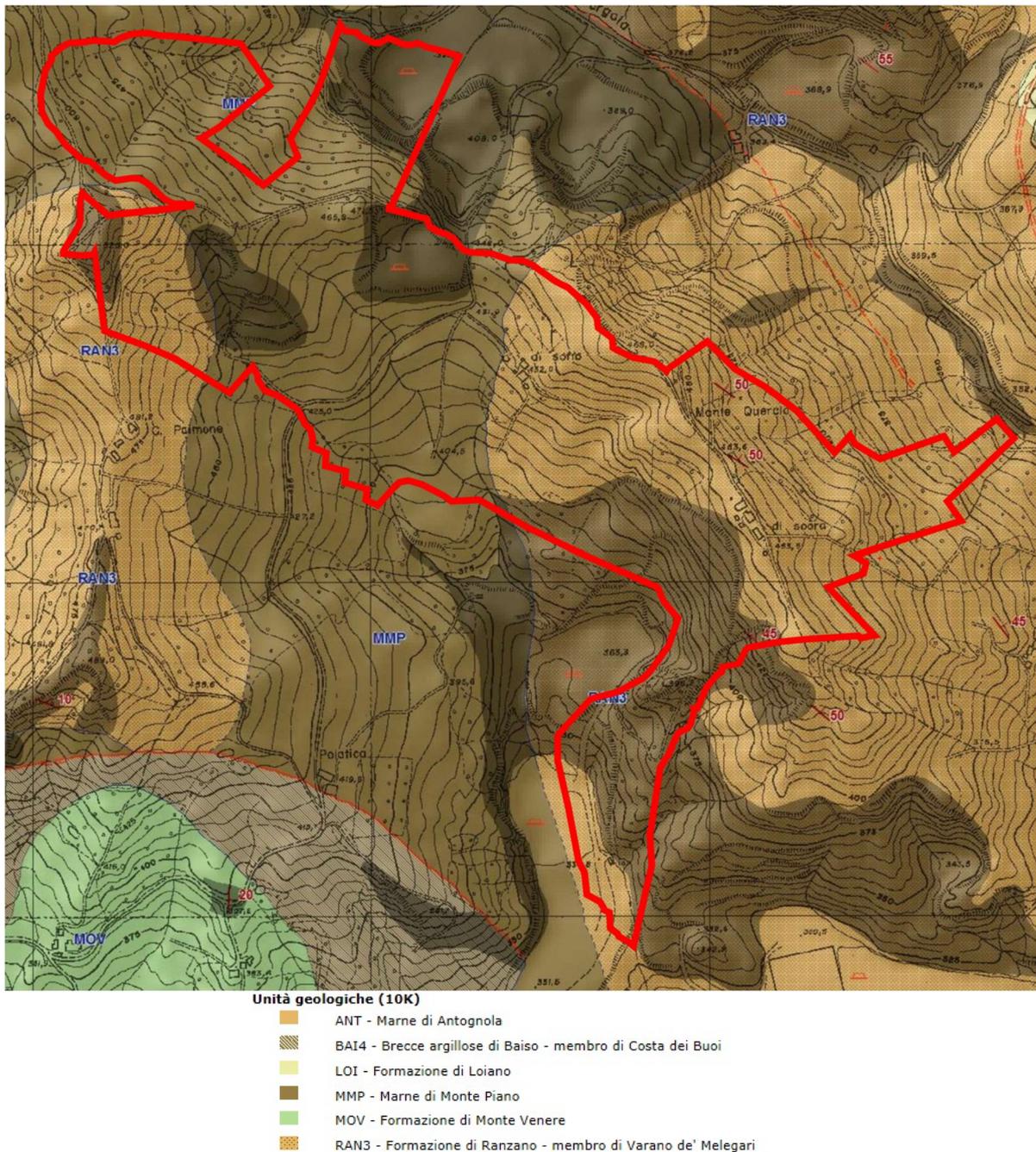


Figura 5. Carta geologica dell'area in esame estratta dalla carta geologica del progetto CARG alla scala 1:10.000 senza coperture quaternarie (disponibile sul sito <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/cartografia/webgis-banchedati/webgis/>.)

2.3.1 Successione Epiligure

2.3.1.1 Formazione di Ranzano (RAN)

La Formazione di Ranzano è costituita da più corpi sedimentari di origine prevalentemente torbiditica con geometria da tabulare a lenticolare e con facies deposizionali molto variabili, da conglomeratiche ad arenacee, arenaceo-pelitiche e pelitiche; anche lo spessore complessivo dell'unità è molto variabile e si passa dai pochi metri della sezione di Ca' di Viola agli oltre 1500 metri nella media Val Secchia. La Formazione di Ranzano è estesa cronologicamente dal Priaboniano (Eocene superiore) terminale al Rupeliano (Oligocene inferiore) avanzato, coprendo un intervallo compreso fra 4 e 6 milioni di anni (CATANZARITI *et alii*, 1997). Il contatto inferiore della formazione è per lo più con la formazione delle Marne di Monte Piano (MMP) ed è segnato dalla comparsa di ben netti livelli arenacei, assenti nella parte alta della formazione sottostante; localmente la Formazione di Ranzano appoggia direttamente sulle unità liguri deformate. Molto spesso il contatto con le Marne di Monte Piano è discordante con una netta lacuna erosiva, come è ben visibile laddove mancano i membri inferiori della formazione; queste caratteristiche giaciture e stratigrafiche sono frequentemente osservabili nell'area, in particolare nelle zone marginali della placca epiligure Vetto-Carpineti-Canossa. Anche il contatto con le

soprastanti marne della Formazione di Antognola è netto ed alcuni Autori (FORNACIARI, 1982; FREGNI & PANINI, 1987; DE NARDO *et alii*, 1991) che si sono occupati della successione epiligure nell'Appennino Reggiano e Modenese, hanno segnalato, in corrispondenza di questo limite, una discordanza angolare con lacuna biostratigrafica; altrove, si osservano situazioni nettamente diverse in quanto si passa da sezioni in cui il passaggio sembra avvenire in apparente continuità di sedimentazione (Val Ceno), ad altre in cui il limite è marcato da una superficie di erosione e/o non deposizione sulla quale i depositi delle Marne di Antognola poggiano in *onlap* (Lagrimone, Torrente Bardea, in sinistra Val d'Enza). La Formazione di Ranzano è stata distinta in più membri; i toponimi si riferiscono ad aree in cui affiorano sia la base che il tetto dell'unità in esame e dove è possibile descrivere una sezione stratigrafica completa o stratotipo, come avviene in Val d'Enza già indicata come area-tipo da PIERI, 1961. I vari membri e litofacies sono descritti in ordine stratigrafico, dai termini più antichi a quelli più recenti; per lo spessore degli strati ci si riferisce alla classificazione di CAMPBELL, 1967, mentre per la descrizione petrografica e classificazione si fa riferimento a CIBIN & DI GIULIO (in revisione). Nella placca Vetto-Carpineti-Canossa, la Formazione di Ranzano è rappresentata da 3 membri: 1- Membro di Pizzo d'Oca (RAN1); 2- Membro della Val Pessola (RAN2); 3- Membro di Varano de' Melegari (RAN3). Tuttavia il Membro di Pizzo d'Oca, che occupa sempre la posizione basale della formazione, nell'area affiora in lembi di spessore ridotto e costituiti da pochi strati; pertanto non è stato possibile rappresentarli alla scala della carta. Nei modesti affioramenti presenti la litofacies prevalente è arenaceo-pelitica, localmente arenaceo-conglomeratica; la composizione delle areniti è feldspatico-litica e si rinvencono abbondanti frammenti di litotipi metamorfici derivanti da un basamento cristallino di crosta continentale superiore.

2.3.1.1.1 Membro della Val Pessola (RAN2).

Stratigraficamente sovrapposto al Membro di Pizzo d'Oca, è presente in gran parte degli affioramenti dell'Appennino settentrionale. Al tetto presenta un contatto netto con il Membro di Varano de' Melegari. La litofacies è molto variabile, da pelitico-arenacea a arenaceo-conglomeratica; gli strati variano da medi a molto spessi e la loro geometria è generalmente tabulare, mentre negli strati a granulometria grossolana si presenta lenticolare. Le arenarie hanno una composizione in cui prevale la frazione litica e, ai frammenti metamorfici caratteristici del sottostante membro RAN1, si aggiungono abbondanti frammenti di serpentiniti e modeste quantità di rocce sedimentarie che indicano una provenienza da unità ofiolitiche, con le rispettive coperture sedimentarie, del Dominio Ligure. La composizione media è: Q 26; F 22; L+C 52. Lm 43, Lv 41, Ls 16. *Petrofacies C* di CIBIN (1993); *petrofacies Rb* di DI GIULIO (1991). Questa particolare composizione conferisce alle rocce un caratteristico colore grigio scuro-verdastro. Localmente sono presenti variazioni composizionali che meritano di essere menzionate. Nella terminazione orientale dell'area di affioramento di questo membro, vale a dire lungo le sezioni Velucciana e Vesallo in sinistra della Val Secchia (Comune di Carpineti), dove presenta notevole spessore (circa 1000 m) e litologia arenaceo-pelitica, gli strati, a geometria tabulare ed in perfetta continuità laterale, contengono arenarie a composizione bimodale; infatti a strati caratterizzati da abbondanti frammenti ofiolitici, si alternano strati a composizione quarzoso-feldspatica con frammenti litici scarsi e di natura sedimentaria (composizione media Q 43; F 39; L+C 18; Lm 12, Lv 31, Ls 57; CIBIN, dati non pubblicati). La composizione di queste ultime arenarie è molto simile a quella di altre arenarie eo-oligoceniche della successione epiligure dell'Emilia orientale, come le Arenarie di Loiano, il Membro di Albergana della F. di Ranzano e le Arenarie di Anconella. Questo membro corrisponde alla maggior parte delle Arenarie di Ranzano descritte comunemente in letteratura (da PIERI, 1960, a SESTINI, 1970, in poi); il suo spessore è molto variabile e passa da pochi metri ai quasi 1000 metri della Val Secchia, con variazioni laterali molto rapide. A causa della geometria marcatamente erosiva delle unità sovrastanti ed eventualmente della configurazione originaria dei bacini di sedimentazione, il membro può anche essere totalmente assente. Su scala regionale il Membro della Val Pessola risulta esteso cronologicamente dal Priaboniano terminale (parte avanzata della Zona MNP20) fino al Rupeliano (transizione Zona MNP 21b-Zona MNP 22; si veda CATANZARITI *et alii*, 1997).

E' stata distinta una litofacies arenaceo-conglomeratica (RAN2a), che si sviluppa, con affioramenti spettacolari, soprattutto in Val d'Enza (F.217) e a sud della Val Secchia (F.235), e in diffusi affioramenti anche nel F.218; questa litofacies è costituita da strati arenacei spessi e molto spessi, a geometria tabulare, frequentemente amalgamati, con base conglomeratica a clasti ben arrotondati, anche di dimensioni decimetriche. La base è erosiva e talora appoggia con contatto discordante direttamente sulle Marne di Monte Piano o sul substrato Ligure.

In corrispondenza a questa discontinuità fisica si osservano regionalmente estese lacune biostratigrafiche (CATANZARITI *et alii*, 1997). E' da notare che MUTTI *et alii* (1996) e CATANZARITI *et alii*, (1997) considerano questa discontinuità di importanza regionale e la hanno utilizzata per definire le basi delle loro Unità Val Pessola (MUTTI *et alii*, 1996) e Formazione della Valle dei Cavalieri (CATANZARITI *et alii*, 1997).

Nei pressi di Pecorile, Paderna-La Vecchia e Ginepreto (a sud della Pietra di Bismantova) questa litofacies grossolana è suddivisibile in due corpi distinti, separati tra di loro da un orizzonte arenaceo-pelitico. L'orizzonte grossolano stratigraficamente superiore presenta un arricchimento di detrito di origine sedimentaria che costituisce quasi un termine di transizione al membro soprastante. La sezione tipo di questo membro affiora in Val Pessola (F.198).

2.3.1.1.2 *Membro di Varano de' Melegari (RAN3) – Le argille grigie del Dorgola*

Tale unità geologica rappresenta da un punto di vista minerario il giacimento di "argille grigie" coltivate da circa 60 anni nel bacino minerario del t. Dorgola. Questo membro che giace, con contatto netto, talora discordante, sul Membro della Val Pessola è localmente in contatto diretto con le sottostanti Marne di Monte Piano ed è ricoperto in apparente continuità di sedimentazione dalle Marne di Antognola. FORNACIARI (1982) segnala in Val Secchia fra RAN ed ANT una discordanza con lacuna biostratigrafica. Le litofacies prevalenti sono quelle pelitico-arenacee ed arenaceo-pelitiche, sebbene localmente non manchino corpi rocciosi grossolani a geometria lenticolare; comuni sono inoltre i depositi caotici di risedimentazione in massa. Nelle litofacies più diffuse gli strati variano da molto sottili a spessi, talvolta molto spessi, con geometria che può essere sia tabulare che lenticolare. Le geometrie lenticolari sono molto comuni sia negli intervalli in facies a strati sottili, sia in quelli a strati molto spessi e a granulometria grossolana. Questo membro è caratterizzato da una composizione del detrito arenitico particolarmente ricca di frammenti litici in cui prevalgono clasti provenienti da successioni sedimentarie litificate tipo *flysch ad elmintoidi*, mentre i litici metamorfici e serpentinitici sono subordinati (*petrofacies D* di CIBIN, 1993; composizione media: Q 16; F 12; L+C 72; Lm 30, Lv 22, Ls 48). La provenienza del detrito da unità del Dominio Ligure è confermata dall'alto contenuto di nannofossili calcarei rimaneggiati del Cretacico superiore. Spesso sono presenti livelli particolarmente ricchi di frammenti di serpentinocisti e di altre metamorfiti di alta pressione, probabilmente derivate da unità del Dominio Pennidico. La composizione particolarmente ricca di clasti calcarei e calcareo-marnosi rende queste arenarie particolarmente reattive all'acido cloridrico e conferisce loro un generale inconfondibile colore grigio-piombo. In tutta l'area di affioramento in questo membro sono presenti sottili strati di vulcanoareniti feldspatiche, distribuite a vari livelli in tutta la successione stratigrafica; i clasti vulcanici sono di composizione andesitica e a volte costituiscono la totalità dei granuli, mentre altre volte sono diluiti nel normale detrito terrigeno (GAZZI & ZUFFA, 1970; CATANZARITI et alii, 1993; CIBIN et alii, 1998); questi livelli sono ben riconoscibili sul terreno e costituiscono degli ottimi marker di correlazione tra i vari affioramenti. All'interno di questo membro sono riconoscibili e distinguibili varie litofacies.

2.3.1.2 *Marne di Monte Piano (MMP)*

E' diffusa arealmente soprattutto nel settore orientale del Foglio 218, presentando i massimi spessori e continuità laterale tra le valli di Crostolo, Tresinaro e Secchia. Si tratta di marne argillose ed argille marnose in strati sottili e sottilissimi, recanti strati sottili e lenticolari di arenarie feldspatiche biancastre gradate e laminate, litologicamente analoghe a quelle che costituiscono la Formazione di Loiano (vedi oltre). La parte basale dell'unità presenta un maggiore tenore argilloso, come indicano le frequenti intercalazioni di argilliti nerastre nelle peliti rossastre basali. In prossimità della base stratigrafica della formazione, presenti orizzonti caotici da slump, il cui spessore varia da qualche metro ad una ventina di metri, come visibile negli affioramenti determinati dal fronte di cava in località Cà Carletto, a NE di Colombaia in Val Secchia (BERTOLINI & DE NARDO, dati inediti). Questi affioramenti, di gran lunga i migliori per qualità di esposizione nell'area di studio, permettono inoltre di apprezzare il passaggio dalle facies basali sopra descritte a marne siltose-marne argillose grigie, caratteristiche del tetto stratigrafico dell'unità. Inferiormente, le Marne di Monte Piano appoggiano comunemente sulle brecce argillose BAI con le quali sono localmente eteropiche; limitatamente all'area in cui affiora la successione della Val Tresinaro, MMP si trova in discontinuità sulle Argille di Viano (IACCARINO & RIO, 1972), senza interposizione di brecce poligeniche.

Gli spessori sono variabili, da una decina di metri a 150-200 m circa. L'ambiente è riferibile a scarpata e bacino profondo, con sedimentazione emipelagica fine intervallata da apporti torbiditici in condizioni distali. Le Marne di Monte Piano contengono in genere abbondanti associazioni a nannofossili calcarei che indicano età estese almeno dalla Cronozona NP16 alla biozona NP20 (Luteziano terminale-Priaboniano pars). Con ogni probabilità questa è una valutazione conservativa in quanto è possibile che l'unità sia cronologicamente più estesa, in particolare nell'area ad est della Val Secchia. Ad esempio, nella sezione di Ca di Viola (poco a S del Foglio) peliti attribuite alle MMP contengono associazioni a nannofossili calcarei di età Oligocene inferiore.

2.3.1.3 *Depositi quaternari continentali*

a1b - *Deposito di frana attiva per scivolamento*. Deposito originato dal movimento verso la base del versante di una massa di terra o roccia, che avviene in gran parte lungo una superficie di rottura o entro una fascia, relativamente sottile, di intensa deformazione di taglio.

a1d - *Deposito di frana attiva per colamento lento*. Deposito messo in posto da movimento distribuito in maniera continuata all'interno della massa spostata. Le superfici di taglio all'interno di questa sono multiple, temporanee e generalmente non vengono conservate. I materiali coinvolti sono per lo più coesivi. I depositi più frequenti sono costituiti in prevalenza da una matrice pelitica e/o pelitico-sabbiosa che include clasti di dimensioni variabili.

a1g - *Deposito di frana attiva complessa*. Deposito messo in posto in seguito alla combinazione nello spazio e nel tempo di due o più tipi di movimento.

a2b - Deposito di frana quiescente per scivolamento. Deposito originato dal movimento verso la base del versante di una massa di terra o roccia, che avviene in gran parte lungo una superficie di rottura o entro una fascia, relativamente sottile, di intensa deformazione di taglio.

a2d - Deposito di frana quiescente per colamento lento. Deposito messo in posto da movimento distribuito in maniera continuata all'interno della massa spostata. Le superfici di taglio all'interno di questa sono multiple, temporanee e generalmente non vengono conservate. I materiali coinvolti sono per lo più coesivi. I depositi più frequenti sono costituiti in prevalenza da una matrice pelitica e/o pelitico-sabbiosa che include clasti di dimensioni variabili.

a2g - Deposito di frana quiescente complessa. Deposito messo in posto in seguito alla combinazione nello spazio e nel tempo di due o più tipi di movimento.

2.4 Situazione geologico-strutturale e geomeccanica della cava Poiatica - Montequercia

All'interno della cava Poiatica-M.te Quercia affiorano due differenti unità geologiche, in particolare il membro di Varano dè Melegari della Formazione di Ranzano (RAN₃) e le Marne di Monte Piano (MMP).

Le Marne di Monte Piano rappresentano circa il 45% dell'intero territorio di cava mentre il 55% è rappresentato dalle arenarie di Ranzano. Il contatto tra le due unità attraversa la sella o aia di M.te Quercia sul margine meridionale ed è individuata sul lato "Poiatica" da una faglia che immerge verso SE ribassando il lato di valle (destra – faglia diretta) con inclinazione del piano di faglia di circa 33°. La zona di transizione tra le sovrastanti RAN3 e le sottostanti MMP è stata anche rilevata nel Sondaggio S1 del 2011 ad una profondità di 44.5 m dal pc.

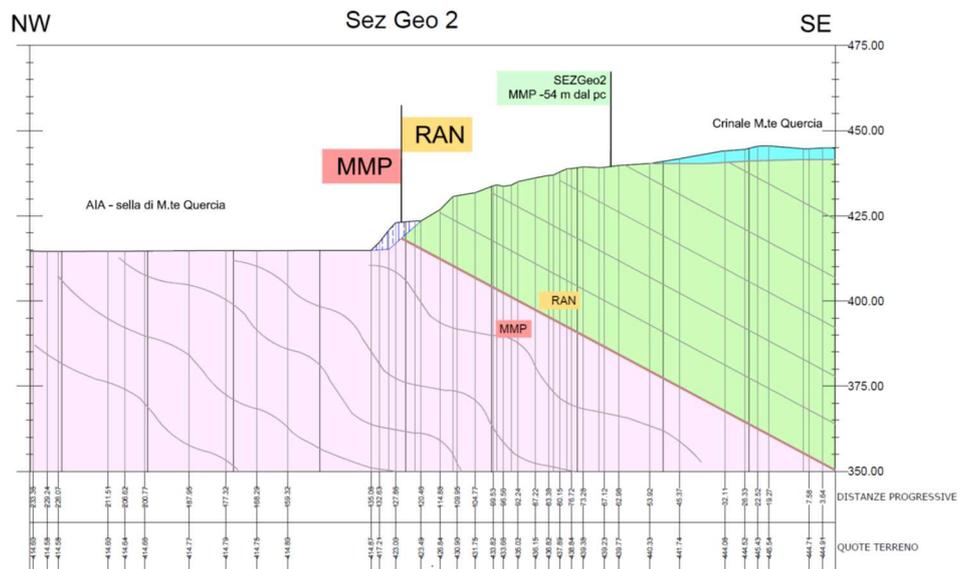


Figura 2.6. Sezione geologica geo2 circa ortogonale all'assetto strutturale.

Le Marne di Montepiano sono poste alla base della successione e sono caratterizzate da una giacitura verso est-sud est con inclinazione 30-50°; le superfici di strato sono mal distinguibili per la presenza di convoluzioni e fenomeni di deformazioni alla piccola e media scala.

La risorsa mineraria, all'interno del perimetro di cava, risulta sia affiorante, nei fronti di cava attivi e pregressi, sia coperta da spurghi o sterili di cava accumulati durante le pregresse attività estrattive e da suoli/cappellaccio naturale nelle zone più marginali dell'area di cava. Nella **Tavola 8** è riportata la situazione geologico-strutturale, litologica e geomorfologica interessante essenzialmente il perimetro della cava Poiatica - Montequercia.

Maggiori dettagli sulla situazione geologica della Cava Poiatica MonteQuercia sono riportati nella Relazione Geologica R.2.3. del Progetto Definitivo.

2.5 Sismicità

2.5.1 Zonazione sismica e pericolosità

L'area in esame, nella zonazione sismogenetica pubblicata sul sito <http://zonesismiche.mi.ingv.it/> (G.d L., 2004¹), si viene a trovare nella zona sismogenetica 913. Le zone sismogenetiche 913, 914 e 918 risultano dalla scomposizione della fascia che da Parma si estende fino all'Abruzzo. In questa fascia si verificano terremoti prevalentemente compressivi nella porzione nord-occidentale e probabilmente distensivi nella porzione più sud-orientale; si possono altresì avere meccanismi trascorrenti nelle zone di svincolo che dissecano la continuità longitudinale delle strutture. L'intera fascia è caratterizzata da terremoti storici che raramente hanno raggiunto valori molto elevati di magnitudo. Le profondità ipocentrali sono mediamente maggiori in questa fascia di quanto non siano nella fascia più esterna.

Nel "Database of individual seismogenetic sources - DISS"² disponibile al sito www.ingv.it l'area in esame ricade internamente alle sorgenti sismogenetiche individuate ed in particolare della sorgente sismogenetica denominata **ITCS027** Bore-Montefeltro-Fabriano-Laga, per la quale sono riportate le informazioni sintetizzate nella tabella seguente.

GENERAL INFORMATION	
DISS-ID	ITCS027
Name	Bore-Montefeltro-Fabriano-Laga
Compiler(s)	Burrato P.(1), Mariano S.(1)
Contributor(s)	Burrato P.(1), Mariano S.(1)
Affiliation(s)	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy
Created	08-Jan-2005
Updated	17-May-2012
Display map ...	
Related sources	ITIS058 ITIS047 ITIS048 ITIS049 ITIS055 ITIS135

PARAMETRIC INFORMATION				
	PARAMETER	QUALITY	EVIDENCE	
	Min depth [km]	12.0	OD	Based on structural geology and geodynamic constraints.
	Max depth [km]	22.0	OD	Based on structural geology and geodynamic constraints.
	Strike [deg] min... max	90...160	OD	Based on geological constraints and structural geology.
	Dip [deg] min... max	20...55	OD	Based on geological constraints and structural geology.
	Rake [deg] min... max	70...110	EJ	Inferred from geological data.
	Slip Rate [mm/y] min... max	0.1...0.5	EJ	Unknown, values assumed from geodynamic constraints.
	Max Magnitude [Mw]	6.2	OD	Derived from maximum magnitude of associated individual source(s).

LD=LITERATURE DATA; OD=ORIGINAL DATA; ER=EMPIRICAL RELATIONSHIP; AR=ANALYTICAL RELATIONSHIP; EJ=EXPERT JUDGEMENT;

Tabella 1. Informazioni riguardanti la sorgente sismogenetica ITCS027 Bore-Montefeltro-Fabriano-Laga ricavate dal "Database of individual seismogenetic sources - DISS"³ disponibile al sito www.ingv.it.

Nel "Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani" (Gruppo di lavoro CPT115, 2016⁴), INGV, Bologna) per un intorno significativo dell'area in esame (area quadrata di lato 30 Km con centro Lat. 44.431240° e Long. 10.565168°) sono stati identificati 42 eventi significativi dei quali si riportano alcuni dati nella tabella successiva.

¹ Gruppo di Lavoro (2004): Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003. Rapporto conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma.

² DISS Working Group (2015). Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), Version 3.2.0: A compilation of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas. <http://diss.rm.ingv.it/diss/>, © INGV 2015 - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia - All rights reserved; DOI:10.6092/INGV.IT-DISS3.2.0.

³ DISS Working Group (2015). Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), Version 3.2.0: A compilation of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas. <http://diss.rm.ingv.it/diss/>, © INGV 2015 - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia - All rights reserved; DOI:10.6092/INGV.IT-DISS3.2.0.

N	Sect	Year	Mo	Da	Ho	Mi	Se	EpicentralArea	MainRef	TLDef	LatDef	LonDef	DepDef	IoDef	TloDef	MwDef	ErMwDef	TMwDef
183	MA	1465	04	07	15	30		Pianura emiliana	CFTI4med	MM	44,698	10,631		5-6	bx	4,40	0,46	Mdm
216	MA	1485						Reggio nell'Emilia	CFTI4med	MM	44,698	10,631		5	bx	4,16	0,46	Mdm
327	MA	1547	02	10	13	20		Reggiano	CFTI4med	MM	44,698	10,631		7	bx	5,10	0,46	Mdm
328	MA	1547	03	24				Reggiano	CFTI4med	MM	44,698	10,631		5-6	bx	4,40	0,46	Mdm
383	MA	1591	05	24				Reggio nell'Emilia	ENEL985	MM	44,698	10,631		6	bx	4,63	0,46	Mdm
400	MA	1600	10	28				Reggio nell'Emilia	CAMAL011b	MM	44,698	10,631		7-8	bx	5,33	0,46	Mdm
406	MA	1607	12	31				Reggio nell'Emilia	CFTI4med	MM	44,698	10,631		5	bx	4,16	0,46	Mdm
407	MA	1608	01	06	22	20		Reggio nell'Emilia	CFTI4med	MM	44,698	10,631		5-6	bx	4,40	0,46	Mdm
1020	MA	1811	07	15	22	44		Modenese-Reggiano	ENEL985	MM	44,572	10,728		6-7	bx	5,13	0,34	Mdm
1044	MA	1818	12	09	18	55		Parmense	CFTI4med	MM	44,696	10,296		7	bx	5,24	0,38	Mdm
1335	MA	1869	12	13	02	53		Sassuolo	MOLAL008	MM	44,629	10,779		5	bx	4,57	0,39	Mdm
1358	MA	1873	05	16	19	35		Reggiano	ENEL985	MM	44,612	10,701		6-7	bx	5,01	0,45	Mdm
1590	MA	1892	05	17	03	08	15,00	Carpineti	MOLAL008	MM	44,377	10,508		5	bx	4,28	0,56	Mdm
1687	MA	1896	12	08	17	06	45,00	Sestola	MOLAL008	MM	44,202	10,817		5	bx	4,33	0,52	Mdm
1844	MA	1904	02	25	18	47	50,00	Reggiano	CFTI4med	MM	44,490	10,640		6	bx	4,81	0,18	Mdm
1953	MA	1908	06	02	22	30		Frignano	AMGNDT995	MM	44,264	10,823		4-5	bx	4,50	0,18	Wmim
1982	MA	1909	03	18	02	51		Appennino reggiano	MOLAL008	MM	44,185	10,431		4-5	bx	4,13	0,45	Mdm
2218	MA	1918	05	06	08	05		Reggiano	CFTI4med	MM	44,691	10,630		5-6	bx	4,41	0,56	Mdm
2295	MA	1923	06	28	15	12		Modenese	AMGNDT995	MM	44,595	10,799		6	bx	5,04	0,12	Wmim
2346	MA	1926	06	28	21	15		Appennino reggiano	AMGNDT995	MM	44,488	10,488		3-4	bx	3,46	0,46	Mdm
2362	MA	1927	11	20	10	24	12,00	Appennino reggiano	MOLAL008	MM	44,358	10,378		5	bx	4,29	0,33	Mdm
2425	MA	1930	09	24	19	10	55,00	Reggiano	ISS	II	44,600	10,600						
2533	MA	1937	12	10	18	04		Frignano	MAMO983	MM	44,334	10,834		6	bx	5,30	0,12	Wmim
2856	MA	1963	01	08	13	51		Appennino reggiano	CFTI4med	MM	44,358	10,299		5	bx	4,16	0,46	Mdm
2876	MA	1963	10	05	11	57	39,00	Appennino reggiano	CFTI4med	MI	44,320	10,296		4	bx	3,70	0,46	Mdm
2905	MA	1965	11	09	15	35		Appennino reggiano	CASAL996	MI	44,373	10,355		5	bx	4,17	0,20	Wmim
2921	MA	1967	05	15	10	03	34,00	Appennino reggiano	MOLAL008	MI	44,435	10,400		4	bx	4,07	0,26	Wmim
3057	MA	1972	06	25	17	10	47,87	Parmense	ISC	II	44,638	10,303	49,6			4,01	0,23	InsC
3319	MA	1981	05	26	09	27	56,00	Reggiano	CFTI4med	MI	44,655	10,434		5	bx	3,75	0,21	Wmim
3550	MA	1988	02	08	13	36	44,64	Frignano	ISC	IM	44,195	10,555	18,6	5	bx	4,28	0,15	Wmim
3788	MA	1995	12	31	21	29	47,60	Appennino reggiano	CSTI1.1	IM	44,422	10,566	10,2	4-5	bx	4,51	0,10	InsO
3833	MA	1997	04	16	06	45	50,66	Appennino reggiano	CSI1.1	II	44,501	10,716	15,1			4,06	0,19	InsC
3922	MA	1997	12	24	17	53	10,12	Garfagnana	CSI1.1	IM	44,168	10,487	16,0	5	bx	4,33	0,07	InsO
4033	MA	2000	06	18	08	14	23,95	Pianura emiliana	CSI1.1	II	44,693	10,633	12,1			4,88	0,30	InsC
4051	MA	2000	10	03	01	12	36,56	Frignano	CSI1.1	IM	44,333	10,656	11,1	5	bx	4,22	0,07	InsO
4128	MA	2002	06	08	20	13	07,10	Frignano	CSI1.1	IM	44,274	10,617	32,4	4	bx	4,23	0,07	InsO
4129	MA	2002	06	18	22	23	38,10	Frignano	CSI1.1	IM	44,395	10,683	32,1	4	bx	4,30	0,07	InsO
4130	MA	2002	06	19	22	11	15,57	Frignano	CSI1.1	IM	44,413	10,681	31,9	3	bx	4,03	0,07	InsO
4358	MA	2008	12	23	15	24	21,77	Parmense	BSINGV	IM	44,544	10,345	22,9	6-7	bx	5,36	0,07	InsO
4359	MA	2008	12	23	21	58	26,57	Parmense	BSINGV	II	44,527	10,355	23,7			4,81	0,07	InsO
4361	MA	2008	12	25	03	08	29,80	Parmense	BSINGV	II	44,556	10,309	21,9			4,09	0,12	InsC
4542	MA	2013	01	25	14	48	18,27	Garfagnana	ISIDE	II	44,164	10,445	19,8			5,01	0,07	InsO

Field	Description	TLDef	Type of default location:
N	Record number (in chronological order)		- MI = macroseismic (alternative to instrumental)
Sect	Catalogue section, related to a specific seismological context MA = main NV = Phlegraean volcanic area EV = Etna volcanic area CA = Calabrian arc (subduction)		- IM = instrumental (alternative to macroseismic)
Year	Origin time: year	LatDef	- II = instrumental (only choice)
Mo	Origin time: month	LonDef	- MM = macroseismic (only choice)
Da	Origin time: day	DepDef	- PC = from parametric catalogue
Ho	Origin time: hour	IoDef	- NP = location not defined
Mi	Origin time: minutes	TloDef	Source of the default epicentral intensity:
Se	Origin time: seconds		- bx = from macroseismic data, determined using Boxer
EpicentralArea	Epicentral area or area of the largest macroseismic effects		- pc = from parametric catalogue
MainRef	Main bibliographical reference: - equal to RefM when TLDef = MM, MI, ND - equal to RefIns when TLDef = II o IM - code of the reference parametric catalogue when TLDef = PC	MwDef	- dm = from macroseismic data according to the referenced study (RefM)
		ErMwDef	Default moment magnitude
		TMwDef	Error associated to the default moment magnitude
			Default moment magnitude determination code:
			- InsO = instrumental, recorded
			- InsC = instrumental, converted from other magnitude scales
			- Mdm = macroseismic, from intensity data
			- Mlo = macroseismic, converted from epicentral intensity
			- Mpc = from the source parametric catalogue
			- Wmim = mean of MwIns and MwM, weighted with the inverse of the related variances

Tabella 2. Estratto dal Catalogo Parametrico dei Terremoti italiani.

2.5.2 Classificazione sismica

Nell' "Aggiornamento della classificazione sismica di prima applicazione dei comuni dell'Emilia-Romagna" (DGR n.1164/2018) il Comune di **Carpineti** viene classificato in **zona 3**. Nella figura seguente viene riportata la classificazione sismica a scala regionale.

⁴ Rovida A., Locati M., Camassi R., Lollì B., Gasperini P. (eds), 2016. CPTI15, the 2015 version of the Parametric Catalogue of Italian Earthquakes. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. doi:<http://doi.org/10.6092/INGV.IT-CPTI15>

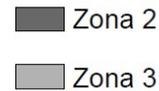
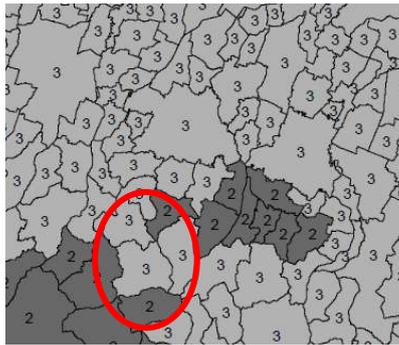


Figura 7. Estratto dall'allegato B della DGR n.1164/2018.

Nel D.M 17 gennaio 2018. "Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" per il calcolo della pericolosità si fa riferimento agli allegati delle "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" (G.U. n°29 del 04/02/08) in cui in particolare è fornita la pericolosità sismica su reticolo di riferimento per diversi intervalli di riferimento (sito <http://esse1.mi.ingv.it/>). Poiché l'area in esame non ricade precisamente su uno di tali punti, i valori dei parametri di interesse per la definizione dell'azione sismica di progetto possono essere calcolati come media pesata dei valori assunti da tali parametri nei quattro vertici della maglia elementare del reticolo di riferimento attraverso la seguente espressione:

dove
$$p = \frac{\sum_{i=1}^4 \frac{p_i}{d_i}}{\sum_{i=1}^4 \frac{1}{d_i}}$$
 p è il valore del parametro di interesse nel punto in esame; p_i è il valore del parametro di interesse nell'iesimo punto della maglia elementare contenente il punto in esame; d è la distanza del punto in esame dall'iesimo punto della maglia suddetta.

Di seguito si riportano i parametri a_g , F_0 e T_c' per diversi periodo di ritorno T_R ottenuti con il programma "Spettri-NTC ver 1.3" disponibile sul sito del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici <http://www.cslp.it/cslp/>.

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate
 LONGITUDINE: 10.56517 LATTITUDINE: 44.43124

Ricerca per comune
 REGIONE: Emilia-Romagna PROVINCIA: COMUNE:

Elaborazioni grafiche: Grafico spettri di risposta, Variabilità dei parametri
 Elaborazioni: Tabella parametri

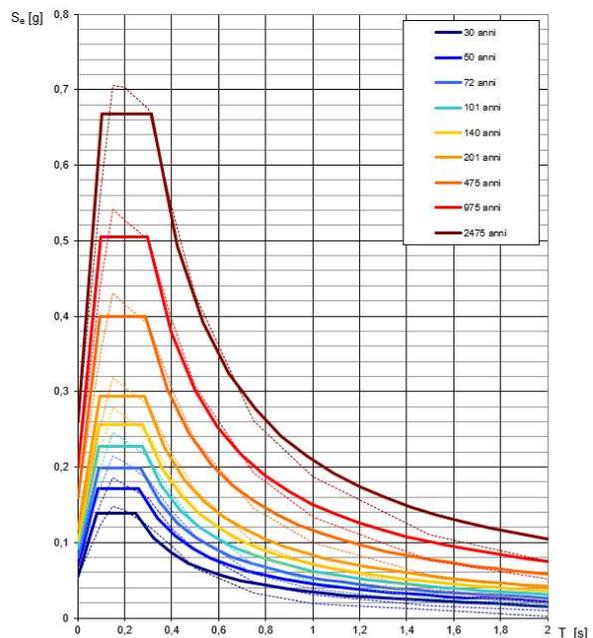
Controllo sul reticolo: Sito esterno al reticolo, Interpolazione su 3 nodi, Interpolazione corretta
 Interpolazione: media ponderata

Nodi del reticolo intorno al sito (km): 16941, 16942, 17163, 17164

La "Ricerca per comune" utilizza le ... coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che ... all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

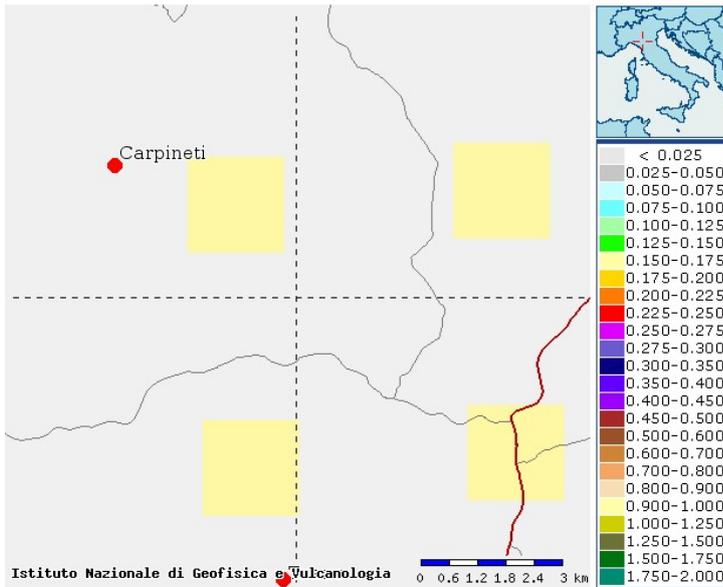
T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c' [s]
30	0,056	2,492	0,247
50	0,069	2,487	0,261
72	0,080	2,500	0,268
101	0,091	2,486	0,274
140	0,103	2,492	0,278
201	0,117	2,501	0,284
475	0,159	2,514	0,290
975	0,200	2,523	0,299
2475	0,260	2,571	0,313

Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno T_R di riferimento



NOTA:
Con linea continua si rappresentano gli spettri di Normativa, con linea tratteggiata gli spettri del progetto S1-INGV da cui sono derivati.

I dati di disaggregazione riportati nel sito <http://esse1.mi.ingv.it/> per i vertici identificati, per $a(g)$ con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (SLV), indicano magnitudo (M) comprese tra 4-6 e distanze (D) comprese tra 0-30 km.

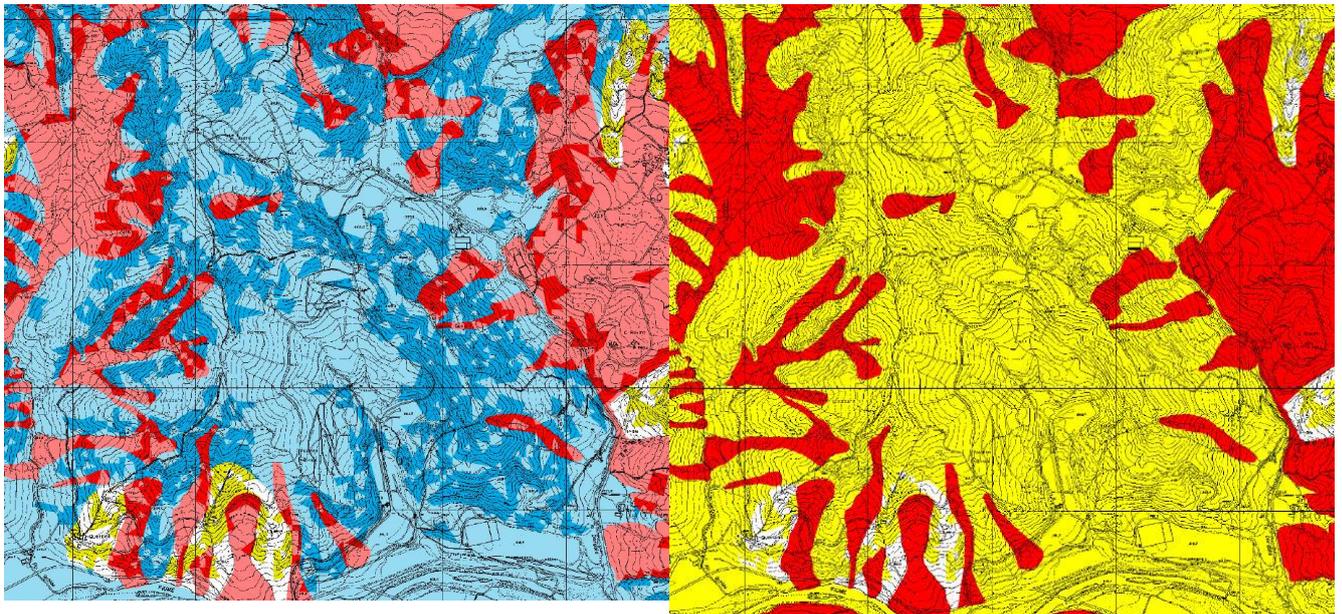


	16941	16942	17164	17163
M	4.880	4.880	4.890	4.900
D	8.610	8.600	8.660	8.580
Epsilon	0.899	0.897	0.906	0.905

Figura 8. Dati di disaggregazione estratti dal sito <http://esse1.mi.inq.v.it/> per i nodi relativi all'area in esame.

2.6 Elementi di microzonazione sismica

Nella tavola P9a (218SE) "Rischio sismico-carta degli effetti attesi" del PTCP della provincia di Reggio Emilia, la cava Poiatica – Montequerchia ricade prevalentemente nelle classi "C" e "D" per le quali sono segnalati come effetti attesi amplificazione stratigrafica e topografica, per le frane presenti nel versante verso il T. Dorgola sono indicate le classi "A" e "B" caratterizzate da instabilità di versante, amplificazione stratigrafica e topografica. Nella tavola P9b (218SE) "Rischio sismico - carta dei livelli di approfondimento" è indicato un livello di approfondimento "2" e localmente "3" per le frane.



		EFFETTI ATTESI				
		AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA	AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA	INSTABILITA' DI VERSANTE	CEDIMENTI	LIQUEFAZIONE
CLASSI	A	X		X		
	B	X	X	X		
	C	X				
	D	X	X			
	E		X			
	F	X				X
	G	X			X (potenziale)	
	H					

LIVELLI DI APPROFONDIMENTO

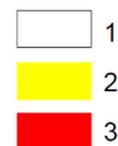


Figura 9. Estratto dalla tavola P9a (218 SE) del PTCP della provincia di Reggio Emilia (2010) – "Rischio sismico-carta degli effetti attesi".

Figura 10. Estratto dalla tavola P9b (218 SE) del PTCP della provincia di Reggio Emilia (2010) – "Rischio sismico-carta dei livelli di approfondimento".

2.7 Parametri geotecnici e meccanici di progetto

Per quanto riguarda i parametri sismici si evidenzia come le indagini sismiche hanno rilevato valori di V_{s30} variabili da 294 a 475 m/s (v. tabella seguente) che collocano in prevalenza i terreni in esame nella categoria di sottosuolo B e secondariamente in terreni tipo C. Si evidenzia che nelle sezioni di progetto degli scavi del fronte rosso "Poiatica" e del fronte grigio "Mte Quercia" è prevista la completa asportazione dei depositi e/o spurghi presenti in superficie.

INDAGINI SISMICHE MASW					
Data	In Relazione di riferimento	Sigla	V_{s30} modello migliore	V_{s30} modello medio	categoria di sottosuolo
2004	Relazione geotecnica sulle Indagini eseguite (Panzani, 2011)	POIATIC2	294		C
08/07/2010	Relazione geotecnica sulle indagini (Teneggi e Rosi, 2011)	MASW6	412	422	B
17/01/2011	Relazione geotecnica sulle Indagini eseguite (Panzani, 2011)	MASW1	295		E
17/01/2011	Relazione geotecnica sulle Indagini eseguite (Panzani, 2011)	MASW2	386		B
lug-11	Relazione geologica (Dott. Geol Paolo Melli)	M1	377	373	B
lug-11	Relazione geologica (Dott. Geol Paolo Melli)	M2	375	388	B
lug-11	Relazione geologica (Dott. Geol Paolo Melli)	M3	475	456	B
lug-11	Relazione geologica (Dott. Geol Paolo Melli)	M4	295	305	B
lug-11	Relazione geologica (Dott. Geol Paolo Melli)	M5	387	382	B

Risulta quindi importante valutare quanto segue: V_s tipica delle due unità geomeccaniche (RAN e MMP) e valutazione della categoria di sottosuolo per le varie sezioni di scavo presenti nel progetto. L'analisi è stata condotta nei parametri successivi; risulta evidente che asportando i terreni di copertura e mettendo a giorno il substrato roccioso non sono calcolate le V_{sh} ma si fa riferimento a V_{S30} del substrato che sia per le MMP che per RAN è maggiore di 600 m/s.

Per quanto riguarda la stima dei parametri meccanici dei terreni presenti in cava sono state eseguite le seguenti analisi e valutazioni:

- Determinazione dei parametri come valore medio delle varie prove di laboratorio eseguite nei vari anni.
- Determinazione dei parametri caratteristici come involucro di rottura degli ammassi rocciosi secondo la classificazione GSI.
- Verifiche in back analysis del corpo di frana R4;

Definiti i parametri geotecnici come sopra descritto per gli ammassi rocciosi sono stati utilizzati i valori più cautelativi determinati con i vari metodi che sono risultati essere i parametri medi delle prove di laboratorio.

Si sottolinea che per quanto riguarda le marne di MontePiano sono stati ricavati parametri caratteristici differenti per gli scavi previsti a valle dell'aia alta rossa di M.te Quercia (sondaggio di riferimento ed analisi di laboratorio in Panzani, Agosto 2011) e per gli scavi interessanti il versante posto a valle del rio di Poiatica con indagini di riferimenti in: Dott. Geol. Bacchini, del Dott. Ing. Teneggi, Dott. Ing. Rosi e Dott. Geol. Pinzani (Gennaio 2011).

Di seguito i parametri di sintesi.

Per verifiche:	PARAMETRI MECCANICI										
	Pseudostatiche				A2+M2+R2						
	γ_k kN/mc	c'_k kN/mq	ϕ'_k °	C_u kN/mq	$\tan\phi_k$	$\gamma M2c'$	$\gamma M2\phi$	γ_d kN/mc	$\tan\phi_d$	c'_d kN/mq	ϕ'_d °
RAN3	22	42.0	28.5	350	0.5430	1.25	1.25	22	0.4344	33.6	23.5
MMP (aia rossa alta di M.te Quercia)	21.5	40.0	20.0	400	0.3640	1.25	1.25	21.5	0.2912	32.0	16.2
Terreni di riporto 1 - sterili di cava	19	17.6	23.6		0.4369	1.25	1.25	19	0.3495	14.1	19.3
Terreni di riporto 2 - sterili di cava	19	4.0	17.0		0.3057	1.25	1.25	19	0.2446	3.2	13.7
Frana - R4	19	10.0	27.0		0.5095	1.25	1.25	19	0.4076	8.0	22.2

Tabella 2.3. Parametri caratteristici (k) e di progetto (d). Dove: γ = peso per unità di volume; c' = coesione efficace; ϕ' = angolo di attrito interno efficace.

2.8 Sintesi dei parametri meccanici delle Arenarie di Ranzano (RAN) e delle Marne di Monte Piano (MMP)

Dalle prove di laboratorio sono stati ottenuti i vari dati geomeccanici:

	Panzani		Parametri fisici							Parametri Meccanici				
	Prof m dal pc	w %	γ kN/mc	n %	e	S %	LL %	LP %	IP	Qu kPa	Cu kPa	c' kPa	ϕ' °	σ_C kPa
S1C2	9,55	10,1	20,7	31	0,44	62	40,8	24,97	15,83			27,57	29	
S1C3	14,85	12,6	20,8	32	0,47	73				85,47	42,735			
S1C4	21,95	11,9	20,2	33	0,5	64	41,2	25,42	15,78			77,59	28	
S1C5	26,75	10,5	20,7	31	0,45	64				144,36	72,18			
S1C6	30,15	9,7	20,6	31	0,44	60	36	22,94	13,06			1,43	28	
S1C7	35,20	14,4	20,6	34	0,51	77				161,28	80,64			
S1C9	45,25	19,1	20,6	36	0,57	91	75,9	29,4	46,5	189,76	94,88	25,01	25	
S1C1 shelby ma no prove lab - S1C9 T2 ma no prove														
Borelli														
	12,50	21,47	19,6				59	32	27			30	20	
	13,75	8,65	22				55	32	23			45	17	
	11,80	14,65	21,1				57	45	12			35	19	
	12,20	11,34	21				36	18	18					
IN FRANA	11,35	14,2	21,9	29	0,41	94								
Bonini-Cerchiaro-IRIS														
	1,0		20,77				46	22	24					
	2,0		20,9				42	20	22					
			21				43	23	20					
Macinato		4,94	23,3	16,97	0,204	64,66	41,2	16,9	24,3		300	170	23	
Macinato		2,33	23,5	16,73	0,201	74,2	60,6	17,3	43,3		80	4	27,5	4291
			21,5								172,5	65	18,5	
											40	21		
Melli														
S1	13,15	15,7	22	30	0,42	100						61,35	29	
S4	19,15	9,2	21,9	26	0,35	71					169			

I dati medi sono di seguito riportati:

Medie	w %	γ kN/mc	n %	e	S %	LL %	LP %	IP	Qu kPa	Cu kPa	c' kPa	ϕ' °	σ_C kPa
RAN	12,03	21,37	28,25			41,30	22,59	18,71		68,89	41,99	28,50	4291,00
MMP	15,04	20,86	36,00			56,58	31,28	25,30		131,94	40,00	19,90	

Teneggi e Pinzani 2011														
S1C2	7,15									5,83	25		Rimaneggiato	
S1C5	20,7									33,46	28			
3	Back Analysis									21	28			
4										30	33			

Dall'elaborazione dei dati geomeccanici di ammasso (vedi 2.7) si ottengono i seguenti parametri:

Litologia	C' (kPa)	Φ' (°)
Arenarie di Ranzano RAN	70	25.88
Marne di Monte Piano (MMP)	50	19.76

Come si nota i parametri di c' e ϕ' risultano maggiori se ricavati con GSI in luogo al valore medio delle prove di laboratorio. Di seguito si riportano gli inviluppi di rottura.

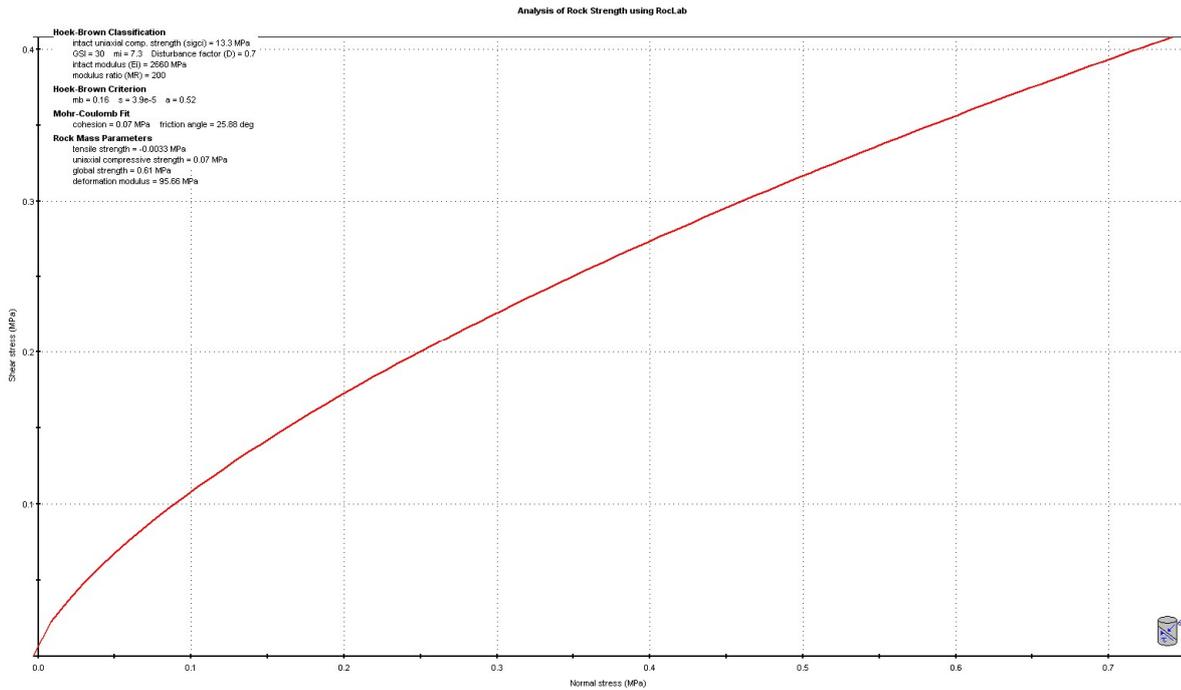


Figura 11. Involuppo di rottura per RAN ricavato con il software Roclab della Rocscience

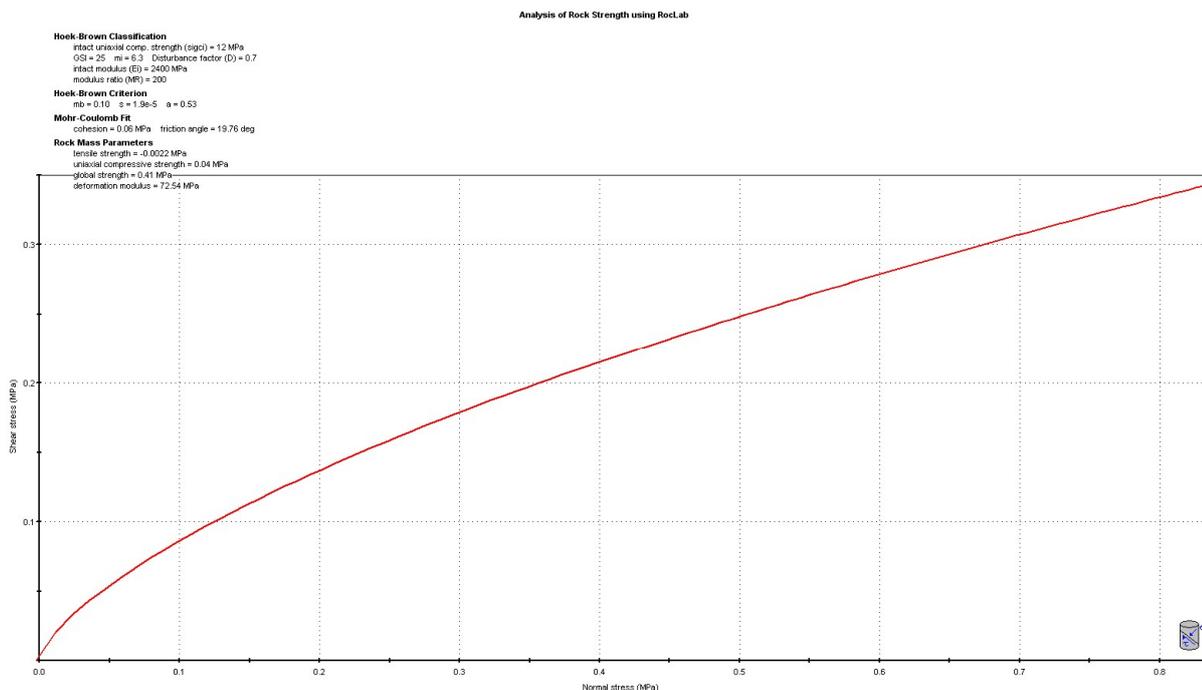


Figura 12. Involuppo di rottura per MMP ricavato con il software Roclab della Rocscience

2.9 Parametri meccanici della frana R4

Particolare interesse nel progetto presentato risulta avere la sistemazione della frana che ha interessato il fronte grigio e denominata R4. In tale area sono state eseguite varie prove di laboratorio ma generalmente prima dell'evento 2010 e se eseguite successivamente sono rappresentate da prove tipo penetrometriche dalle quali con difficoltà si ottengono i parametri caratteristici del deposito di frana. Per definire meglio tale situazione è stata eseguita una verifica in back analysis in grado di simulare la situazione reale. Le verifiche hanno fornito i seguenti dati meccanici del deposito di frana.

Litologia	C' (kPa)	Φ' (°)
Frana R4	10	27

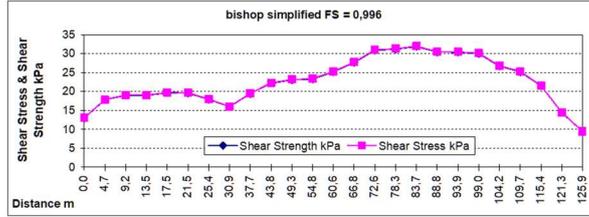
Sezione 19_SDF Statica

Analysis Method: bishop simplified

Factor of Safety	0,996542	
Circle Center	150,85	196,15
Radius	149,47	
Circle Endpoint 1	39,45	89,57
Circle Endpoint 2	169,28	43,08
Surface Intercept 1	39,45	89,57
Surface Intercept 2	169,28	43,08

Distance m	Shear Strength kPa	Shear Stress kPa
0,00	12,96	13,01
4,67	17,83	17,89
9,24	18,98	19,05
13,53	18,97	19,04
17,55	19,67	19,73
21,51	19,57	19,63
25,42	17,92	17,98
30,86	15,98	16,03
37,66	19,43	19,50
43,75	22,20	22,28
49,29	23,06	23,14
54,81	23,30	23,38
60,63	25,18	25,26
66,75	27,66	27,76
72,65	30,88	30,98
78,31	31,18	31,29
83,68	31,86	31,97
88,76	30,41	30,51
93,88	30,34	30,45
99,05	30,00	30,10
104,22	26,68	26,78
109,66	25,19	25,28
115,39	21,45	21,53
121,26	14,45	14,50
125,85	9,42	9,46
	Rd	Ed
	564,57	566,53

Fs = **0,997**



Query 1 (bishop simplified) - Safety Factor: 0.996542

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	4.78211	168.844	Frana	8	22.2	13.0069	12.9619	27.3409	15.1821	12.1588
2	4.5645	279.097	Frana	8	22.2	17.893	17.8311	50.8828	26.2924	24.0904
3	4.5645	307.31	Frana	8	22.2	19.0506	18.9847	55.8676	28.9502	26.9174
4	4.018	263.849	Frana	8	22.2	19.0355	18.9697	55.1172	28.2367	26.8805
5	4.018	278.583	Frana	8	22.2	19.7332	19.665	58.3976	29.8136	28.584
6	3.907	263.024	Frana	8	22.2	19.6341	19.5662	57.2903	28.9482	28.3421
7	3.907	229.632	Frana	8	22.2	17.9843	17.9221	49.5864	25.2731	24.3133
8	6.972	332.618	Frana	8	22.2	16.0322	15.9767	40.0607	20.5143	19.5464
9	6.635	428.551	Frana	8	22.2	19.496	19.4286	55.7785	27.7735	28.005
10	5.554	427.651	Frana	8	22.2	22.2769	22.1999	67.9054	33.1095	34.7959
11	5.5185	445.813	Frana	8	22.2	23.1434	23.0634	71.6493	34.7376	36.9117
12	5.5185	452.414	Frana	8	22.2	23.3838	23.3029	72.7506	35.252	37.4986
13	6.1245	545.498	Frana	8	22.2	25.2643	25.1769	80.39	38.2993	42.0907
14	6.1245	620.118	Frana	8	22.2	27.7576	27.6616	91.7176	43.5384	48.1792
15	5.663	648.058	Frana	8	22.2	30.9831	30.876	105.264	49.208	56.0558
16	5.663	656.336	Frana	8	22.2	31.2874	31.1792	106.636	49.8366	56.799
17	5.0775	593.636	Frana	8	22.2	31.9687	31.8582	108.736	50.2734	58.4629
18	5.0775	558.665	Frana	8	22.2	30.5136	30.4081	102.221	47.3119	54.9094
19	5.16733	555.22	Frana	8	22.2	30.4457	30.3404	100.946	46.2027	54.7434
20	5.16733	546.967	Frana	8	22.2	30.1029	29.9988	99.4223	45.5159	53.9064
21	5.16733	466.854	Frana	8	22.2	26.7751	26.6825	84.6293	38.8493	45.78
22	5.727	465.688	Frana	8	22.2	25.2814	25.194	77.0979	34.9652	42.1327
23	5.727	367.247	Frana	8	22.2	21.5257	21.4513	60.5354	27.574	32.9614
24	6.012	186.354	Frana	8	22.2	14.5012	14.4511	29.1366	13.3287	15.8079
25	3.17474	25.4453	Frana	8	22.2	9.45648	9.42378	6.93526	3.44641	3.48885

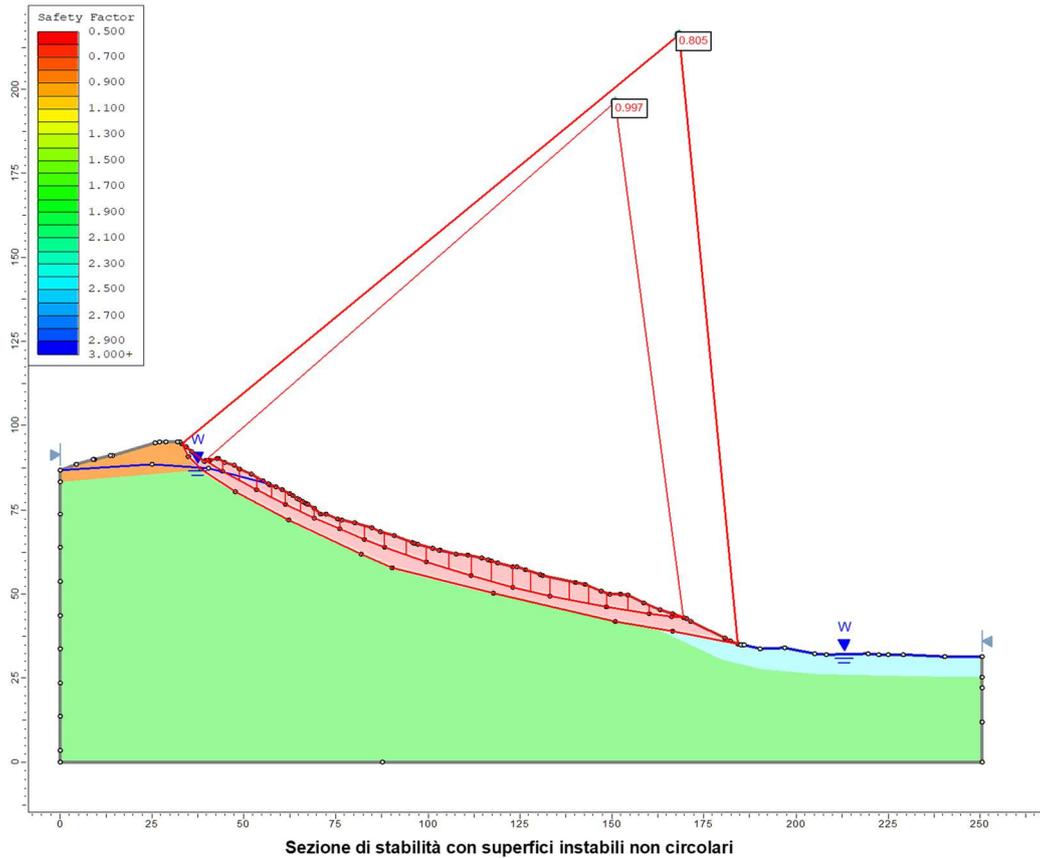


Figura 2.13. back analysis sezione 19 – frana R4

2.10 Quadro geomorfologico

L'attuale assetto del territorio è legato all'azione di due agenti morfogenetici naturali principali ossia l'azione della gravità sui versanti e l'azione delle acque di scorrimento superficiali; sovrimposta a tali agenti naturali si è sviluppata l'attività antropica.

Nel Quadro Conoscitivo del PTCP2010 della Provincia di Reggio Emilia -Allegato 6- è presente la tavola 1 "Carta degli elementi fisico-geomorfologici"; tale carta è stata ripresa anche nella variante specifica (ex art. 27 bis L.R. 20/2000) del PTCP di Reggio Emilia, adottata dal Consiglio Provinciale con atto n°2 del 15/02/2018, di cui nella figura seguente si riporta uno stralcio. L'area in esame ricade tra le forme Antropiche Cave attive o in sistemazione. L'area è in parte ricompresa all'interno di un geosito di rilevanza locale. I geositi sono schedati e descritti all'interno del sito della Servizio Geologico della Regione Emilia-Romagna: in particolare il geosito n°424 "Cave del Dorgola" è individuato in corrispondenza dell'ampia area di estrazione di materiali pelitici riferiti alle formazioni di Montepiano e Ranzano (industria ceramica), dislocata in più fronti di scavo attivi lungo entrambi i versanti del torrente La Dorgola, affluente in sinistra del F. Secchia". Altro elemento di rilievo per l'area in esame, posto ad ovest della cava Molino di Canevarola, risulta essere la presenza dell'area interessata dalla "discarica di Poiatica". Sono individuati inoltre in carta il reticolo idrografico, le forme ed i depositi gravitazionali che interessano il territorio.

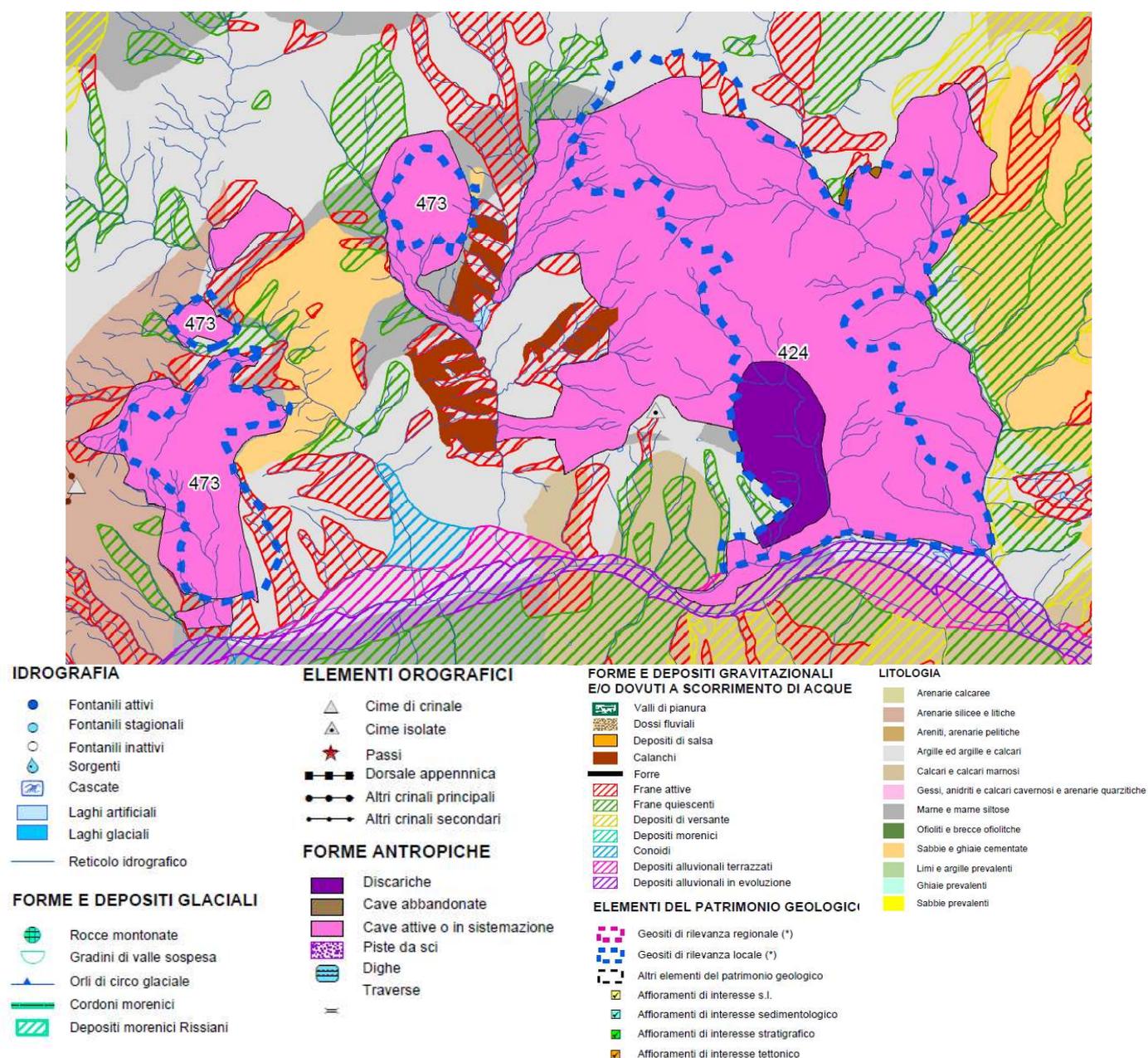


Figura 14. Estratto dalla "Carta degli elementi fisico-morfologici" Tavola 218SE.

2.10.1 Morfogenesi legata all'azione della gravità - modello del dissesto

Per morfogenesi gravitativa si deve principalmente intendere l'azione che si manifesta come movimento di una porzione o di un intero versante. Tali movimenti gravitativi vengono in senso generale definiti frane.

Per meglio chiarire quest'ultimo termine si specifica che il movimento di una massa di roccia, terra o detrito lungo un versante viene definito frana. Più dettagliatamente per fenomeno franoso "viene indicato quel fenomeno naturale o artificialmente indotto, consistente in un movimento controllato dalla gravità, superficiale o profondo, rapido o lento, che interessa i materiali costituenti un versante o un intero rilievo".

I depositi di frana sono classificati in base allo stato di attività ed alla tipologia del movimento franoso. Sulla base dello stato di attività i depositi sono distinti in: attivi (o in evoluzione), quiescenti, stabilizzati.

Sulla base della tipologia sono stati distinti in: crolli e/o ribaltamenti; scivolamenti; espansioni laterali; colamenti; complessi; scivolamenti in blocco o DGPV. La maggior parte dei depositi di frana del territorio appenninico è comunque di tipo complesso ed è il risultato di più tipi di movimento sovrapposti nello spazio e nel tempo. Di seguito si riporta una descrizione delle principali tipologie di fenomeni gravitativi tratta dal glossario della cartografia del dissesto della regione Emilia Romagna.

Deposito di frana attiva - a1(x): Deposito gravitativo con evidenze di movimenti in atto (indipendentemente dalla entità e dalla velocità degli stessi). L'attività può essere continua o, più spesso, intermittente ad andamento stagionale o pluriennale. Vengono inclusi in questa categoria anche depositi di frane che al momento del rilevamento non presentano sicuri segni di movimento ma che denotano comunque una recente attività segnalata da indizi evidenti (lesioni a manufatti, assente o scarsa vegetazione, terreno rimobilizzato) all'occhio del tecnico rilevatore. Sono altresì incluse anche frane con velocità recepibile solo attraverso strumenti di precisione (inclinometri, estensimetri, ecc.), qualora esistenti.

Deposito di frana quiescente - a2(x): Deposito gravitativo senza evidenze di movimenti in atto o recenti. Generalmente si presenta con profili regolari, vegetazione con grado di sviluppo analogo a quello delle aree circostanti non in frana, assenza di terreno smosso e assenza di lesioni recenti a manufatti, quali edifici o strade. Per queste frane sussistono oggettive possibilità di riattivazione poiché le cause preparatorie e scatenanti che hanno portato all'origine e all'evoluzione del movimento gravitativo non hanno, nelle attuali condizioni morfoclimatiche, esaurito la loro potenzialità. Sono quindi frane ad attività intermittente con tempi di ritorno lunghi, generalmente superiori a vari anni. Rientrano in questa categoria anche i corpi franosi oggetto di interventi di consolidamento, se non supportati da adeguate campagne di monitoraggio o da evidenze di drastiche modifiche all'assetto dei luoghi.

Deposito di frana stabilizzata o relitta - a0(x): Deposito gravitativo senza evidenze di movimenti in atto o recenti le cui cause originali non possono ulteriormente agire (frana naturalmente stabilizzata) o per la quale sono state adottate misure di stabilizzazione (frana artificialmente stabilizzata) o originato in contesto morfologico diverso da quello attuale e pertanto considerato non più riattivabile (relitte). La configurazione morfologica è difficilmente riconoscibile; le zone di accumulo si presentano debolmente acclivi. I depositi di frana stabilizzata possono presentare una abbondante pedogenesi. I corpi franosi sicuramente ascrivibili a questa categoria sono assai rari a scala regionale ed è consuetudine, nel dubbio, classificarli prudenzialmente come quiescenti.

Deposito di frana per crollo e/o ribaltamento: Deposito originato da distacco di rocce litoidi da un pendio acclive e messo in posto con processi di caduta libera, rimbalzo e rotolamento di ciottoli e massi. L'accumulo detritico è costituito da materiale eterogeneo ed eterometrico, con frammenti litoidi di dimensioni variabili tra qualche cm³ e decine di m³, privo di matrice o in scarsa matrice sabbioso-pelittica, a luoghi alterata e pedogenizzata. E' caratteristica la riattivazione improvvisa e la estrema velocità del movimento. Rappresenta un potenziale pericolo per l'incolumità dell'uomo e per le sue attività, data la estrema velocità di sviluppo del fenomeno, che può anche precludere possibilità di fuga. Per le loro caratteristiche intrinseche tali depositi sono da considerarsi attivi in quanto potenzialmente e improvvisamente soggetti all'arrivo di nuovi accumuli distaccati dai pendii sovrastanti.

Deposito di frana per scivolamento: Deposito originato dal movimento verso la base del versante di una massa di terra o roccia, che avviene in gran parte lungo una superficie di rottura o entro una fascia, relativamente sottile, di intensa deformazione di taglio.

Deposito di frana per colamento: Deposito messo in posto da movimento distribuito in maniera continuata all'interno della massa spostata. Le superfici di taglio all'interno di questa sono multiple, temporanee e generalmente non vengono conservate. I materiali coinvolti possono essere per lo più coesivi (colamento lento) o granulari (colamento rapido). I depositi più frequenti sono costituiti in prevalenza da una matrice pelittica e/o pelittico-sabbiosa che include clasti di dimensioni variabili. Le colate di detrito risultano più rare.

Deposito di frana per espansione laterale: Deposito di materiale roccioso fratturato sottoposto a movimenti di espansione laterale, causati generalmente da liquefazione o deformazione plastica del corpo sottostante.

Deposito di frana complessa: Deposito messo in posto in seguito alla combinazione nello spazio e nel tempo di due o più tipi di movimento.

Deposito di frana per scivolamento in blocco o DGPV: Deposito costituito da masse di dimensioni più o meno rilevanti di roccia che, pur scivolando lungo una o più superfici di scorrimento, traslazionale e/o rotazionale, conservano al loro interno la coerenza stratigrafica della roccia di provenienza. Si trovano spesso nella parte alta dei versanti e su vaste superfici e sono in grande prevalenza in stato di attività quiescente. Sono caratterizzate frequentemente dalla presenza di insediamenti storici. Nelle DGPV il movimento gravitativo in massa complesso e profondo interessa grandi ammassi rocciosi, talora con relative coperture superficiali, e si

attua attraverso una deformazione per lo più lenta e progressiva della massa rocciosa, senza una superficie di scorrimento ben determinabile.

Deposito di versante s.l. - a3: Accumulo di detrito su versante sulla cui attribuzione genetica permane un grado di incertezza, non escludendo che sia dovuto a fenomeni franosi, pur mancando spesso i caratteri di forma tipici delle frane stesse. Solo una indagine più approfondita del semplice rilevamento sul terreno potrebbe chiarire la natura dei processi che hanno generato il deposito. Generalmente l'accumulo si presenta con una tessitura costituita da clasti di dimensioni variabili immersi e sostenuti da una matrice pelitica e/o sabbiosa (che può essere alterata per ossidazione e pedogenesi), solo localmente stratificato e/o cementato. Come indicato sopra la genesi può essere gravitativa, da ruscellamento superficiale, da soliflusso.

Di seguito si riporta un estratto della cartografia a cura della Regione Emilia Romagna, nella quale si evidenzia la presenza di fenomeni gravitativi quiescenti ed attivi che interessano l'area di cava: vengono inoltre riferite le informazioni presenti nell'"archivio dei movimenti franosi" relativamente agli eventi censiti più prossimi al limite di cava.

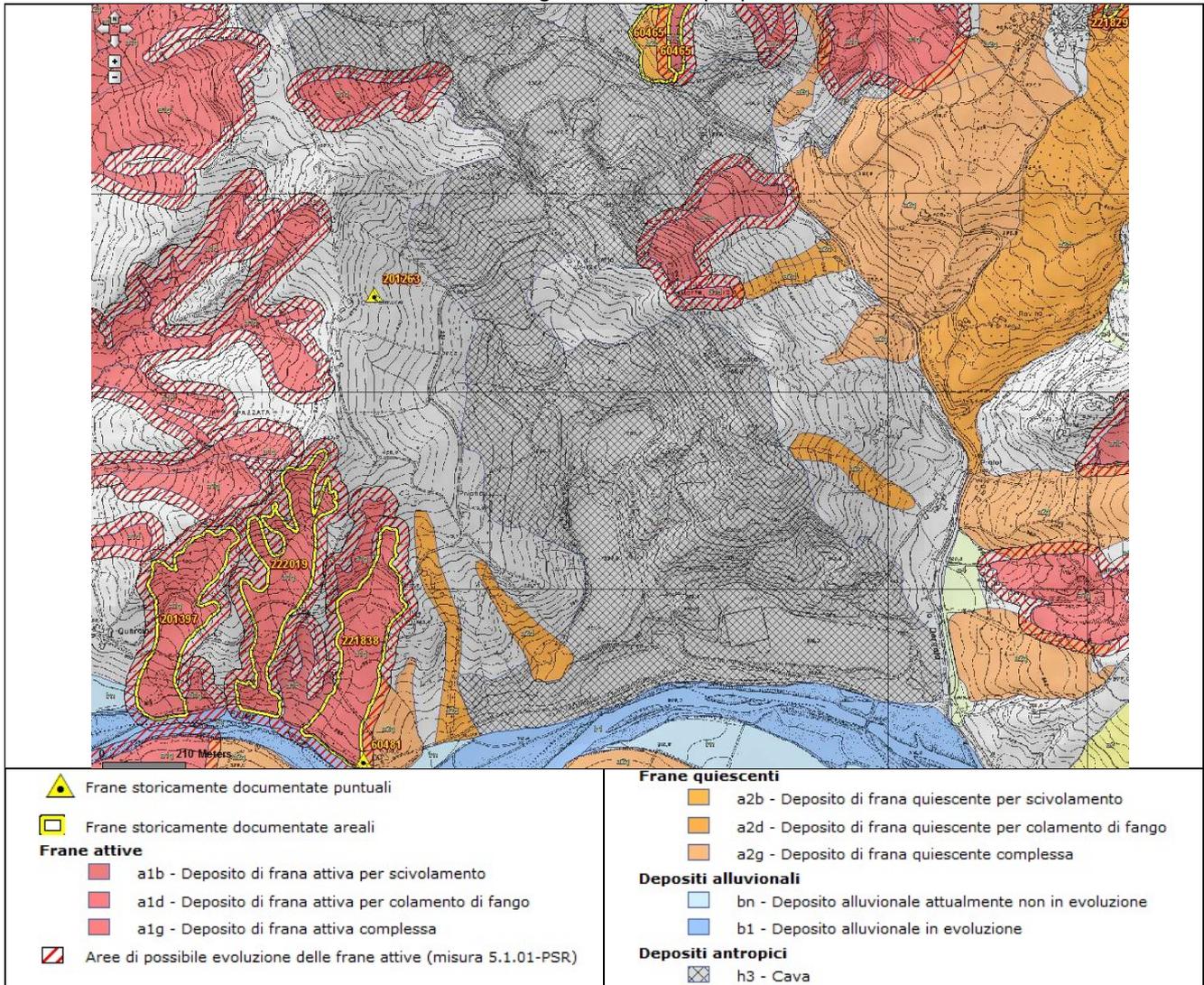


Figura 15. Estratto dalla Carta inventario delle frane dell'Emilia Romagna dal sito: <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/cartografia/webgis-banchedati/cartografia-dissesto-idrogeologico>

All'interno del PAE è stato presentato uno studio di compatibilità idraulico-geologico relativo al polo n°1 "Comparto delle argille di Carpineti" (a cura della dott.ssa Geol. Giorgia Campana ed Alessandro Ghinoi): in esso sono contenute le descrizioni dei principali fenomeni gravitativi e delle aree potenzialmente instabili che vengono riportate in estratto di seguito. La numerazione fa riferimento agli elaborati grafici del suddetto studio, di cui si riporta anche in questo caso un estratto in figura seguente.

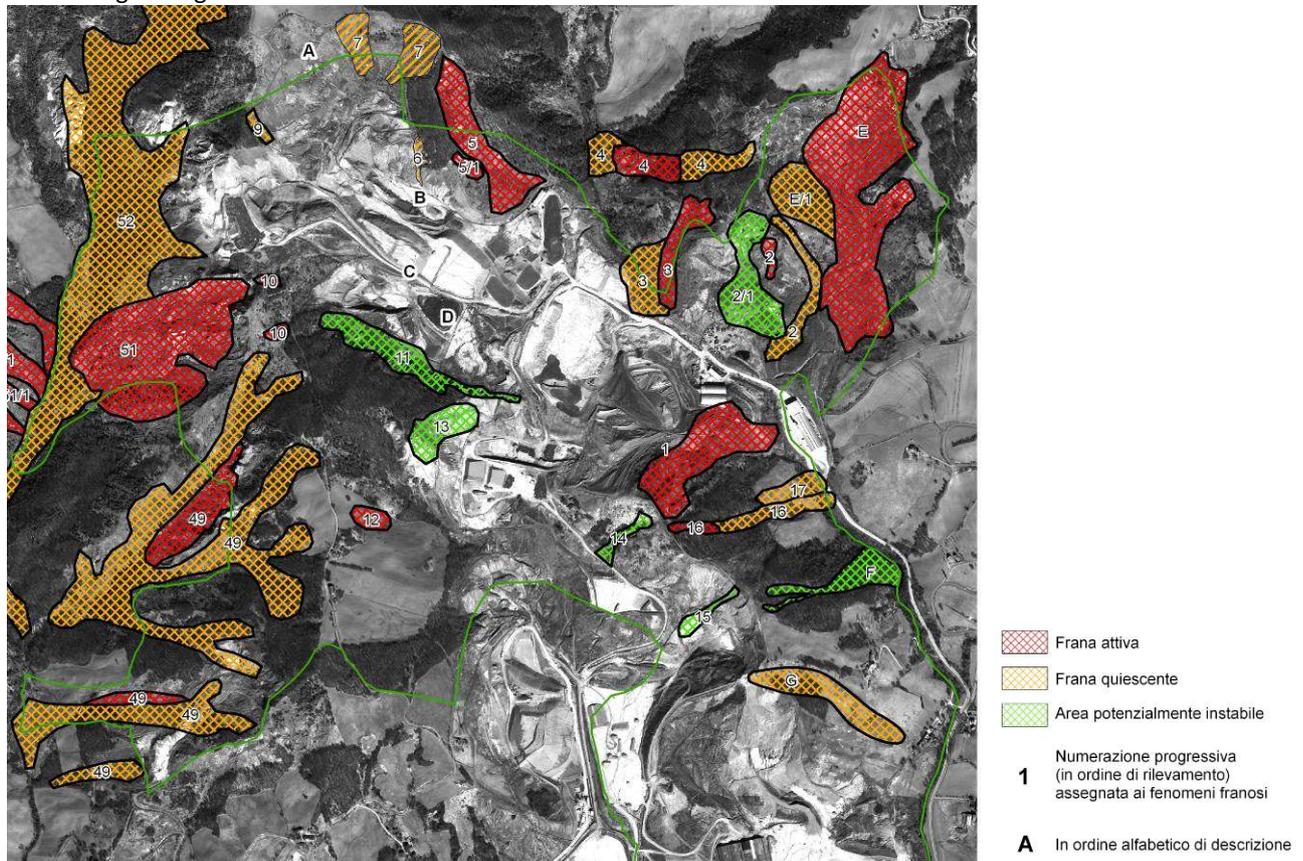


Figura 2.16. Estratto da Allegato 1/B Comparto Carpineti Est dello Studio di compatibilità idraulico-geologico relativo al polo n°1 "Comparto delle argille di Carpineti"

Il PCA ha recepito, senza sostanziali modifiche per l'area di cava in esame, la perimetrazione dei dissesti stabilita in fase di PAE. Di seguito si riporta la descrizione delle frane interne e limitrofe alla cava riportate nel PAE al quale è aggiunto un breve commento che indica se interne, esterne o parzialmente interne.

(1) Frana complessa (scivolamento rotazionale e colata). Nella zona di coronamento si possono vedere fresche riattivazioni di movimenti rappresentate da decorticazioni nel manto erboso, contropendenze e alberi inclinati. Più in basso, nelle porzioni di transito e di accumulo, la morfologia richiama la colata di terra, con un tipico reticolo idrografico irregolare e zone di accumulo d'acqua. A luoghi, solchi di ruscellamento concentrato sono presenti nelle porzioni con pendenze maggiori, subito a valle di convessità del terreno che creano repentini cambi di pendenza. **Solo marginalmente interna al limite di Cava M.te Quercia in una porzione di sommità laterale.**

(10) Solo la porzione sommitale di questa frana sembra manifestare ancora segni di attività molto superficiali. La porzione di transito e di accumulo sembrano essere state asportate dai cavatori: la morfologia attuale risulta infatti totalmente diversa da quella rappresentata dalle curve di livello della CTR scala 1:5.000. **Esterna al limite di Cava.**

(11) Un largo pendio interessato da colate attive. A valle degli impluvi, in raccordo con la spianata di cava, si accumulano conoidi di terra. Nelle zone sorgente, all'apice dei canali di transito, i movimenti (scivolamenti roto-traslazionali e colate) appaiono retrogressivi e numerose scarpate a gradinata si addentrano nel bosco sovrastante. I colamenti sono stati indotti soprattutto da una mal gestione delle acque superficiali e dalla assenza completa di vegetazione. In queste condizioni l'azione erosiva dell'acqua innesca e sviluppa i fenomeni sopra descritti. **In parte interna al limite di Cava.**

(12) Area interessata da modesti scivolamenti roto-traslazionali attivi dovuti alle pendenze elevate e alla mancanza di drenaggio e/o rimboschimento (peraltro realizzati nell'adiacente porzione di versante). **Porzione esterna al limite di Cava.**

(13) Il versante è caratterizzato da diffusi piccoli scivolamenti rotazionali e da fenomeni di ruscellamento concentrato, causati dall'elevata pendenza della scarpata di cava di dimensioni modeste indotte, quindi, da una mal gestione delle acque superficiali. **Area interna al limite di Cava denominata A3 nel PCA.**

(14) Frana complessa (scivolamento rotazionale e colata), attiva nella zona di distacco e quiescente in quella di accumulo. La sua presenza è da ricondurre alle forti pendenze indotte dalla attività di cava alla mal gestione delle acque superficiali: trattasi quindi di un "fenomeno indotto". **Area interna al limite di Cava.**

(15) Colata di recente attivazione molto superficiale, innescata, probabilmente, dall'abbandono di un fronte di scavo senza la realizzazione di un adeguato sistema di regimazione delle acque superficiali: si può classificare come fenomeno "franso indotto". **Area interna al limite di Cava.**

(16) Gradinate in testata di frana, segni di scivolamenti rotazionali retrogressivi. **Solo in parte interna al limite di Cava si sviluppa in una settore mai coltivato.**

(F) Rispetto a quanto indicato dalla carta dell'inventario del Dissesto si ritiene il corpo di frana quiescente denominato con la lettera F nell'allegato 1 inesistente o completamente stabilizzato. L'area è, infatti, ricoperta da una fitta boscaglia che non permette approfondite valutazioni, ma che non mostra segni di movimenti in atto né recenti né passati. Sarebbero, però, necessarie indagini geognostiche per poter completamente escludere la sua esistenza; si ritiene, quindi, maggiormente cautelativo cartografarla come "area potenzialmente instabile". **Solo in parte interna al limite di Cava si sviluppa in una settore mai coltivato**

(G) trattasi di un corpo di frana al di fuori di eventuali ambiti di escavazione che quindi non può aver subito alcun rimaneggiamento; dall'analisi delle foto aeree non si evidenziano però segni indicanti movimenti in atto. Non avendo a disposizione altri elementi tecnici si conferma il perimetro indicato dalla Carta dell'Inventario del Dissesto. **Esterna al limite di Cava**

2.10.2 I dissesti censiti nel PCS

All'interno degli ultimi due PCS approvati veniva censita una frana in parte non segnalata nel PAE (in parte era il dissesto n. 15) e comunque non censita nel PTCP; il dissesto si è attivato nel 2010 ed ha interessato parte del fronte di coltivazione dell'argilla "grigia" (fronte Mte Quercia). La frana è ubicata nel settore meridionale della cava e si stacca dal versante sud est di Monte Quercia di sopra ed è descritta nei precedenti piani come: "uno scivolamento rotazionale che interessa circa 100.000 m³ di terreno, per uno spessore massimo di 10 m, con la formazione di colate secondarie laterali, che si sovrimpongono alla colata principale a partire dal crinale." La porzione di versante interessato dal dissesto è compreso ai mappali n°3, 9, 27, 28, 38, 39 del Foglio 85 del catasto comunale di Carpineti, mappali proprietà della ditta Monte Querce Scarl.

La causa scatenante è valutata "legata alla presenza ed infiltrazione di acqua, che porta al progressivo rammollimento degli strati di argilla che costituiscono la Formazione di Ranzano; l'acqua meteorica è veicolata in profondità da parte degli strati arenacei molto fratturati presenti con assetto a reggipoggio. Si riconosce una nicchia di distacco ormai svuotata, dell'altezza di 12 metri e diverse colate laterali che interessano il crinale e che ne determinano allo stato attuale il progressivo arretramento, per la presenza in corrispondenza di quella porzione di crinale, di straterelli marnosi che si detensionano con grande rapidità una volta rimasti scoperti e sono quindi fortemente soggetti all'erosione concentrata."

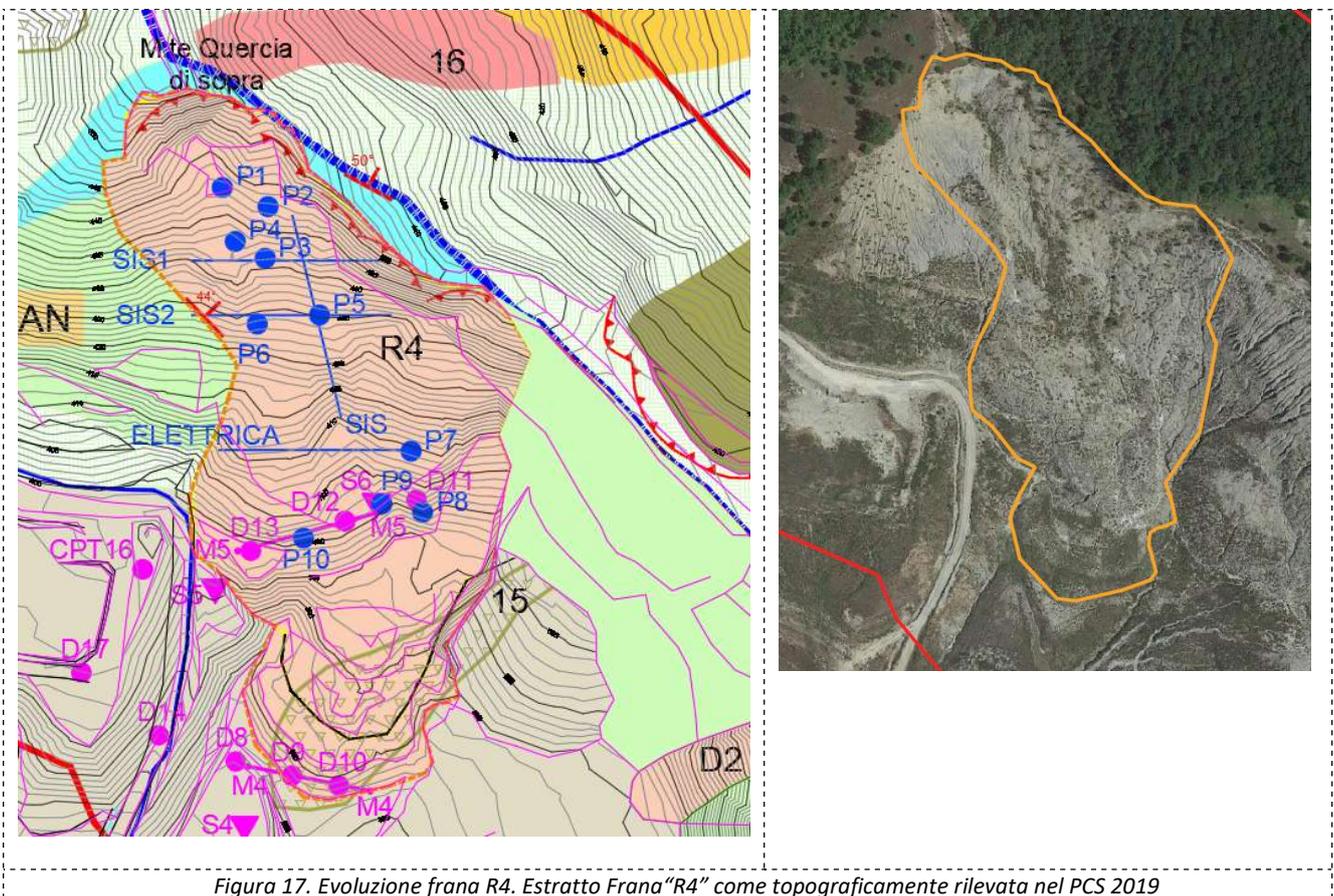
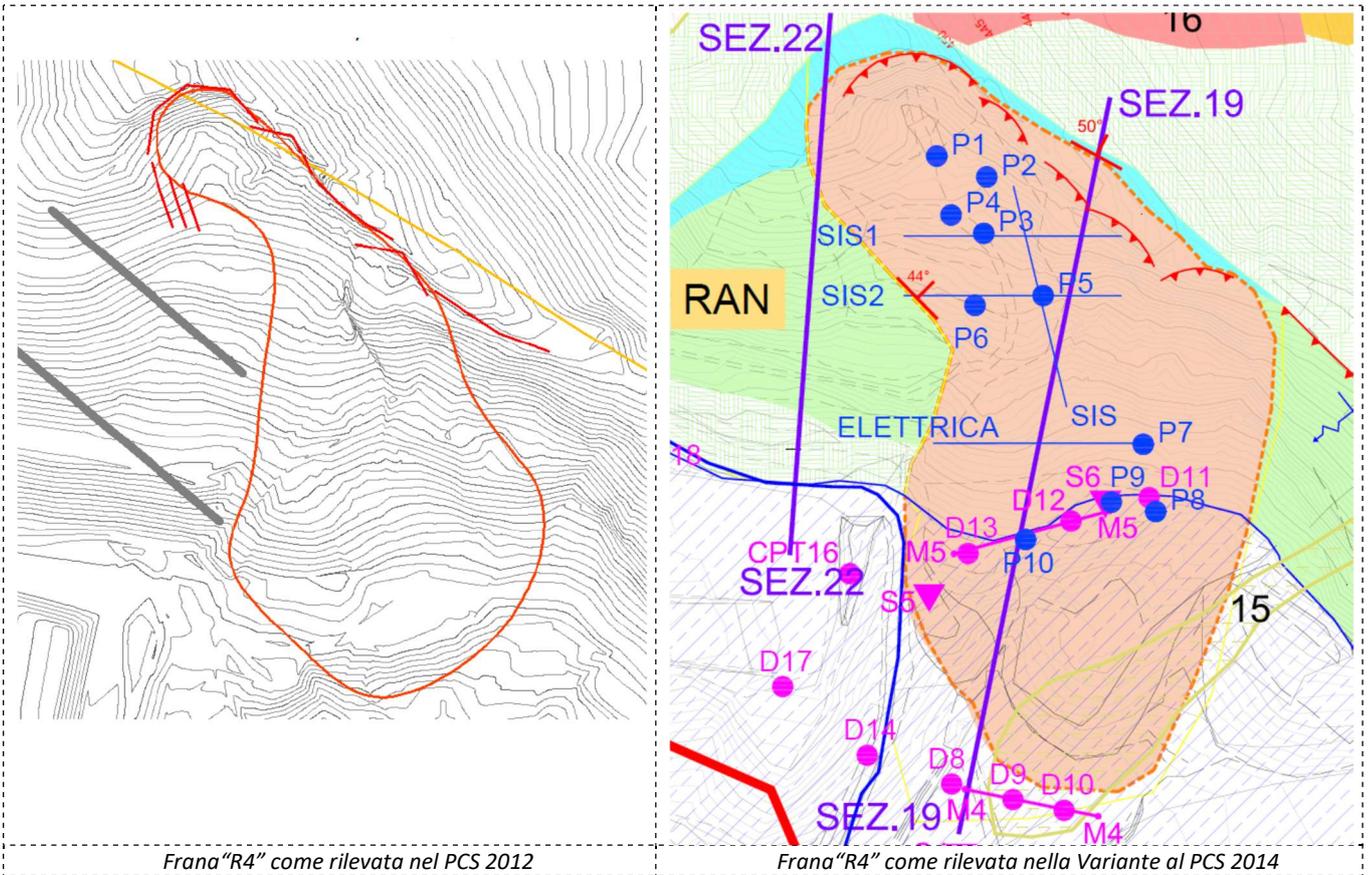
Ai fini della caratterizzazione geologica-geomorfologica, geotecnica ed idrogeologica dell'area furono eseguite o rielaborate una serie di indagini geognostiche di seguito elencate e descritte ai paragrafi successivi:

- ✓ rilievo-geologico-geomorfologico di dettaglio;
- ✓ rilievo topografico di dettaglio
- ✓ prove penetrometriche dinamiche (n° 10 prove, spinte fino alla profondità massima di 8.60 m da p.c.)
- ✓ n° 2 sondaggi a carotaggio continuo con prelievo di campioni
- ✓ Sismica a rifrazione (3 linee con elaborazione tomografica)
- ✓ Geoelettrica (1 linea con elaborazione tomografica)

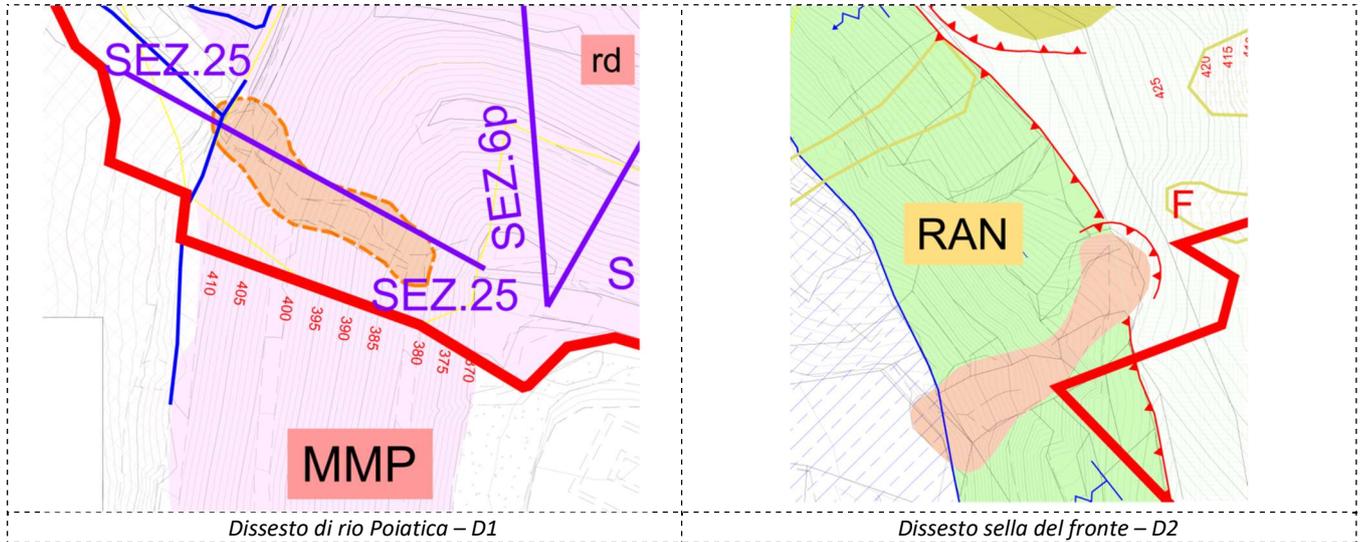
Il fenomeno franoso è censito nel presente piano nella categoria "fronti o ex fronti instabili da PCS" e denominato R4; il perimetro del dissesto è riportato nella tavola 8 allegata al presente progetto. Come già sopra indicato ingloba il dissesto 15 di PAE.

Nel periodo 2012 - 2019 ha subito una evoluzione ampliando la nicchia sia lateralmente sia interessando porzioni maggiori di versante verso valle. Nel presente progetto viene proposta una modifica parziale degli interventi di

salvaguardia idrogeologica della frana interessando porzioni più estese del versante (per la descrizione degli interventi si rimanda alla relazione di progetto).



Nella variante al PCS 2014 furono rilevate e censiti altri due dissesti rientranti nella categoria "fronti o ex fronti instabili da PCS" non presenti nella cartografia della PCS 2012. In particolare è censita una piccola frana nella zona del confine sud-occidentale della cava detto "D1 - dissesto di rio Poiatica" ed un parziale crollo dell'ex fronte di cava dell'argilla grigia verso il confine con la cava Molino di Canevarola denominato "D2 - dissesto sella del fronte".



Il dissesto D1 denominato del rio Poiatica è connesso alla situazione idraulica presente nell'area; il piccolo rio Poiatica fu interrotto durante le attività di cava pregresse e non fu individuato un reticolo idrografico sostitutivo o di mitigazione; l'assenza di una opportuna regimazione delle acque produce un ruscellamento diffuso con imbibizione dei depositi eluviali e di riporto presenti in sommità scarpata con conseguente innesco di piccole colate di fango che vanno a ricoprire il fronte delle argille rosse che nella sua complessità risulta stabile. La VPCS 2014 prevedeva la bonifica del corpo di frana anche con terre armate, l'esecuzione di una opportuna regimazione delle acque e una riprofilatura del versante con creazione di banche intermedie per migliorare la stabilità complessiva; gli interventi sono descritti nella relazione di progetto. Negli anni 2018 e 2019 sono state eseguite una serie di attività che hanno portato alla bonifica del dissesto. Il "dissesto sella del fronte" D2 è inserito nel nuovo PCS all'interno delle attività di sistemazione del dissesto R4 essendo ad esso quasi contiguo.

Nella VPCS 2014 fu anche censito un elemento morfologico rientrante nella categoria "Aree instabili esterne ai fronti o ex fronti di cava censiti nel nuovo PCS"; tale dissesto denominato D3 o "frana A4 lato Dorgola" interessa il versante del bacino del t. Dorgola in una zona che non è mai stata oggetto di coltivazione ricadente in parte nell'area A4 di PCA. In dettaglio l'area A4 di PCA interessa parte del fronte dell'argilla grigia (lato Poiatica) che rientra nel progetto di sistemazione dell'area denominata R4 e parte in area esterna al fronte (lato dorgola - area D3) di cui si propone un monitoraggio per verificare l'evoluzione del dissesto.

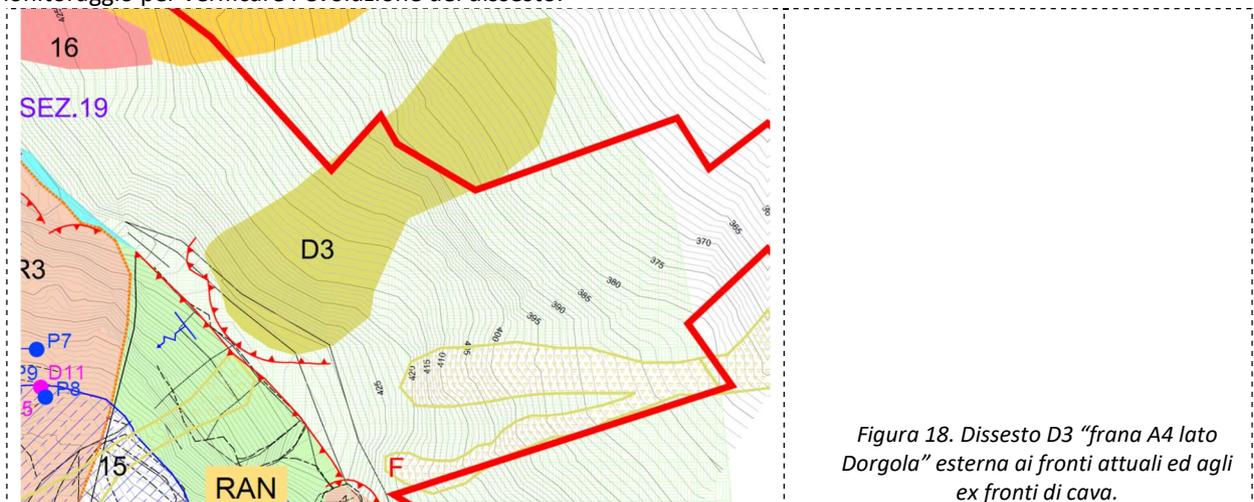


Figura 18. Dissesto D3 "frana A4 lato Dorgola" esterna ai fronti attuali ed agli ex fronti di cava.



Figura 19. Panoramica nicchia di frana R4 e visuale zona di confine cava/discardica

2.10.3 Morfologia legata alle acque di scorrimento superficiale

Il versante sinistro del fiume Secchia è interessato da una serie di torrenti più o meno sviluppati che si irradiano dall' "asse" dell'antiforme presente tra la sinclinale Vetto-Carpinetti ed il basamento affiorante anche in parte in sinistra idrografica del F. Secchia. In particolare il rio Torbido taglia longitudinalmente la struttura positiva mentre il rio Dorgola la "delimita" ad Est: essi sono quindi posti rispettivamente a ovest ed a est dell'area di Cava Poiatica Montequerchia. Lo sviluppo del fosso delle Coste (ubicato ancora più ad ovest) sembra maggiormente controllato dalle differenze litologiche (competente/meno competente). Lo sviluppo di tutti i torrenti e la forma valliva è comunque fortemente influenzata dalla presenza di accumuli di frana e sovente le valli sono asimmetriche anche per la diversa degradazione dei versanti. Situazione particolare è individuata dal piccolo rio Poiatica che si sviluppa sul confine sud occidentale dell'area di cava; tale rio fu interrotto durante le attività di cava pregresse e non fu individuato un reticolo idrografico sostitutivo o di mitigazione; l'assenza di una opportuna regimazione delle acque ha quindi prodotto un ruscellamento diffuso e talvolta incanalato che sono tra le cause della presenza di piccole colate di fango che vanno a ricoprire il fronte delle argille rosse presente in tale area. La VPCS 2016 prevedeva la bonifica del versante anche con la realizzazione di terre armate, l'esecuzione di una opportuna regimazione delle acque (con realizzazione di nuovo canale di deflusso e rivestimento con pietrame di parte del rio; gli interventi eseguiti sono descritti nella relazione di progetto). Lungo questo confine di cava l'attività estrattiva confina con la discarica di Poiatica; la regimazione delle acque in tale settore risente fortemente dell'attività di gestione dei rifiuti; sono stati creati una serie di canali e canalizzazioni lungo banche realizzate che portano le acque essenzialmente verso valle in sinistra idrografica e solo marginalmente sfruttando la destra idraulica.

Altro impluvio relativamente rilevante è rappresentato dal rio denominato di Lovaro e posto al confine tra la cava di M.te Quercia e la cava di Lovaro ed affluente in destra del t. Dorgola. Il piccolo rio è essenzialmente antropizzato e si sviluppa in un'area a bassa pendenza ma al piede dei calanchi dell'area A7; il progetto 2016 prevedeva la pulizia e riqualificazione di parte di detto canale da troppi anni non sottoposto a manutenzione e successiva rinaturalizzazione; le attività sono in corso e termineranno nella primavera 2020. All'interno del perimetro di cava sono presenti alcuni canali per la regimazione delle acque prevalentemente antropizzati; alcuni di questi canali (zona la confine con la discarica) sono stati oggetto di regimazione e realizzazione di briglie in legno.

Lungo i versante denudati sono presenti e localmente diffusi fenomeni di ruscellamento, talora concentrato con formazione di morfologie pseudocalanchive (area A7) e di incisioni più o meno profonde all'interno del materiale argilloso.

3 SISTEMA AMBIENTALE: ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

3.1 Idrografia superficiale

Il territorio in esame appartiene al bacino idrografico del Fiume Secchia, caratterizzato un regime permanente ma irregolare, di tipo torrentizio, con forti piene ed estreme magre; i periodi di massima portata coincidono con la fusione delle nevi o sono successivi alle piogge autunnali, mentre le portate minime si rilevano nei periodi estivi. Il fiume scorre grosso modo da Ovest verso Est in un tracciato ampio e sinuoso. Altro elemento di rilievo per l'idrografia locale è il T. Dorgola ubicato a est dell'area in esame e che confluisce nel Secchia poco più a valle.

3.1.1 La qualità delle acque superficiali

L'ARPAE, sezione provinciale di Reggio Emilia ha pubblicato nel 2015 il report 2010-2012 ed il report 2013-2014 "La qualità delle acque superficiali in Provincia di Reggio Emilia". Nell'anno 2019 è stato pubblicato il report aggiornato al 2015-2016.

Con il Decreto 152/2006 e successivi decreti attuativi, è stata recepita la Direttiva Quadro sulle acque 200/60 CE nell'ordinamento nazionale, volta a promuovere ed attuare una politica sostenibile a lungo termine di uso e protezione delle acque superficiali e sotterranee e degli ecosistemi loro correlati, oltre che l'uso accorto e razionale delle risorse naturali. L'introduzione del nuovo sistema di monitoraggio e valutazione dello stato di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei, dettate dalla direttiva, ha reso necessaria la definizione di nuove reti e programmi di monitoraggio, che la Regione Emilia-Romagna ha attivato nel 2010 e successivamente aggiornato nel 2015 con DGR 2067/2015. Per la direttiva l'oggetto ambientale del monitoraggio è il Corpo Idrico (CI) per il quale è richiesto il raggiungimento dell'obiettivo ambientale di "Buono stato ecologico e Buono Stato Chimico" e, ove già esistente, il mantenimento dello stato "Elevato". Arpae Emilia-Romagna illustra nei report di valutazione dello stato delle acque superficiali fluviali i risultati della classificazione regionale ai sensi della Direttiva sia per il quadriennio 2010-2013, sia per il successivo triennio di aggiornamento 2014-2016. La sezione di Reggio Emilia, nei report citati all'inizio del presente paragrafo, approfondisce i risultati del monitoraggio chimico negli anni di riferimento, analizzando su una scala territoriale locale la qualità delle acque rispetto ai principali inquinanti ed eventuali tendenze in atto.

Le reti di monitoraggio regionali gestite sul territorio provinciale dalla Sezione Arpae di Reggio Emilia interessano il fiume Po a Boretto, i bacini del torrente Enza e del torrente Crostolo, l'alto bacino del fiume Secchia (che dalla sezione di Castellarano alla confluenza in Po è in carico alla Sezione Arpae di Modena).

Alla rete della qualità ambientale si affianca una rete funzionale per la verifica della conformità delle acque alla vita dei pesci (salmonicoli e ciprinicoli) nei tratti ad essa designati.

A partire dal 2015, la rete di monitoraggio ambientale è stata revisionata a seguito delle esigenze di pianificazione emergenti dai primi risultati conoscitivi raccolti nel periodo 2010-2013 ai sensi della Direttiva acque.

In particolare la rete della qualità ambientale comprende 19 stazioni, di cui 5 soggette a monitoraggio di sorveglianza e 14 soggette a monitoraggio operativo.

A fianco della rete ambientale è attiva una rete a specifica destinazione funzionale delle acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci, disciplinate dal D.Lgs 152/06 (Parte Terza, All.2, Sez.B), allo scopo di verificare la conformità delle acque nei tratti designati come "salmonicoli" e "ciprinicoli".

A questa rete appartengono 10 stazioni di monitoraggio, di cui 4 coincidenti con la rete ambientale, nelle quali è previsto il campionamento chimico trimestrale e quello biologico dei macroinvertebrati (metodo I.B.E.) con cadenza annuale.

Codice	Bacino	Asta	Toponimo	Programma	Frequenza chimico	Profilo chimico
01200550	SECCHIA	F. Secchia	Gatta	Sorveglianza	4	1
01200600	SECCHIA	T. Secchiello	Villa Minozzo	Sorveglianza	4	1
01200650	SECCHIA	F. Secchia	Cerredolo	Operativo	8	1+2
01200700	SECCHIA	F. Secchia	Lugo	Operativo	8	1+2
01201220	SECCHIA	T. Tresinaro	Valle Cigarello	Operativo	4	1
01201250	SECCHIA	T. Tresinaro	Vicinanze Molino_Scandiano	Operativo	8	1+2

Figura 20. Stazioni di monitoraggio della rete ambientale per il Fiume Secchia in seguito all'aggiornamento 2015. N.B. Le stazioni di Lugo e Villa Minozzo appartengono anche alla rete di monitoraggio a destinazione funzionale per l'idoneità alla vita dei pesci (salmonidi).

Il monitoraggio dei corsi d'acqua della rete regionale è programmato, attraverso cicli pluriennali, per rispondere all'esigenza di classificare i corpi idrici secondo lo schema introdotto dalla Direttiva 2000/60/CE, sulla base della valutazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico (v. figura seguente).

In particolare nella definizione dello stato ecologico la valutazione degli elementi biologici diventa predominante e le altre tipologie di elementi (fisico-chimici, chimici ed idromorfologici) vengono considerati a supporto della migliore comprensione dello stato dell'ecosistema in esame. Gli elementi fisico-chimici e chimici a sostegno dello Stato Ecologico comprendono parametri fisico-chimici di base che concorrono al calcolo dell'indice LIMeco (DM206/10. All.1) ed altri inquinanti specifici non prioritari, la cui lista e relativi Standard di qualità ambientale sono definiti dal DM 260/10, all.1, Tab.1/B, aggiornato dal D.Lgs 172/2015

Lo "Stato Chimico" è determinato a partire dall'elenco di sostanze considerate prioritarie a scala europea (aggiornamento Dir. 2013/39/UE), i cui Standard di Qualità ambientale (SQA) recepiti a livello nazionale dal DM260/10, All.1, Tab.1/A. e dal successivo D.Lgs. 172/2015. Ai sensi della Direttiva il programma di monitoraggio è declinato in "monitoraggio di sorveglianza" per corpi idrici non a rischio o probabilmente a rischio di non raggiungere gli obiettivi ambientali previsti dal PdG e "monitoraggio operativo" per i corpi a rischio di non raggiungimento degli obiettivi ambientali, con frequenze di campionamento differenti. Le frequenze ed i profili analitici applicati alle stazioni di misura variano in funzione delle caratteristiche territoriali e dell'analisi delle pressioni antropiche.

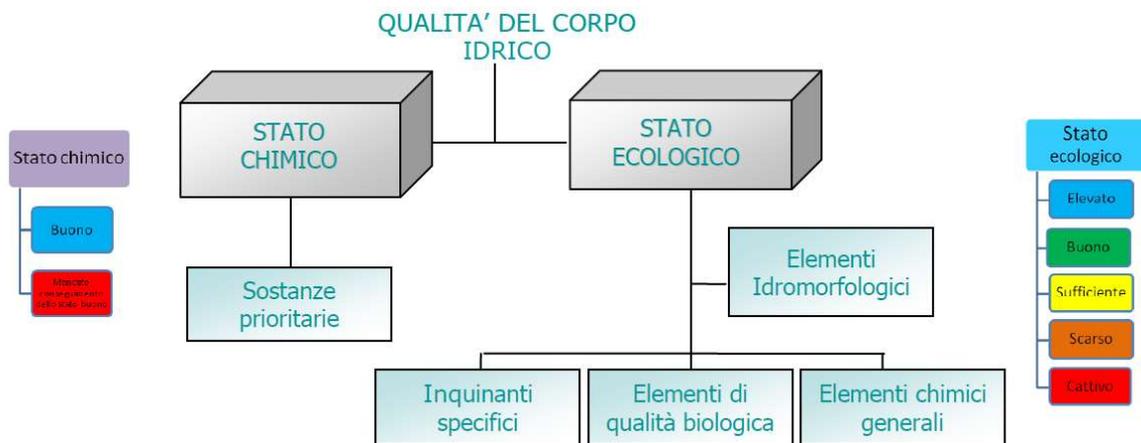


Figura 21. Schema di classificazione dello stato delle acque superficiali ai sensi della Dir 2000/60/CE.

Lo stato qualitativo dei corsi d'acqua dal punto di vista chimico-fisico può essere rappresentato in modo sintetico dal sopraccitato indice LIMeco, che consente di attribuire un giudizio di qualità espresso in cinque classi. L'analisi dei singoli parametri componenti l'indice può inoltre fornire indicazioni sulle principali cause di criticità e sulla loro variazione temporale. L'indice LIMeco risulta essere di nuova introduzione rispetto al D.Lgs. 152/99, oggi abrogato, che prevedeva la valutazione degli elementi chimico-fisici di base attraverso il Livello di Inquinamento dei Macrodescriptors (LIM), indice utilizzato per la classificazione dei corsi d'acqua regionali fino al 2009. Il DM 260/2010 ha introdotto l'indice LIMeco come nuovo sistema utile alla classificazione dello Stato Ecologico ai sensi della Direttiva 2000/60. Il LIMeco si basa sulla valutazione dei nutrienti e dell'ossigeno disciolto, configurandosi sostanzialmente come indice di stato trofico, mentre sono esclusi dalla valutazione gli aspetti legati alla componente organica (C.O.D. e B.O.D.₅) e all'inquinamento microbiologico (Escherichia coli) presenti nel precedente sistema di valutazione utilizzato per la classificazione dei corsi d'acqua regionali fino al 2009.

Nella tabella seguente sono definiti i livelli di concentrazione dei parametri LIMeco associati al punteggio dell'indice.

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
Punteggio	1	0,5	0,25	0,125	0
100-OD (% sat.)	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
NH4 (N mg/L)	< 0,03	≤ 0,06	≤ 0,12	≤ 0,24	> 0,24
NO3 (N mg/L)	< 0,6	≤ 1,2	≤ 2,4	≤ 4,8	> 4,8
Fosforo totale (P mg/L)	< 0,05	≤ 0,10	≤ 0,20	≤ 0,40	> 0,40

Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
≥0,66	≥0,50	≥0,33	≥0,17	< 0,17

Figura 22. Schema di classificazione per l'indice LIMeco - estratto da Report 2015-2016 "La qualità delle acque superficiali in Provincia di Reggio Emilia" -Arpa Sezione di Reggio Emilia (pubblicazione anno 2019)

Il bacino del Secchia, per la parte di competenza della sezione di Reggio Emilia, presenta andamento stabile della serie storica in tutta la zona montana e collinare caratterizzata da livelli elevati. L'affluente Tresinaro, che risente nel suo primo tratto dell'immissione del depuratore di Cigarellino, mostra di recuperare buone condizioni nei pressi di Scandiano (v. figura seguente). Il bacino montano del fiume Secchia presenta concentrazioni minime di azoto nitrico, tipiche di condizioni inalterate, per tutte le stazioni considerate.

Nell'alto bacino del Secchia si registrano valori di azoto ammoniacale minimi

Nell'asta fluviale montana del Secchia fino a Lugo si osservano livelli di fosforo tipici di condizioni antropiche inalterate.

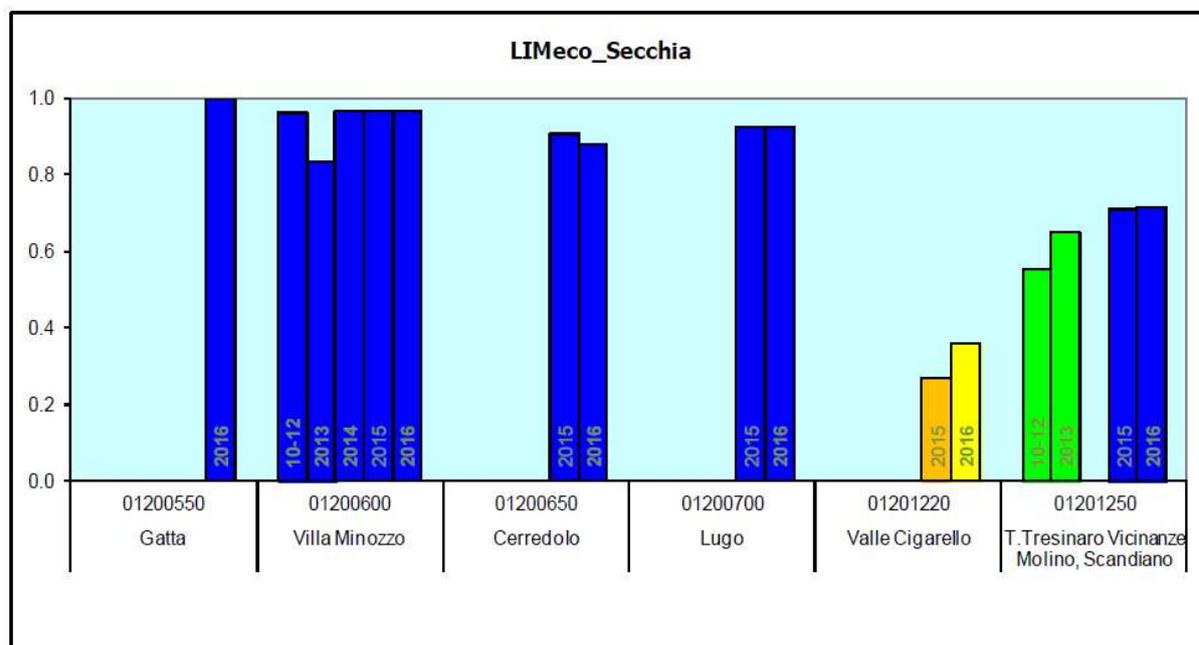


Figura 23. Bacino del Fiume Secchia: andamenti nel triennio dell'indice LIMeco - estratto da Report 2015 - "La qualità delle acque superficiali in Provincia di Reggio Emilia" - Arpa Sezione di Reggio Emilia (pubblicazione anno 2019)

Come accennato in precedenza, anche la ricerca delle sostanze pericolose nelle acque è normata dal D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale" e dai rispettivi decreti attuativi D.M.56/2009 e D.M.260/2010. Nel corso del 2015 la norma ha subito aggiornamenti per il recepimento, con D.Lgs. 172/2015, della Dir 2013/39/UE che modifica la Dir 2000/60 per quanto riguarda le sostanze prioritarie. In particolare il DM260/2010 definisce nell'Allegato 1 gli Standard di Qualità Ambientale da rispettare nelle acque superficiali: in Tab.1a per le sostanze dell'elenco di priorità (sostanze prioritarie, pericolose prioritarie e rimanenti sostanze) al fine del raggiungimento del buono stato chimico; in Tab.1b per le sostanze non prioritarie, quali inquinanti specifici che concorrono alla classificazione dello stato ecologico.

I risultati ottenuti dal monitoraggio degli elementi chimici e degli elementi biologici sono elaborati ai fini della classificazione dei corpi idrici, attraverso il calcolo dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico delle acque ai sensi del DM 260/2010. A livello regionale è disponibile la classificazione ufficiale dei corpi idrici 2010-13, quale Allegato 6 della DGR 1781/2015, che costituisce il quadro conoscitivo del primo ciclo di applicazione della Direttiva quadro ai fini della pianificazione di settore e in particolare del Piano di Gestione del Distretto del fiume Po. Con il 2014 è stato invece avviato il sessennio di monitoraggio corrispondente al 2014-2019, sulla base del quale sarà aggiornato il quadro conoscitivo per il PdG 2021-27.

Nel frattempo, sulla base dei risultati del ciclo triennale intermedio è stato elaborato il Report "Valutazione dello stato delle acque superficiali fluviali 2014-2016" pubblicato sul sito di Arpa.

Come evidenziato nella tabella seguente lo Stato Ecologico risulta in gran parte determinato dal risultato peggiorativo delle comunità biotiche, le quali riflettono l'effetto complessivo degli impatti derivanti dalla crescente antropizzazione del territorio e dalle alterazioni idrologiche e morfologiche dei corsi d'acqua, quale fonte di disturbo degli ecosistemi acquatici che va oltre l'impatto degli inquinanti rilevabile con il monitoraggio chimico-fisico.

Si osserva che l'obiettivo di stato buono fissato dalla norma è raggiunto solo negli affluenti montani minori (t. Secchiello per il bacino del Secchia), in contesti ambientali relativamente incontaminati, mentre le aste fluviali principali mostrano condizioni moderatamente alterate corrispondenti allo stato sufficiente già nelle porzioni montano-collinari dei bacini.

Codice	Asta	Toponimo	ELEMENTI CHIMICI A SUPPORTO		ELEMENTI BIOLOGICI EQR medio 2014-16			STATO ECOLOGICO 2014-16	Livello di confidenza
			LIMeco 2014-16	Inquin. Tab 1/B	MACRO BENTHOS STAR_ICMI	DIATOMEEE ICMI	MACROFITE IBMR		
01000500	F. Po	Loc. Boretto	0.50	BUONO	0.706	0.956	-	SUFFICIENTE	medio
01180050	R. Andrella	Andrella	1.00	-	0.847	1.013	0.87	BUONO	alto
01180300	T. Enza	Vetto d'Enza	0.98	-	0.642	0.930	0.90	SUFFICIENTE	medio
01180500	T. Enza	Traversa Cerezzola	0.93	ELEVATO	0.601	1.016	1.04	SUFFICIENTE	medio
01180700	T. Enza	S. Ilario d'Enza	0.84	ELEVATO	0.576	0.909	0.86	SUFFICIENTE	medio
01180800	T. Enza	Coenzo	0.41	BUONO	-	1.283	-	SUFFICIENTE	basso
01190250	T. Crostolo	Ponte Rivalta Canali	0.44	BUONO	0.400	0.568	0.69	SCARSO	medio
01190330	T. Modolena	Valle Salvarano	0.64	ELEVATO	0.409	0.911	0.80	SCARSO	medio
01190400	T. Crostolo	Begarola	0.23	BUONO	-	-	-	SCARSO	alto
01190500	Cavo Cava	Ponte della Bastiglia	0.25	BUONO	-	-	-	SCARSO	alto
01190530	T. Rodano	Il Casone di Fogliano	0.55	BUONO	0.603	1.184	0.71	SUFFICIENTE	alto
01190600	C. Tassone	S. Vittoria - Gualtieri	0.16	BUONO	-	-	-	CATTIVO	alto
01190700	T. Crostolo	Ponte Baccanello	0.14	BUONO	-	-	-	CATTIVO	alto
01200550	F. Secchia	Gatta	1.00	-	0.514	0.906	0.85	SUFFICIENTE	medio
01200600	T. Secchiello	Villa Minozzo	0.97	-	0.842	1.011	0.91	BUONO	alto
01200650	F. Secchia	Cerredolo	0.89	ELEVATO	0.611	NC	0.86	SUFFICIENTE	medio
01200700	F. Secchia	Lugo	0.93	ELEVATO	0.585	1.157	0.90	SUFFICIENTE	medio
01201220	T. Tresinaro	Valle Cigarellò	0.31	-	0.613	0.468	0.86	SCARSO	alto
01201250	T. Tresinaro	Scandiano	0.71	ELEVATO	0.476	0.526	0.76	SCARSO	basso

Figura 24. Valutazione di Stato Ecologico 2014-16 nelle stazioni della rete regionale dei corsi d'acqua. Da "La qualità delle acque superficiali in Provincia di Reggio Emilia" – Arpa Sezione di Reggio Emilia (pubblicazione anno 2019)

Come si può osservare nella tabella riportata di seguito, lo stato Chimico nel reticolo idrografico provinciale risulta buono in tutto il bacino dell'Enza (ad eccezione della chiusura a Coenzo nel 2016) e nel bacino monitorato del Secchia, in quanto non presenti inquinanti che precludano la qualità delle acque.

Codice	Asta	Toponimo	STATO CHIMICO 2014	STATO CHIMICO 2015	STATO CHIMICO 2016	STATO CHIMICO 2014-2016	Livello di confidenza
01000500	F. Po	Loc. Boretto	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	A
01180500	T. Enza	Traversa Cerezzola	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	A
01180700	T. Enza	S. Ilario d'Enza	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	A
01180800	T. Enza	Coenzo	BUONO	BUONO	DEHP	ND	-
01190250	T. Crostolo	Ponte Rivalta Canali	-	Benzo(ghi)perilene +indeno (1,2,3-cd) pirene	DEHP	NON BUONO	M
01190330	T. Modolena	Valle Salvarano	-	BUONO	DEHP	ND	-
01190400	T. Crostolo	Begarola	-	Benzo(ghi)perilene +indeno (1,2,3-cd) pirene	DEHP	NON BUONO	M
01190500	Cavo Cava	Ponte della Bastiglia	BUONO	BUONO	DEHP	ND	-
01190530	T. Rodano	Il Casone di Fogliano	-	BUONO	BUONO	BUONO	A
01190600	C. Tassone	S. Vittoria - Gualtieri	BUONO	BUONO	DEHP	ND	-
01190700	T. Crostolo	Ponte Baccanello	BUONO	BUONO	DEHP	ND	-
01200650	F. Secchia	Cerredolo	-	BUONO	BUONO	BUONO	A
01200700	F. Secchia	Lugo	-	BUONO	BUONO	BUONO	A
01201250	T. Tresinaro	Scandiano	-	BUONO	BUONO	BUONO	A

Figura 25. Valutazione di Stato Chimico 2014-16 nelle stazioni della rete regionale dei corsi d'acqua da "La qualità delle acque superficiali in Provincia di Reggio Emilia" – Arpa Sezione di Reggio Emilia (pubblicazione anno 2019).

3.1.2 Piano di Gestione del distretto idrografico del Fiume Po (PdGPo) – Acque superficiali

Di seguito si riportano alcune considerazioni relative ai corpi idrici superficiali individuati nei pressi dell'area della Cava in esame, tratte dal repertorio dati messo a disposizione con il Progetto del Secondo Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po (approvato nella seduta del Comitato Istituzionale del 3 marzo 2016, deliberazione n.1/2016). Un'analisi di dettaglio del PdG è riportata all'interno della relazione R.1.1.

I tratti fluviali di interesse sono, per il fiume Secchia, il corpo idrico con sigla "012000000005.1ER" prospiciente l'area di cava individuata per il quale sono valutate come pressioni significative quelle diffuse legate al dilavamento dei terreni agricoli (agricoltura) individuate con il codice 2.2. Inoltre nel tratto antistante la cava è indicato anche l'impatto significativo HA_MOR ovvero "Habitat alterati dovuti a cambiamenti morfologici (inclusa la connettività fluviale)". L'impatto sulla componente biologica è connesso a condizioni morfologiche scadenti, indicato sui corpi idrici naturali che presentano necessità di recupero in termini di ripristino della continuità longitudinale e della permanenza in alveo dei sedimenti alluvionali (come definito all'interno della pubblicazione "Pressioni ed impatti – livello di rischio di non raggiungimento degli obiettivi – misure chiave – allegato C" a cura di Arpa-Regione Emilia Romagna). Per questo corpo idrico superficiale sono stati riscontrati stato chimico e stato/potenziale ecologico buoni nel 2015 e pertanto l'obiettivo definito ai sensi della DQA (direttiva 200/60/CE), risulta essere il mantenimento di tale stato.

3.2 Idrogeologia

L'area in esame, se si escludono i sedimenti fluviali presenti lungo l'asta del fiume Secchia, che rappresentano aree di ricarica del gruppo acquifero A, è caratterizzata dalla presenza delle seguenti unità idrogeologiche:

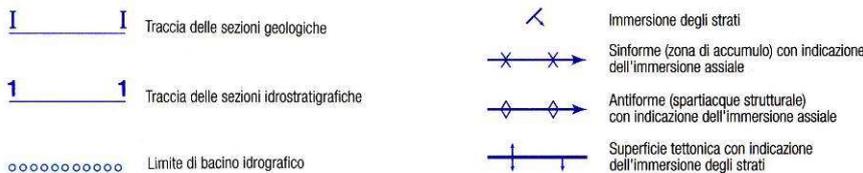
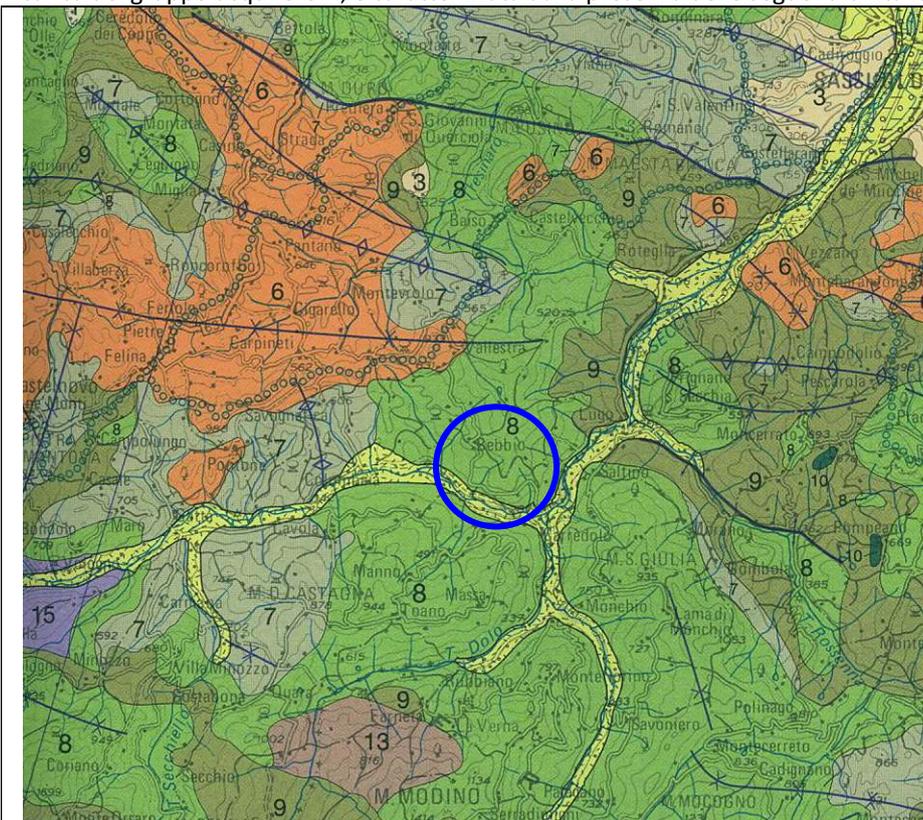


Figura 26. Estratto dalla Tavola 2 "Gruppo Acquifero "A" – spessore cumulativo dei depositi porosi-permeabili (acquiferi utili) – Area di ricarica diretta potenziale (Gruppi acquiferi "A" e "B")

arenacee, talora a base conglomeratici (arenarie del M. Comero); torbiditi arenaceo-pelitiche, talora a

6. Calcareniti, ricche in bioclasti, a laminazione incrociata e stratificazione poco evidente, e areniti massive di piattaforma, bioturbate, talora risedimentate, nella parte inferiore; torbiditi arenaceo - marnose di bacino confinato, con a/p variabile e strati talora lenticolari, nella parte mediana; prevalenti marne di scarpata nella parte superiore (Gruppo di Bismantova e Marne del Termina, Calcari di S.Marino e Formazione del Monte Fumaiolo) Brudigalliano sup.- Messiniano inf. Torbiditi arenaceo polittiche di bacino confinato, con a/p e spessore degli strati variabili, strati talora a base grossolana, lenticolari, con amalgamazioni (Arenarie di Porretta-Suviana) Burdigalliano sup.- Serravalliano

7. Successione litologicamente molto eterogenea costituita, dal basso, da: -lenti di breccie eterogenee a matrice argillosa di colata sottomarina (melanges pre-Marne di M. Piano); torbiditi arenacee, con breccie e conglomerati risedimentati in massa, di bacino profondo confinato (Arenarie di Loiano); argilliti varicolorate e marne siltose pelagiche (Marne di M. Piano); torbiditi prevalentemente

base conglomeratici e depositi di frana sottomarina, di bacino confinato (Arenarie di Ranzano); marne siltose di scarpata sottomarina con intercalazioni lenticolari di torbiditi arenaceo-pelitiche, localmente conglomeratiche, e depositi di frana sottomarina (Marne di Antognola); marne silicee e calcaree di scarpata sottomarina con orizzonti silicei e vulcanoclastici e locali intercalazioni di torbiditi arenacee e arenaceo-pelitiche (Tripoli di Contignaco) **Eocene medio – Burdigalliano.**

8. Torbiditi marnoso-calcaree, talora politico-arenacee, di piana bacinale, a/p e spessore degli strati molto variabile; strati con geometria piano-parallela; intensa tettonizzazione (Flysch del M. Antola, Flysch di M. Caio, Flysch M. Cassio, Flysch di M. Venere, Flysch di Monghidoro, Flysch di Ottone-S. Stefano, Flysch di M. Sporno, Flysch di M. Dosso, Flysch di Farini d'Olmo, Formazione della Val Luretta, Formazione di M. Morello) **Maastrichtiano-Eocene medio.**

9. Argilliti varicolorate di piana oceanica e complessi prevalentemente argillosi, intensamente tettonizzati, con assetto caotico, inglobanti conglomerati litologicamente eterogenei e brecce ad elementi calcarei, ofiolitici e arenaci; torbiditi argilloso-calcaree e epelitico-arenacee di mare profondo, intensamente tettonizzate (argille scagliose p.p., argille varicolori, argille a Palombini, arenarie di ostia - Scabiazza, complesso di Casanova, argille a blocchi). **Cretaceo inf.-sup.**

Nell'area oggetto di questo studio è presente il complesso idrogeologico delle peliti della Formazione di Ranzano, a permeabilità medio bassa, come schematizzato nella tabella seguente. La correlazione tra il complesso idrogeologico e l'unità geologica è stata eseguita considerando la nomenclatura proposta dal progetto CARG alla scala 1:50.000.

La successione Epiligure (gruppo acquifero "2") è per lo più costituita da tipi litologici che hanno sempre una frazione argillosa rilevante, come interstrato e/o come cemento, che impedisce una circolazione idrica importante.

Gruppo acquifero	Unità geologica	Complesso idrogeologico	Acquifero	Permeabilità
Gruppo acquifero Successione Epiligure	Formazione di Antognola (ANT)	Della formazione di Antognola	Acquiclude	Bassa
	Formazione di Ranzano – Litozona conglomeratica (RAN1)	Dei conglomerati della F. di Ranzano	Dei conglomerati di Ranzano	Alta
	Formazione di Ranzano – Litozona arenacea (RAN2)	Delle arenarie della F. di Ranzano	Delle arenarie di Ranzano	Media - Alta
	Formazione di Ranzano – Litozona pelitica (RAN3)	Delle peliti della F. di Ranzano	Delle peliti di Ranzano	Media - Bassa
	Marne di Monte Piano (MMP)	Delle marne di Monte Piano	Acquiclude/acquitardo	Bassa

I depositi di versante (frane e detriti) presentano normalmente alti valori di permeabilità e sono spesso sede di acquiferi effimeri legati all'imbibizione degli strati superficiali da parte degli eventi meteorici.

All'interno del quadro conoscitivo del PTCP di Reggio Emilia (Allegato 15- adeguamento del PTCP a PTA) nella tavola 2 "Carta delle rocce magazzino", ovvero delle zone di protezione del territorio collinare e montano, in particolare delle sorgenti: sono stati infatti individuati gli ammassi rocciosi e le relative coperture detritiche strategici per la captazione e distribuzione di acque sorgive. Come si osserva dall'estratto della cartografia riportato in figura seguente l'area interessata dalla cava ricade esternamente alle aree interessate da rocce magazzino; a sud in corrispondenza del T. Secchia sono individuati i depositi alluvionali in evoluzione e terrazzati. La medesima situazione è indicata anche all'interno della "cartografia delle sorgenti e unità geologiche sede di acquiferi nell'Appennino emiliano-romagnolo" a cura della Regione Emilia Romagna.

3.2.1 Vulnerabilità degli acquiferi

La vulnerabilità intrinseca o naturale degli acquiferi si definisce come la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi, nelle loro diverse parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche ed idrodinamiche, ad ingerire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido od idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità dell'acqua sotterranea, nello spazio e nel tempo (Civita, 1987).

Nella figura seguente è riportato un estratto della Tavola 2 dello "Schema direttore della pericolosità geoambientale", in cui è rappresentato il rischio potenziale di inquinamento (rischio idrogeologico), che è stato ottenuto come prodotto della combinazione tra i diversi gradi di vulnerabilità all'inquinamento e la pericolosità ricavata come stima qualitativa legata alle varie categorie di uso del suolo. Come è possibile notare l'area in esame è caratterizzata da un rischio idrogeologico "trascurabile".

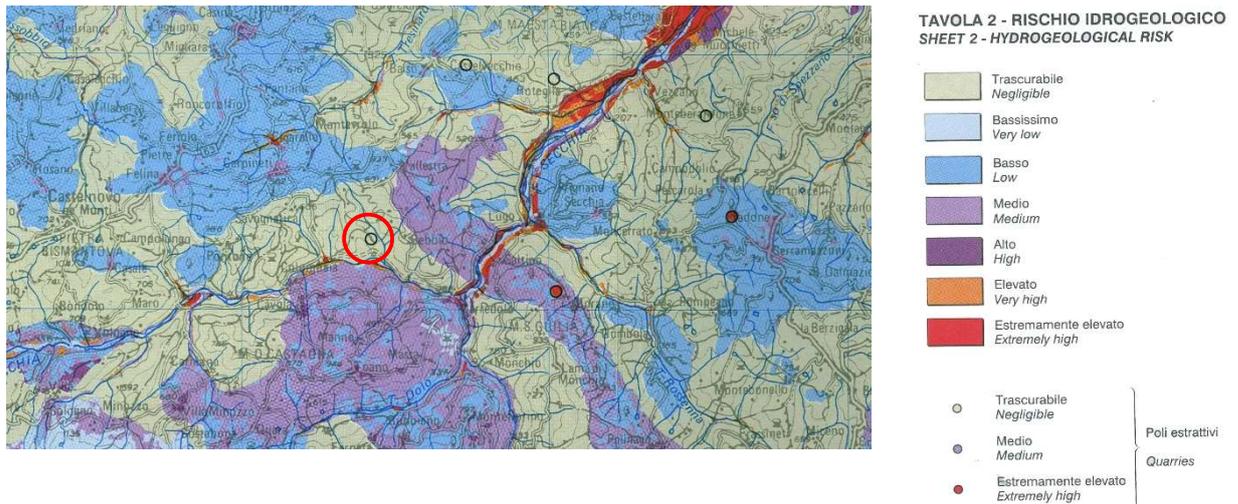


Figura 27. Estratto da Schema Direttore della Pericolosità Geoambientale Tavola 2

Anche nella tavola P10a “Carta di tutela delle acque superficiali e sotterranee” del PTCP di Reggio Emilia (2010) si osserva come l’area di cava sia esterna alle zone di protezione delle acque sotterranee in territorio collinare e montano.

3.2.2 Piano di Gestione del distretto idrografico del Fiume Po (PdGPo) – Acque sotterranee

Per quanto riguarda le acque sotterranee, all’interno del Progetto del Secondo Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po (anno 2015), immediatamente a sud del sito di cava in esame è identificato il corpo idrico con codice IT085040ER-AV2-VA (derivante dalla nuova suddivisione del corpo idrico IT085010ER-AV2-VA del PdGPo2010). Si tratta di un acquifero nei depositi delle Vallate Appenniniche, presente lungo il corso del Fiume Secchia, con sistema di circolazione superficiale. Lo stato chimico e quello quantitativo risultano essere buoni: l’obiettivo si ritiene sia pertanto raggiunto all’anno 2015 e per gli anni a venire è necessario il mantenimento di tali condizioni. Per questo corpo idrico sono stati identificate come pressioni significative i prelievi idrici per i diversi usi (3.7).

Per completezza si segnala inoltre la presenza nei pressi dell’area di studio del corpo idrico sotterraneo definito “Villa Minozzo-Toano-Prignano sul Secchia” codice IT086160ER-LOC1-CIM, acquifero superficiale del sistema collinare montano: anche in questo caso sia lo stato quantitativo che quello chimico risultano buoni all’anno 2015.

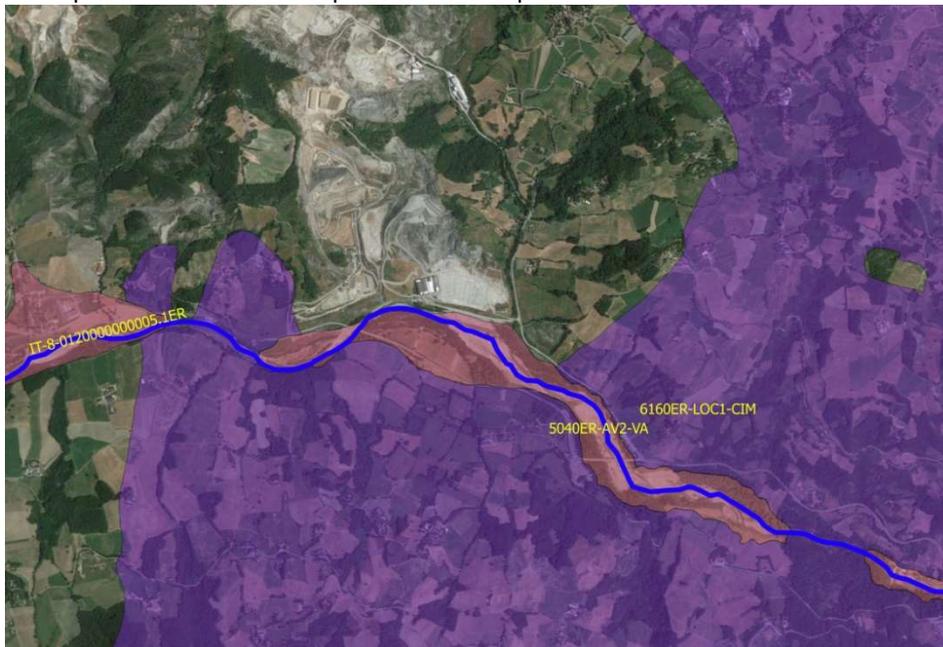


Figura 28. Identificazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei nei pressi della Cava sulla base dei dati contenuti all’interno di “AdbPo- Progetto di Piano di Gestione del distretto idrografico del Fiume Po” (2015).

3.2.3 *La situazione idrogeologica della cava*

La zona appare caratterizzata da una circolazione idrica nel complesso limitata: la maggior parte dei terreni sono prevalentemente costituiti da materiali fini a permeabilità praticamente nulla, mentre le formazioni flysciodi arenacee presentano permeabilità per fessurazione e i depositi detritici superficiali, a permeabilità primaria, possiedono un grado di permeabilità più elevato ma comunque basso. Nella zona di cava le formazioni pelitiche affioranti hanno permeabilità molto scarsa o nulla, così che l'infiltrazione di acqua nel sottosuolo è quasi assente e non dà luogo alla formazione in profondità di livelli saturi.

Mentre nel complesso i terreni affioranti possono essere definiti praticamente impermeabili, ad un esame più dettagliato delle formazioni affioranti si evidenziano livelli limosi o limoso debolmente sabbiosi, che permettono alle acque di convogliare nel sottosuolo, anche se in quantità limitate e con lunghi tempi di infiltrazione.

4 SISTEMA DELLA COMPATIBILITÀ

4.1 Valutazione degli impatti sul sistema idrico

4.1.1 Descrizione degli impatti sulle acque superficiali

La presenza della cava può comportare nei confronti delle acque superficiali le seguenti tipologie di impatto:

- ✓ Interferenze con il deflusso delle acque e modificazioni del reticolo idrografico, legate all'interazione con corpi idrici minori;
- ✓ Aumento dell'erosione con conseguente possibile intorbidimento delle acque;
- ✓ Inquinamento delle acque a causa di sversamenti accidentali durante le fasi di lavorazione.
- ✓ Consumi idrici

4.1.1.1 Interferenze con il deflusso delle acque e modificazioni del reticolo idrografico

L'area in esame non interseca impluvi di una certa rilevanza. Le modifiche morfologiche che sono state effettuate negli anni passati hanno modificato la situazione di ruscellamento diffuso ed incanalato preesistente; il presente PCS prevede la realizzazione di canali e di interventi di regimazione delle acque meteoriche rapportate alle nuove morfologie di scavo e ripristino della cava. Una particolare attenzione verrà posta negli interventi di regimazione delle acque per quanto riguarda la sistemazione del dissesto che coinvolge parte dell'area A4 e del completamento della sistemazione del Rio Poiatica.

In particolare i progetti precedenti (dal 2012 al 2019) ed i conseguenti lavori eseguiti sono stati caratterizzati dalla volontà (necessità) di realizzare canali lungo banca in modo da ridurre sensibilmente i fenomeni di erosione concentrata e diffusa lungo i versanti (la cui evoluzione naturale sarebbe un'area calanchiva e di frana); i canali che sono progressivamente di dimensioni maggiori da monte verso valle devono essere realizzati a basse pendenze per evitare fenomeni erosivi e quindi le banche sono conseguentemente progettate a bassa pendenza.

Non sono previste interferenze con il deflusso delle acque o modificazioni del reticolo idrografico principale rappresentato dal Torrente Dorgola e dal Fiume Secchia. Negli anni precedenti sono stati eseguiti lavori di sistemazione morfologica del T. Poiatica, come previsto dalla Variante PSC2014.

Volendo quantificare l'impatto sulle acque superficiali si può indicare:

Impatto in corso d'opera

Effetto marginale/sensibile

Impatto post opera

Effetto positivo

4.1.1.2 Aumento dell'erosione con possibile intorbidimento delle acque

La presenza di materiale in sospensione nelle acque superficiali è dovuta sostanzialmente all'azione erosiva esercitata dalle acque di origine meteorica sui versanti esposti. La presenza di versanti denudati a causa delle attività di escavazione produce pertanto un aumento dei solidi trasportati in sospensione dalle acque superficiali. Le conseguenze dell'erosione sui versanti vengono analizzate ai paragrafi seguenti. In merito all'impatto sulle acque superficiali, può essere considerato sensibile a causa appunto dell'aumento di materiale in sospensione trasportato dai canali secondari e conseguentemente dal Fiume Secchia. Ai fini di limitare gli effetti di intorbidimento delle acque sono presenti e verranno mantenute in efficienza le vasche di decantazione presenti all'interno della cava. Nello specifico la cava Poiatica Monte Quercia si avvarrà di una vasca posta nel settore occidentale in "condivisione" con la cava Molino di Canevarola, di una vasca principale posta nell'aia bassa e realizzata nel luglio 2017 e di una terza vasca posta nel settore nord-occidentale al confine con la cava Le Braglie (tutte vasche esistenti).

Il progetto di sistemazione prevede, ed ha già attuato in alcune porzioni della cava, la ricostruzione del suolo e successivo inerbimento e/o piantumazione, sulle porzioni attualmente denudate. L'attuazione del piano di sistemazione porterà ad impatto positivo rispetto alla situazione attuale.

Impatto in corso d'opera

Effetto sensibile

Impatto post opera

Effetto positivo

4.1.1.3 Inquinamento delle acque

Non essendo previsto, nelle operazioni di esercizio delle attività di cava, l'utilizzo di sostanze inquinanti, l'impatto dovuto ad inquinamento delle acque si riduce, ad eccezione dell'intorbidimento delle stesse, esclusivamente alla possibilità di

sversamenti accidentali a causa, ad esempio, della fuoriuscita di gasolio da una cisterna o da un mezzo operante all'interno della cava stessa. In questo caso si dovrà provvedere all'immediata bonifica del sito secondo le corrette procedure di intervento.

In riferimento al Fiume Secchia, che scorre a valle del sito in esame, in base a quanto sopra esposto, si ritiene che l'intervento previsto rispetti l'obiettivo di mantenimento dello stato ecologico e chimico di questo corpo idrico, che risulta essere valutato al 2015 "Buono". Il progetto in esame non avrà ripercussioni sui valori di deflusso minimo vitale e sul bilancio idrico del bacino e non avrà interferenze con usi e prelievi idrici preesistenti.

4.1.1.4 Consumo idrico

Le operazioni previste dal progetto di coltivazione e sistemazione della cava non sono idroesigenti, compatibilmente alla normale pratica estrattiva delle argille. I consumi di acqua prevedibili sono legati alle periodiche operazioni di bagnatura delle piste di cava per abbattere e prevenire emissioni di polveri diffuse, al normale utilizzo nelle pertinenze di cava e per le irrigazioni dei recuperi vegetazionali. Durante l'esercizio dell'attività di cava potrà rendersi necessario l'approvvigionamento idrico per operazioni di periodica bagnatura delle piste eseguite con l'ausilio di autobotte, soprattutto in corrispondenza della stagione calda-secca. Le operazioni di irrigazione necessarie nelle fasi di recupero agro-vegetazionali sono descritte all'interno del progetto di recupero. Nel periodo interessato dalle operazioni estrattive e dalle azioni di recupero della cava, la componente "consumi idrici" non registrerà comunque variazioni significative rispetto allo stato di fatto.

4.1.2 Descrizione degli impatti sulle acque sotterranee

L'area in esame è compresa in zone a grado di vulnerabilità trascurabile ed è esterna alle zone di protezione delle acque sotterranee in territorio collinare e montano, come definite dal PTCP. Le lavorazioni previste non prevedono impatti significativi sulle acque sotterranee: la falda non è interferita dalle lavorazioni, come anche sorgenti o pozzi di acque destinate al consumo umano. Il sito è esterno alle aree di ricarica degli acquiferi.

Si evidenzia inoltre come nei pressi della cava non sono presenti altri fattori di rischio quali stoccaggi e lavorazioni di materiali pericolosi. L'attività estrattiva all'interno della cava non prevede l'utilizzo di sostanze pericolose, di serbatoi, vasche o bacini interrati, quali fonti di possibile dispersione di inquinanti nel sottosuolo, che potrebbero percolare in profondità intercettando i flussi di acque sotterranee.

Per quanto riguarda la possibile interferenza dell'attività estrattiva con le acque sotterranee, in particolare con i corpi idrici presenti nei pressi dell'area individuati all'interno del Piano di Gestione delle Acque, non risultano fattori che, in condizioni di ordinaria gestione delle lavorazioni di cava potrebbero comportare alterazioni quali-quantitative dei flussi di falda.

4.2 Valutazione degli impatti sul sistema geologico-geomorfologico

Nell'ambito dell'attività si devono prendere in esame i seguenti impatti reali o potenziali sul sottosuolo e suolo:

- ✓ Depauperamento risorsa mineraria;
- ✓ inquinamento;
- ✓ eventuali problematiche legate all'utilizzo degli sterili per il ripristino morfologico;
- ✓ aumento delle superfici denudate soggette a fenomeni erosivi;
- ✓ possibili fenomeni di instabilità geomorfologica lungo i versanti.

Di seguito vengono analizzate per le varie componenti "geologiche" gli impatti che agiscono in corso d'opera ed in post opera.

4.2.1 Utilizzo della risorsa

Per definizione stessa l'attività estrattiva interviene sul suolo o sul sottosuolo asportando le porzioni di orizzonti geologici a fini commerciali. Quindi come primo impatto valutabile si individua il depauperamento della risorsa. Le materie prime sono da considerarsi bersaglio diretto dell'attività estrattiva, il cui sfruttamento è comunque conseguenza di una pianificazione territoriale a scala provinciale in relazione anche al suo valore strategico nei confronti del grado di copertura dei fabbisogni di materiali inerti.

In relazione a queste considerazioni è possibile affermare che il progetto di coltivazione della cava "Poiatica Monte Quercia" soddisfa il principio di sostenibilità ambientale relativamente all'aspetto legato al consumo di risorsa non rinnovabile, in quanto lo scavo è limitato ai quantitativi esclusivamente necessari e fissati in quell'ambito per concorrere alla copertura del fabbisogno di inerti fissato dalla programmazione provinciale di settore. Inoltre le operazioni previste rispettano le indicazioni contenute all'interno degli strumenti comunali in materia di attività estrattive (PAE e PCA vigenti), in merito alle volumetrie alle quali l'esercente ha diritto di accedere.

L'attività in esame prevede l'escavazione di materiale argilloso per la copertura della discarica di Poiatica e per la produzione di ceramica industriale. Per contro si sottolinea che le unità geologiche di interesse sono ampiamente diffuse nell'area infatti occupano circa il 90% del territorio con possibilità potenziale di sfruttamento elevate.

4.2.2 Inquinamento delle componenti suolo e sottosuolo

L'attività estrattiva, proprio perché priva il substrato degli elementi di protezione naturale quali depositi superficiali, suolo, copertura vegetale, può facilitare l'accesso di sostanze inquinanti nel sottosuolo. Nel caso specifico, non essendo previsto, nelle operazioni di esercizio delle attività di cava, l'utilizzo di sostanze inquinanti, l'impatto dovuto ad inquinamento si riduce esclusivamente alla possibilità di sversamenti accidentali a causa, ad esempio, della fuoriuscita di gasolio da un mezzo operante all'interno della cava stessa. Qualora si verificasse uno sversamento accidentale sarà necessario procedere ad una bonifica immediata dell'area attraverso la messa in atto dei corretti protocolli di intervento. Si segnala che l'area di nuova coltivazione è essenzialmente priva di suolo in quanto già asportato negli anni precedenti.

4.2.3 Utilizzo sterili per ripristino morfologico dell'area

Il progetto in esame prevede la realizzazione di rinterri ai fini della sistemazione morfologica del sito: i quantitativi più ingenti saranno impiegati nella sistemazione dell'area R4 attualmente interessata da un dissesto, per il rinfiacco della porzione di valle. Tutti gli sterili utilizzati proverranno dalla cava stessa ed in particolare saranno utilizzati i rifiuti di estrazione provenienti dagli scavi di progetto nel presente PCS. Nel presente PCS è riportato il Piano Gestione dei Rifiuti di cava (R.2.1).

I rifiuti di estrazione scavati trovano possibilità di riutilizzo immediato nelle aree destinate alla ripiena dei vuoti di cava; nel caso in cui le condizioni tecniche, climatiche e/o gestionali della cava rendessero difficoltosa o non eseguibile la sistemazione definitiva dei terreni scavati nelle aree previste da progetto di sistemazione, sono programmate due aree di stoccaggio temporaneo (durata massima 3 anni) dei rifiuti di estrazione riportate nella Tavola 20.

In merito all'impatto sulla stabilità dei versanti derivanti dall'utilizzo degli sterili, nella fase di progettazione sono state condotte adeguate verifiche di stabilità degli spurghi di cava.

L'utilizzo di sterili di cava non avrà impatti nemmeno dal punto di vista di un eventuale inquinamento mentre naturalmente, sulla base delle analisi eseguite, si evidenzia una sensibilità all'erosione qualora vengano lasciati esposti agli agenti atmosferici, con conseguente intorbidimento delle acque superficiali. Inoltre la stesura del materiale avverrà per strati di circa 0.5 m, costipati con pala meccanica gommata fino al raggiungimento di un buon grado di compattazione

(pari al 90% AASHO modificata), tale metodologia di sistemazione comporterà una diminuzione della permeabilità del materiale riducendo al minimo l'infiltrazione di acque meteoriche.

4.2.4 *Descrizione impatti geomorfologici*

L'attività estrattiva produce o può produrre impatti diretti ed indiretti sull'assetto geomorfologico locale. In particolare il denudamento delle unità geologiche con l'asportazione della copertura vegetale e del suolo, associata alla litologia di tali unità (essenzialmente argillosa o comunque argillitico-marnosa), aumenta le superfici erodibili; tale stato ha come conseguenza:

1. imbibizione di acqua delle porzioni argillose esposte, con decadimento delle caratteristiche meccaniche e conseguente aumento della probabilità di rottura del pendio (franamento);
2. aumento di superficie erose con approfondimento dei talweg (con conseguenti possibili scalzamenti al piede dei versanti);
3. aumento del trasporto solido sia di fondo che soprattutto in sospensione nei corsi d'acqua.

4.2.4.1 *I fenomeni erosivi ed il trasporto solido*

L'erosione che si sviluppa lungo i versanti oggetto di coltivazione rappresenta una problematica piuttosto articolata. Il ruscellamento diffuso e localmente incanalato produce direttamente un'erosione del versante con trasporto solido nell'acqua piuttosto elevato ed indirettamente un'instabilità dei versanti per eventuali erosioni alla base degli stessi e per imbibizione di acqua delle porzioni argillose. Il presente piano non prevede un aumento delle superfici denudate, mentre il progetto di sistemazione prevede la ricostruzione del suolo e successivo inerbimento e/o piantumazione, sulle porzioni attualmente denudate. L'attuazione del piano di sistemazione porterà ad impatto positivo sulla situazione attuale.

Impatto in corso d'opera

Effetto marginale

Impatto post opera

Effetto positivo

4.2.4.2 *I dissesti sui versanti*

All'interno della cava sono presenti alcuni dissesti ed aree potenzialmente instabili in parte segnalati e rilevati nelle cartografie del PAE e del PCA vigenti, in parte evidenziati nella Tavola 8 del presente PCS. Il presente Piano prevede una serie di interventi ritenuti necessari su alcune delle aree censite in dissesto.

Gli interventi previsti si rendono necessari per ridurre il rischio di ampliamento ed allargamento delle aree instabili stesse.

All'interno della cava una delle criticità è rappresentata dal dissesto R4 che coinvolge parte dell'area A4, individuata in fase di PCA tra le aree da recuperare interne alle cave per l'ottenimento dei volumi massimi. Si tratta di una porzione di cava posta a sud est; l'area è attualmente caratterizzata dalla presenza di una nicchia di frana con evidenti segni di instabilità e da un corpo di frana caratterizzato da accumulo di materiale con ristagni di acqua, contropendenze crepe di detensionamento; per una descrizione completa dell'area si rimanda ai paragrafi precedenti.

Gli interventi previsti nel presente PCS sono descritti in dettaglio all'interno delle relazioni e cartografie di progetto. In particolare l'obiettivo del presente PCS è quello di migliorare la stabilità dell'area, consentendo il recupero morfologico e vegetazionale della zona, armonizzando la morfologia dell'area con quella realizzata nella cava adiacente (Molino di Canevarola).

Per quanto riguarda la stabilità dei fronti di scavo e delle zone di ripristino morfologico sono state eseguite alcune verifiche di stabilità relativamente ai versanti così come progettati (v. paragrafi successivi). L'analisi ha evidenziato una sostanziale stabilità con coefficienti di sicurezza (Fs) conformi alla normativa vigente.

Impatto in corso d'opera

Effetto marginale

Impatto post opera

Effetto positivo

4.2.5 Stabilità della cava e dei fronti di cava

4.2.5.1 Scelta sezioni di verifica e parametri geotecnici caratteristici

Le verifiche di stabilità sono state eseguite sulle seguenti sezioni.

Sezione verifica	Descrizione	Condizione geologica	Condizione idrogeologica	Categoria di sottosuolo e parametri sismici
D	Interessa il Fronte delle argille grigie denominato "R4 Monte Quercia"	La sezione interessa l'ex fronte di scavo delle "argille grigie" – Arenarie di Ranzano RAN 3 – attualmente in parte franato. Lo scavo prevede l'asportazione completa dei materiali superficiali fino alla messa a giorno del substrato roccioso secondo le pendenze conformi alle norme di PAE (scarpata 30° di altezza pari a 8.0 m intervallata da banca di larghezza pari a 4.0 m). Nella zona a valle del fronte sono presenti coltri di sterili di cava di spessore plurimetrico che saranno oggetto di modellazione morfologica e sistemazione a bassa pendenza con regimazione delle acque	Assenza di falda	E kh = 0.1131 Kv = 0.0566 Condizione SLV TR 475 anni
12	Sezione interessante il fronte rosso denominato "F1-F2 Poiatica"	Presenza in affioramento lungo la sezione di scavo delle Marne di Montepiano nella facies più tipica (argilliti rossastre).	Assenza di falda	B kh = 0.0870 Kv = 0.0435 Condizione SLV TR 475 anni

Le sezioni sono state editate in massima pendenza, scegliendo le più cautelative o quelle maggiormente rappresentative. Le tracce sono riportate di seguito e nella Tavola 8.

I parametri meccanici caratteristici e di progetto utilizzati sono riportati e descritti nel cap. 4 e di seguito sintetizzati.

Per verifiche:	PARAMETRI MECCANICI										
	Pseudostatiche									A2+M2+R2	
	γ_k kN/mc	c' kN/mq	ϕ^k °	Cu kN/mq	$\tan\phi^k$	$\gamma M2c'$	$\gamma M2\phi'$	γ_d kN/mc	$\tan\phi^d$	c' kN/mq	ϕ^d °
RAN3	22	42.0	28.5	350	0.5430	1.25	1.25	22	0.4344	33.6	23.5
MMP (aia rossa alta di M.te Quercia)	21.5	40.0	20.0	400	0.3640	1.25	1.25	21.5	0.2912	32.0	16.2
Terreni di riporto 1 - sterili di cava	19	17.6	23.6		0.4369	1.25	1.25	19	0.3495	14.1	19.3
Terreni di riporto 2 - sterili di cava	19	4.0	17.0		0.3057	1.25	1.25	19	0.2446	3.2	13.7
Frana - R4	19	10.0	27.0		0.5095	1.25	1.25	19	0.4076	8.0	22.2

Tabella 4.1. Parametri caratteristici (k) e di progetto (d). Dove: γ = peso per unità di volume; c' = coesione efficace; ϕ' = angolo di attrito interno efficace.

4.3 Verifiche di stabilità

Le verifiche sono state eseguite in condizioni statiche ed in condizioni pseudo-statiche. Di seguito uno schema riassuntivo delle analisi stabilità effettuate; le verifiche sono state eseguite nella fase di scavo (denominata SdP) e nella fase di ripristino (denominata SdR).

VERIFICHE STATICHE						
Caso	Sezione	Stato	Condizione	Falda	STABILITÀ GLOBALE VERSANTE Fs	Verifica (POSITIVA SE $F > \gamma_R > 1.1$)
1	D	(SdP)	STATICA	ASSENTE	Riporti esistenti posti a valle fronte = 1.403 Fronte di scavo = 1.638	POSITIVA
2	D	(SdR)	STATICA	ASSENTE	1.635	POSITIVA
3	12	(SdP)	STATICA	ASSENTE	1.290	POSITIVA
4	12	(SdR)	STATICA	ASSENTE	1.538	POSITIVA

VERIFICHE PSEUDOSTATICHE - SISMICHE						
Caso	Sezione	Stato	Condizione	Falda	STABILITÀ GLOBALE VERSANTE Fs	Verifica (POSITIVA SE $F > \gamma_R > 1.2$)
1	D	(SdP)	PSEUDO-STATICA	ASSENTE	Riporti esistenti posti a valle fronte = 1.260 Fronte di scavo = 1.555	POSITIVA
2	D	(SdR)	PSEUDO-STATICA	ASSENTE	1.552	POSITIVA
3	12	(SdP)	PSEUDO-STATICA	ASSENTE	1.319	POSITIVA
4	12	(SdR)	PSEUDO-STATICA	ASSENTE	1.509	POSITIVA

4.4 Mitigazioni

4.4.1 Mitigazioni relative al sistema geologico- geomorfologico

L'esercizio di attività estrattiva induce un'inevitabile alterazione al preesistente assetto morfologico, la cui mitigazione è affidata alle modalità di risistemazione e recupero ambientale che interesseranno l'area al termine delle lavorazioni.

L'attività estrattiva ha come obiettivo primario l'estrazione di inerti, pertanto l'alterazione della morfologia di sito derivante dallo sfruttamento del suolo non può essere evitata.

4.4.1.1 Diminuzione fenomeni erosivi sui versanti ed instabilità versanti (basse pendenze e rete di drenaggio)

Per limitare i fenomeni erosivi lungo i versanti sarà eseguito un nuovo sistema di drenaggio superficiale il cui dimensionamento è contenuto nel PCS. Per ridurre la possibilità di innesco di frane sia in fase di coltivazione che in post opera dovranno essere rigidamente eseguiti versanti come da Progetto.

In alcune aree interessate da situazioni di dissesto superficiale sono previsti interventi di sistemazione morfologica e di regimazione delle acque, che verranno completati dagli interventi di semina o piantumazione. In particolare si provvederà alla sistemazione del dissesto R4, secondo le modalità descritte all'interno delle relazioni e cartografie di progetto.

Al termine dei lavori di movimentazione terra sarà necessaria la creazione di una efficiente rete di fossi a cielo aperto per la regimazione idraulica delle acque meteoriche e superficiali a presidio dell'erosione e del dilavamento.

Come è noto la costruzione di un reticolo scolante è sicuramente una delle operazioni più importanti, in particolare nei pendii costituiti da materiali già intrinsecamente deteriorabili e alterabili come quelli presenti nell'area.

Il PCS presentato prevede una serie di interventi che combinano scavi e riporti avendo i seguenti obiettivi e criteri di progetto:

- a) portare in affioramento il substrato roccioso nella maggior area possibile della zona di cava per aumentare la stabilità dei versanti;
- b) regolarizzare le aree che presentano anomalie morfologiche (contropendenze, asperità, rughe, depressioni, etc);
- c) creare una continuità delle banche-berme in modo da consentire una corretta regimazione delle acque superficiali che dovrà prevedere un deflusso delle acque dai fronti (lungo banca) alle aie e quindi alle vasche di decantazione esistenti;
- d) sviluppare nelle porzioni di sommità della cava ove possibile (evitando distruzioni ed abbattimenti di vegetazione presente o eccessivi movimenti terra nelle aree in dissesto) un reticolo idrografico con funzione di "fosso di guardia" evitando il più possibile il ruscellamento lungo i pendii in lavorazione;
- e) realizzazione ove possibile di scarpate di abbandono e ripristino con pendenze inferiori a 18° tali da poter essere successivamente lavorate con mezzi agricoli e quindi facilmente accessibili e comunque con pendenze massime di fine coltivazione pari a 2/3;
- f) compatibilmente con le importanti opere morfologiche previste il ripristino della copertura vegetale dovrà essere il più rapido possibile per ridurre al minimo l'esposizione del versante modellato alle condizioni climatiche con una inevitabile erosione superficiale. Prevedere l'utilizzo di ammendanti organici e la semina di essenze erbacee in grado di ridurre l'erosione anche nelle aree di impianto della vegetazione arborea-arbustiva; programmare la messa a dimora di piantine con essenze arboree ed arbustive di particolare tenacia nei confronti della stabilità e dell'erosione e di rapida crescita;
- g) è opportuno privilegiare nella tempistica di recupero le coperture con georeti e/o con coperture vegetali di quelle porzioni di versante costituite da depositi eluviali, depositi di frana e/o sterili in quanto soggette a fenomeni di erosione diffusa che si verificano in tempi più rapidi rispetto ai versanti ove affiorante il substrato roccioso;
- h) ove necessario e dove reperita acqua sotterranea durante gli scavi eseguire trincee drenanti con scarico nei fossi realizzati.

Al termine delle azioni di rimodellamento morfologico e regimazione idraulica sarà eseguito un ripristino vegetazionale. Tale ripristino, secondo le caratteristiche della morfologia definitiva e le finalità del recupero, potrà limitarsi ad una copertura erbacea o prevedere anche l'impianto di alcune essenze arbustive ed arboree. La vegetazione erbacea ha effetti positivi sull'erosione superficiale, oltre che sulla formazione del suolo. La vegetazione arborea-arbustiva, una volta sviluppata, può dare maggiore stabilità al pendio tramite gli apparati radicali.

Le attività di scavo e recupero dovranno essere monitorate ad opera della ditta esercente e del Direttore Responsabile di Cava. I monitoraggi (strumentali o percettivi) dovranno verificare la bontà del progetto eseguito ed introdurre eventuali integrazioni e migliorie allo stesso.

4.4.2 Mitigazioni relative al sistema idrico

Le modifiche morfologiche che sono state effettuate negli anni passati hanno modificato la situazione idrografica preesistente.

Le mitigazioni relative agli impatti sulle acque superficiali devono tendere anche alla riduzione del rischio di inquinamento delle stesse da parte delle attività di cava; in particolare è necessario ridurre la quantità di materiale solido in sospensione nelle acque superficiali all'uscita delle aree di cava.

Il raggiungimento di tale obiettivo è possibile attuando due diverse tipologie di interventi: la manutenzione di vasche di decantazione di capacità adeguata e di fossi di guardia perimetrali all'area di cava.

La costruzione di fossi di guardia perimetrali impedisce il ruscellamento delle acque meteoriche, provenienti da monte, all'interno dell'area di escavazione impedendo alle stesse di erodere il materiale sia sui fonti di scavo, sia sulle aie della cava.

La presenza di vasche di decantazione e la loro corretta manutenzione impedisce al materiale eroso all'interno delle aree di escavazione, di raggiungere i corsi d'acqua naturali presenti nell'area.

Le vasche di decantazione prevedono almeno una manutenzione annuale, ossia un'operazione di dragaggio e svuotamento all'anno.

In merito ai rischi dovuti ad eventuali sversamenti accidentali di oli motore, o carburante durante le fasi di approvvigionamento, si ritiene che, se arginati e gestiti nell'immediato secondo le corrette procedure d'emergenza e di bonifica, non possano presentare entità tali da non comportare una contaminazione estesa e rischiosa per l'ambiente ed il personale lavoratore.

4.5 Considerazioni finali

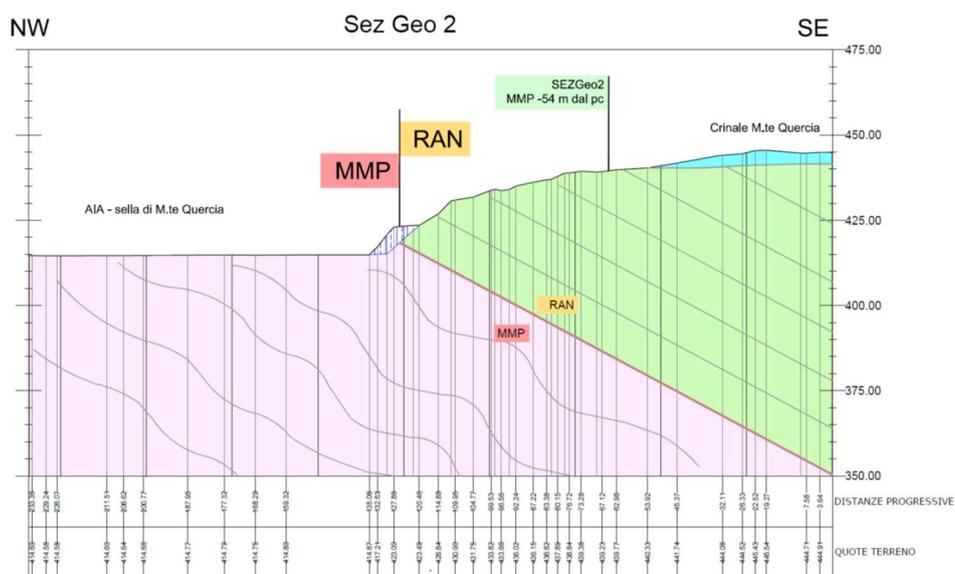
Il presente studio rappresenta il report geologico indirizzato alla valutazione di fattibilità dell'intervento in progetto. In particolare viene analizzata la situazione geologica locale con particolare riferimento alla condizione di stabilità generale dei versanti nell'area della cava di Poiatica-M.te Quercia. Lo studio eseguito ricava e definisce una serie di parametri geotecnici, meccanici, geostrutturali, idrogeologici e sismici dei terreni affioranti o sub affioranti nell'area. Per far questo sono stati consultati e sintetizzati i vari studi geologici-geomeccanici pregressi, in particolare estraendo le diverse indagini geognostiche realizzate entro l'area di cava (sondaggi a carotaggio continuo, prove penetrometriche, indagini di laboratorio rilievi sismici e geoelettrici) e le relative caratterizzazioni geotecniche. L'analisi si conclude con la valutazione di fattibilità geologica dell'intervento mediante la determinazione della stabilità dei fronti di cava o delle porzioni di versanti oggetto di ripristino in funzione delle scelte progettuali operate.

In sintesi si può affermare che il progetto è costituito dalla individuazione di 2 fronti di cava (F3+R4 detto delle argille grigie di MteQuercia ed F1+F2 delle argille rosse di Poiatica) e dalla delimitazione di aree in cui eseguire opere di sistemazione morfologica e/o sistemazione agro-vegetazionale.

I versanti, e quindi i fronti di cava o le zone di ripristino, interessano litologie differenti afferenti alle Marne di Monte Piano (MMP) e alla Formazione di Ranzano – Membro di Varano de' Melegari (RAN3).

Le Marne di Monte Piano rappresentano circa il 45% dell'intero territorio di cava mentre il 55% è rappresentato dalle arenarie di Ranzano. Il contatto tra le due unità attraversa la sella o aia di M.te Quercia sul margine meridionale ed è individuata sul lato "Poiatica" da una faglia che immerge verso SE ribassando il lato di valle (destra – faglia diretta) con inclinazione del piano di faglia di circa 33°. La zona di transizione tra le sovrastanti RAN3 e le sottostanti MMP è stata anche rilevata nel Sondaggio S1 del 2011 ad una profondità di 44.5 m dal pc.

Sezione geologica geo2 circa ortogonale all'assetto strutturale.



Le Marne di Montepiano sono poste alla base della successione e sono caratterizzate da una giacitura verso est-sud est con inclinazione 30-50°; le superfici di strato sono mal distinguibili per la presenza di convoluzioni e fenomeni di deformazioni alla piccola e media scala. In particolare sul versante "Poiatica" sono evidenti spettacolari pieghe acute rovesciate della porzione poco sotto la faglia di contatto RAN/MMP.

In generale l'ammasso roccioso è costituito da argilliti e peliti rosse prevalenti a stratificazione sottile e molto sottile localmente e lateralmente passanti ad argilliti grigie; rari gli strati arenacei e verso la sommità sono presenti livelli arenitici biancastri (quarzo-feldspatici); il rapporto A/P (arenaria su pelite) è <<<1. Verso la base dell'unità è presente un corpo litologico di argillite nera e grigio-scura denominata nella cartografia allegata (Tavola 8) fn (facies nera); localmente l'ammasso è interessato da corpi litologici ad aspetto brecciato (m nella carta geologica di Tavola 8).

Le Arenarie di Ranzano sono poste alla sommità della successione ed hanno una immersione verso est – nord est con immersione variabile da 30 a 50°. L'ammasso roccioso è costituita da una monoclinale di livelli pelitico-argillitici intervallati da sottili e solo occasionalmente medi e grandi strati di arenaria; le superficie di strato presentano ondulazioni laterali; il rapporto A/P (arenaria su pelite) misurato al confine tra la cava M.te Quercia e Molino di Canevarola è di circa 1/4 - 1/5.

La disposizione strutturale individua quindi come nel versante rivolto verso il rio di Poiatica le RAN siano disposte a reggipoggio mentre le MMP a traversapoggio; il versante rivolto verso il rio Dorgola si presenta o a traversapoggio (MMP

– confine con la cava Lovaro) o a franapoggio con angolo maggiore del versante per le RAN poste al confine con la cava di Le Braglie.

L'assetto morfologico attuale della cava è anche caratterizzato dalla presenza di frane e/o porzioni di fronti o ex fronti di coltivazione instabili. Nella presente relazione geologica è stato condotto un censimento anche tenendo in considerazione quanto riportato nel PTCP e negli elaborati del PAE e del PCS vigente. La descrizione delle frane è riportata nel §2.4 e le frane sono riportate e denominate nelle tavole 3 ed 8. Di seguito si riporta una descrizione dei dissesti interessanti i fronti od ex fronti di cava ove il piano prevede interventi di bonifica e/o di monitoraggio.

All'interno del "Piano di coltivazione e progetto di sistemazione per la cava "Poiatica-Montequercia" del Polo MO029 per gli anni 2012-2016" (a cura di: dott.ssa Geol. Dott.ssa Claudia Borelli – geologo; Dott.ssa Laura Fantoni – geologo e Dott. Paolo Filetto – forestale) veniva censita una frana non segnalata nel PTCP e nel PAE in quanto attivatasi nel 2010 ed interessante parte del fronte di coltivazione dell'argilla "grigia"; per far fronte al dissesto fu presentato un "Progetto di consolidamento frana e ricostruzione e ricomposizione del crinale di Monte Quercia". La frana è ubicata nel settore meridionale della cave e si stacca dal versante sud est di Monte Quercia ed è descritta nel suddetto elaborato come "uno scivolamento rotazionale che interessa circa 100.000 m³ di terreno, per uno spessore massimo di 10 m, con la formazione di colate secondarie laterali, che si sovrimpongono alla colata principale a partire dal crinale."

La causa scatenante è valutata "legata alla presenza ed infiltrazione di acqua, che porta al progressivo rammollimento degli strati di argilla che costituiscono la Formazione di Ranzano; l'acqua meteorica è veicolata in profondità da parte degli strati arenacei molto fratturati presenti con assetto a reggipoggio.

Si riconosce una nicchia di distacco ormai svuotata, dell'altezza di 12 metri e diverse colate laterali che interessano il crinale e che ne determinano allo stato attuale il progressivo arretramento, per la presenza in corrispondenza di quella porzione di crinale, di straterelli marnosi che si detensionano con grande rapidità una volta rimasti scoperti e sono quindi fortemente soggetti all'erosione concentrata."

Ai fini della caratterizzazione geologica-geomorfologica, geotecnica ed idrogeologica dell'area furono eseguite o rielaborate una serie di indagini geognostiche riportate nella relazione.

Nel periodo intercorso tra la presentazione del piano e la sua approvazione il fenomeno franoso rientrando nella categoria "fronti o ex fronti instabili da PCS" nella tavola 8 allegata alla presente variante e denominato R4 nella tavola di progetto ha subito una evoluzione ampliando la nicchia retrogradando ed espandendosi lateralmente, inoltre ha interessato porzioni maggiori di versante verso valle. Nel presente progetto viene proposta una modifica parziale degli interventi di salvaguardia idrogeologica della frana interessando porzione più estese del versante arrivando comunque alla complessiva rimozione di tale dissesto. La presente relazione verifica la sezione di progetto D interessante l'area del dissesto R4. Si evidenzia che come obiettivo generale delle verifiche di stabilità delle sistemazioni e delle bonifiche finali (stato di ripristino – SdR) è stato scelto di ottenere un coefficiente di sicurezza $F_s > 1.5$.

La successione delle condizioni evidenzia per la sezione D il passaggio da una condizione instabile attuale ad un coefficiente di sicurezza finale pari a 1.635.

Nella variante al PCS 2014 approvata 2016 furono rilevati e censiti altri due dissesti rientranti nella categoria "fronti o ex fronti instabili da PCS" non presenti nella cartografia precedente e non censiti nel PAE e nel PTCP. In particolare fu censita una piccola frana nella zona del confine sud-occidentale della cava detta "D1 - dissesto di rio Poiatica" interna al fronte di cava F1 ed un parziale crollo dell'ex fronte di cava dell'argilla grigia verso il confine con la cava Molino di Canevarola denominato "D2 - dissesto sella del fronte". Il dissesto di rio Poiatica è stato oggetto di una serie di lavorazioni importanti con l'asportazione della nicchia instabile e la ricreazione del versante con terre rinforzate, inoltre sono state eseguite opere idrauliche come briglie in legname e pietrame e rivestimento del tratto del rio di Poiatica deviato. Il progetto approvato si è concluso nell'autunno 2019 ed è stata riportata una sintesi delle attività svolte nella relazione di progetto. Attualmente la frana è da considerarsi stabilizzata/asportata.

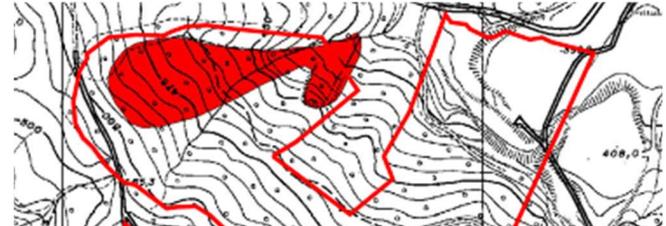
Il "dissesto sella del fronte" D2 si presenta sospeso nella sua attività ed interessa un fronte in continuità con l'area R4 e si è quindi deciso per la sua quasi completa asportazione solo in parte vincolata da limiti di proprietà.

Per quanto riguarda le frane del PTCP nell'area sono censite 3 frane di cui di seguito si riporta descrizione e valutazione sulle interferenze con il progetto (dal punto di vista cartografico i dissesti sono riportati nella tavola 8).

Frana 16 di PAE. Descritta nel PAE come: gradonata in testata di frana, segni di scivolamenti rotazionali retrogressivi. Frana in parte attiva (sommità) e quiescente censita nel PTCP; solo in parte interna al limite di Cava; la nicchia interferisce con attività previste di sistemazione dei dissesti 14 e 15 di PAE ed area R4 di PCS; Il progetto della sistemazione dell'area R4 prevede un arretramento della nicchia attiva del dissesto R4 che interferisce con la nicchia del dissesto 16 (presente sul versante opposto); Il progetto propone l'asportazione della nicchia anche del dissesto 16 realizzando un intervento coordinato tra i due dissesti; inoltre prevede la regimazione delle acque superficiali e se necessario le acque sotterranee non modificando il corpo di frana del dissesto 16 essendo esso già ampiamente vegetato.

Frana n.1 di PAE. Nel PAE è descritta come segue. Frana complessa (scivolamento rotazionale e colata). Nella zona di coronamento si possono vedere fresche riattivazioni di movimenti rappresentate da decorticazioni nel manto erboso, contropendenze e alberi inclinati. Più in basso, nelle porzioni di transito e di accumulo, la morfologia richiama la colata di terra, con un tipico reticolo idrografico irregolare e zone di accumulo d'acqua. A luoghi, solchi di ruscellamento concentrato sono presenti nelle porzioni con pendenze maggiori, subito a valle di convessità del terreno che creano repentini cambi di pendenza. Frana attiva censita nel PTCP, marginalmente interna al limite di Cava Poiatica-M.te Quercia; si sviluppa prevalentemente nell'attigua cava Le Braglie; solo parte della sommità laterale ricade nella cave di Poiatica-MteQuercia; in tale zona si presenta in buona parte boscata. Non interferisce con le lavorazioni di coltivazione e sistemazione è prevista la solo attività di monitoraggio dell'evoluzione del movimento.

Nella cartografia del PAE non è censita una frana attiva che interessa in parte l'area A7 settore nord – A7a (figura a lato) riportata nel PTCP. In effetti in parte tale perimetro di sovrappone con il dissesto 11 di PAE che rappresenta un vecchio fronte di cava ormai calanchizzato anche se la forma della frana del PTCP non corrisponde più all'attuale morfologia.



In tale area non sono previste attività di coltivazione e di sistemazione morfologica; solo attività di manutenzione della vegetazione e dei canali ivi presenti. E' prevista la solo attività di monitoraggio dell'ex fronte di cava calanchizzato.

Dal punto di vista idraulico la cava è esterna alle fasce fluviali del PAI; all'interno del perimetro di cava sono presenti alcuni canali per la regimazione delle acque. Sono comunque presenti diffusi fenomeni di ruscellamento, talora concentrato con formazione di morfologie pseudocalanche; tali forme erano molto diffuse nell'area A7 (settore sud A7b) che è stata in parte morfologicamente modellata; inoltre è in corso la prosecuzione delle attività previste nel PCS approvato (sistemazione morfologica ed idraulica e rivegetazione).

Situazione particolare è individuata dal piccolo rio Poiatica che si sviluppa sul confine sud occidentale dell'area di cava che fu intercettato dalle escavazioni e mai regimato; la sistemazione di tale situazione idraulica è già stata in buona parte eseguita negli anni 2018- e 2019 immettendo le acque nel sistema di raccolta e regimazione della cava; in parte le attività saranno completate e trovano continuità nel presente progetto.

Altro impluvio relativamente rilevante è rappresentato dal rio denominato di Lovaro e posto al confine tra la cava di M.te Quercia e la cava di Lovaro ed affluente in destra del t. Dorgola. Il piccolo rio è essenzialmente antropizzato e si sviluppa in un'area a bassa pendenza ma al piede dei calanchi dell'area A7; il progetto approvato prevedeva la pulizia e riqualificazione di parte di detto canale che da troppi anni non era sottoposto a manutenzione e successiva rinaturalizzazione; attività in parte realizzata nel 2019 ed in parte in corso.

Nella presente relazione sono quindi previste una serie di verifiche di stabilità dei fronti di scavo e sistemazione. Le verifiche di stabilità sono state effettuate su sezioni editate in massima pendenza.

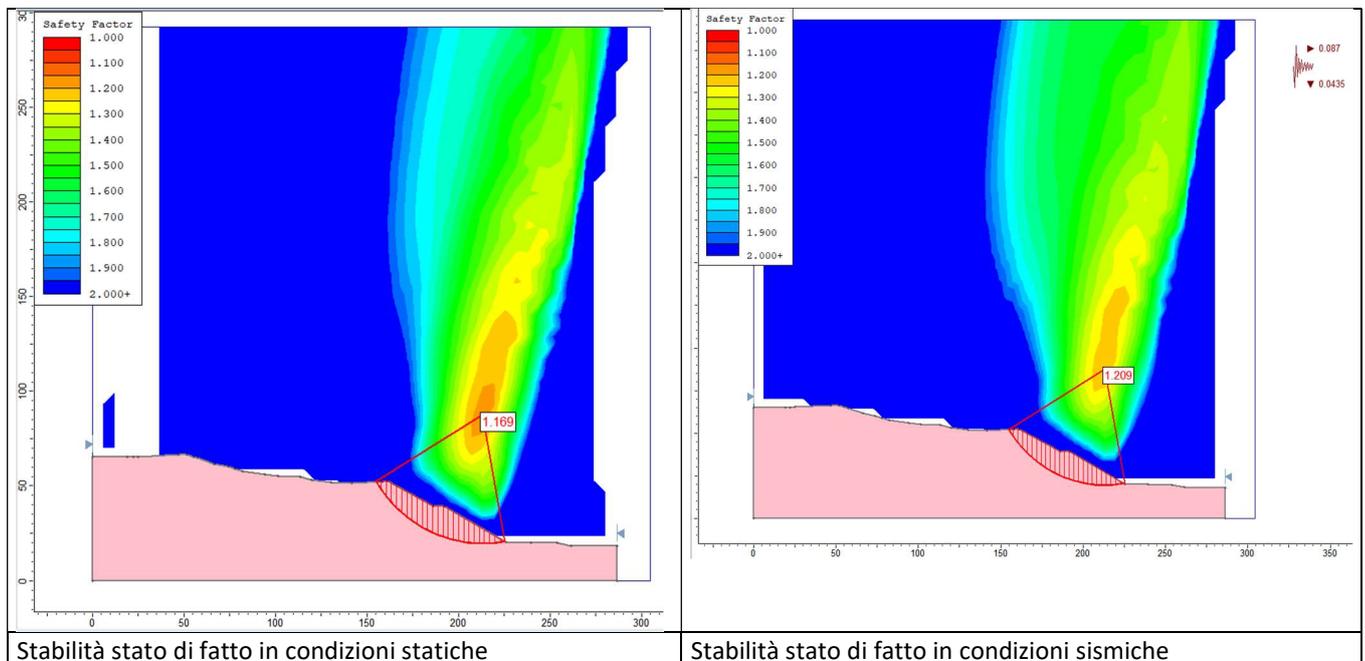
Le analisi sono state eseguite in condizioni statiche e sismiche (pseudo-statiche). Quest'ultime hanno contemplato verifiche con azioni sismiche aventi tempi di ritorno pari a 475 anni in quanto le operazioni di scavo e di ripristino coincidono (scavo a pendio di progetto da monte verso valle).

Le verifiche eseguite hanno evidenziato come le scelte progettuali comportino una generale stabilizzazione dei fronti di scavo ed un miglioramento sensibile della stabilità dei versanti. Di seguito è riportata la sintesi dei coefficienti di stabilità ottenuti.

VERIFICHE STATICHE						
Caso	Sezione	Stato	Condizione	Falda	STABILITÀ GLOBALE VERSANTE Fs	Verifica (POSITIVA SE $F > \gamma_R > 1.1$)
1	D	(SdP)	STATICA	ASSENTE	Riporti esistenti posti a valle fronte = 1.403 Fronte di scavo = 1.638	POSITIVA
2	D	(SdR)	STATICA	ASSENTE	1.635	POSITIVA
3	12	(SdP)	STATICA	ASSENTE	1.290	POSITIVA
4	12	(SdR)	STATICA	ASSENTE	1.538	POSITIVA

VERIFICHE PSEUDOSTATICHE - SISMICHE						
Caso	Sezione	Stato	Condizione	Falda	STABILITÀ GLOBALE VERSANTE Fs	Verifica (POSITIVA SE $F > \gamma_R > 1.2$)
1	D	(SdP)	PSEUDO-STATICA	ASSENTE	Riporti esistenti posti a valle fronte = 1.260 Fronte di scavo = 1.555	POSITIVA
2	D	(SdR)	PSEUDO-STATICA	ASSENTE	1.552	POSITIVA
3	12	(SdP)	PSEUDO-STATICA	ASSENTE	1.319	POSITIVA
4	12	(SdR)	PSEUDO-STATICA	ASSENTE	1.509	POSITIVA

E' importante notare come il progetto ha cercato di migliorare le condizioni di stabilità in generale; ad esempio il fronte Poiatica (rappresentato dalla sezione 12) che presenta in condizioni attuali un Fs 1.169 in condizioni statiche e di 1.209 in condizioni sismiche; assumerà dopo gli scavi un coefficiente di sicurezza pari a 1.290 in condizioni statiche e di 1.319 in condizioni sismiche. Volendo migliorare ancora la stabilità del versante è stato programmato un rinterro di parte del fronte che comporta un miglioramento sensibile della stabilità del versante assumendo coefficienti di sicurezza pari a 1.538 in condizioni statiche e 1.509 in condizioni sismiche.



Resta comunque molto importante prevedere un sistema di monitoraggio topografico e visivo delle aree soggette a sistemazione soprattutto dove asportati i dissesti presenti nell'area R4; tali valutazioni dovranno trovare riscontro all'interno della relazione annuale evidenziando anche le eventuali criticità che si venissero creare.

Infine si segnala che per una corretta gestione dei fronti di scavo si ritiene opportuno prevedere quanto segue:

1. Durante l'esecuzione dei lavori di scavo dovranno essere rispettate rigorosamente le inclinazioni e le profondità di scavo indicate nel piano di coltivazione.
2. Le scarpate dovranno essere delimitate da segnaletiche (cartelli Ammonitori) e/o recinzioni per evitare l'accesso o segnalare il pericolo alle persone non autorizzate all'ingresso in cava.
3. Dovrà essere evitato il più possibile lo scorrimento delle acque meteoriche lungo i profili di scavo con la realizzazione dei canali definitivi previsti nel piano di coltivazione e durante le attività di gestione della cava con la realizzazione di canali provvisori in sommità alle scarpate e/o la realizzazione degli arginelli temporanei posti a bordo scarpate (altezza max 1.0 m).
4. Si raccomanda la realizzazione delle piste e delle banche in contropendenza.
5. E' fatto divieto del transito dei mezzi di trasporto sul ciglio degli scavi, fatta eccezione il transito dei mezzi sulle piste di progetto. Deroghe possono essere rilasciate temporaneamente dal Direttore Responsabile di Cava.
6. Gli accumuli temporanei e definitivi del materiale scavato dovranno essere caratterizzati da pendenze poco accentuate e dovranno essere posizionati a distanze idonee dai fronti in fase di coltivazione, nonché costipati in modo opportuno.
7. Eventuali rinvenimenti di vene di acque sotterranee lungo i versanti di scavo dovranno essere captate ed allontanate dal versante stesso; nel caso di presenza di acquiferi veri e propri sarà necessario provvedere ad una revisione delle verifiche di stabilità del versante ed eventualmente alle geometrie di scavo provvisori e definitive.
8. E' molto importante seguire la programmazione prevista dei recuperi ed in modo particolare prevedere la copertura con essenze erbacee dei fronti di scavo abbandonati immediatamente dopo la fine della coltivazione del fronte.