COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42

centria RETI GAS

COMUNE DI CHIUSI DELLA VERNA

Estendimento rete gas metano lungo la SP 60 a servizio Sorgente Verna

PROGETTO ESECUTIVO

Titolo Elaborato:

RELAZIONE GEOLOGICA

Allegato:

A.05
Rev n°1

Scala:

CENTRIA SRL
AREA PROGETTAZIONE
IL RESPONSABILE
Massimo Marmorini

CENTRIA SRL
SERVIZIO ESTENSIONI E SOSTITUZIONI
IL CAPO SERVIZIO
Franco Ferrara

Progetto:

Nome File:

REV	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	Febb.2019	Dott. Geologo Carlo Rossi	Franco Ferrara	Massimo Marmorini
A				
B				
C				

Centria S.r.l.
Capitale Sociale € 180.622.334,00 i.v. - Numero di iscrizione al Registro Imprese di Arezzo (AR), P.IVA e C.F. 02166820510 - R.E.A. 166736
www.centria.it - centria@centria.it - centria.pec@cert.centria.it

Sede Legale
Via Igino Cocchi, 14 - 52100 Arezzo
Tel. 0575 9341
Fax 0575 381156

Sedi Amministrative
Via U. Panziera, 16 - 59100 Prato
Tel. 0574 872
Fax 0574 872511

Via Toselli, 9/A - 53100 Siena
Tel. 0577 264511
Fax 0577 46473

COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42

Dr. Geologo CLAUDIO ROSSI

COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA (SI)

PROGETTO DI ESTENSIONE DELLA RETE GAS

RELAZIONE GEOLOGICA

COMMITTENTE: Centria s.r.l.

Siena, Febbraio 2019

Il Tecnico: Dr. Geol. Claudio Rossi



DOMICILIO FISCALE: Piazza G. Matteotti, 20 - 53100 SIENA
CODICE FISCALE RSS CLD 55C07 I726Z - PARTITA IVA 00501260525
Studio: Strada Massetana Romana, 56 – 53100 Siena
Tel 335-7309672 – 0577 49276 Fax 0577 – 287254 - mail : rossi@sgg.it

COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42

INDICE

1. Introduzione 3
2. Inquadramento generale dell'area 3
3. Inquadramento geologico e geomorfologico 5
4. Inquadramento idrogeologico 12
5. Inquadramento sismico 13
6. Riferimenti allo strumento urbanistico 14
7. Risultati campagna geoelettrica 19
8. Escavabilità dei terreni e gestione terre da scavo 21
9 Considerazioni sugli interventi 22
9a - Considerazioni relative all'area con pericolosità molto elevata 23
10 Manufatto per gruppo di riduzione della pressione 27
11 Conclusioni 28
APPENDICE 29

COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42

1. Introduzione

La presenta relazione geologica viene redatta nell'ambito del progetto esecutivo per l'estensione della rete gas di Ville di Corsano nell'area posta tra l'abitato di Ville di Corsano e località Mugnano nel Comune di Monteroni d'Arbia; in tale elaborato vengono riassunti e riportati tutti gli elementi geologici, geomorfologici ed idrogeologici relativi a tale zona ove è previsto la realizzazione di una nuova condotta avente una lunghezza di circa 6,7 km. La relazione applica i criteri, le metodologie e le norme tecniche generali ai fini del vincolo idrogeologico secondo quanto previsto dalla L.R.T. 39/2000 e dal DPGRT 48/R/2003.

Il presente studio si basa sui documenti ufficiali di carattere geologico-tecnico attualmente utilizzati per la programmazione urbanistica, sugli elementi raccolti dai sopralluoghi in situ e sui risultati di una campagna geofisica realizzata specificatamente per lo studio dell'attraversamento della S.S. 223 Siena-Grosseto e per meglio caratterizzare un movimento gravitativo segnalato in cartografia.

2. Inquadramento generale dell'area

Gli interventi in progetto sono previsti a partire dalla località Mugnano in prossimità della S.S. 223 Siena Grosseto, passando per la Strada di Mugnano, la strada di Grotti, fino alla frazione di Ville di Corsano nel Comune di Monteroni d'Arbia. La condotta in progetto prevede un tracciato che si sviluppa prevalentemente su strada sterrata in buono stato, parzialmente su terreno agricolo e limitatamente su strada asfaltata.



Figura 1 – Inquadramento generale dell'area

COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42

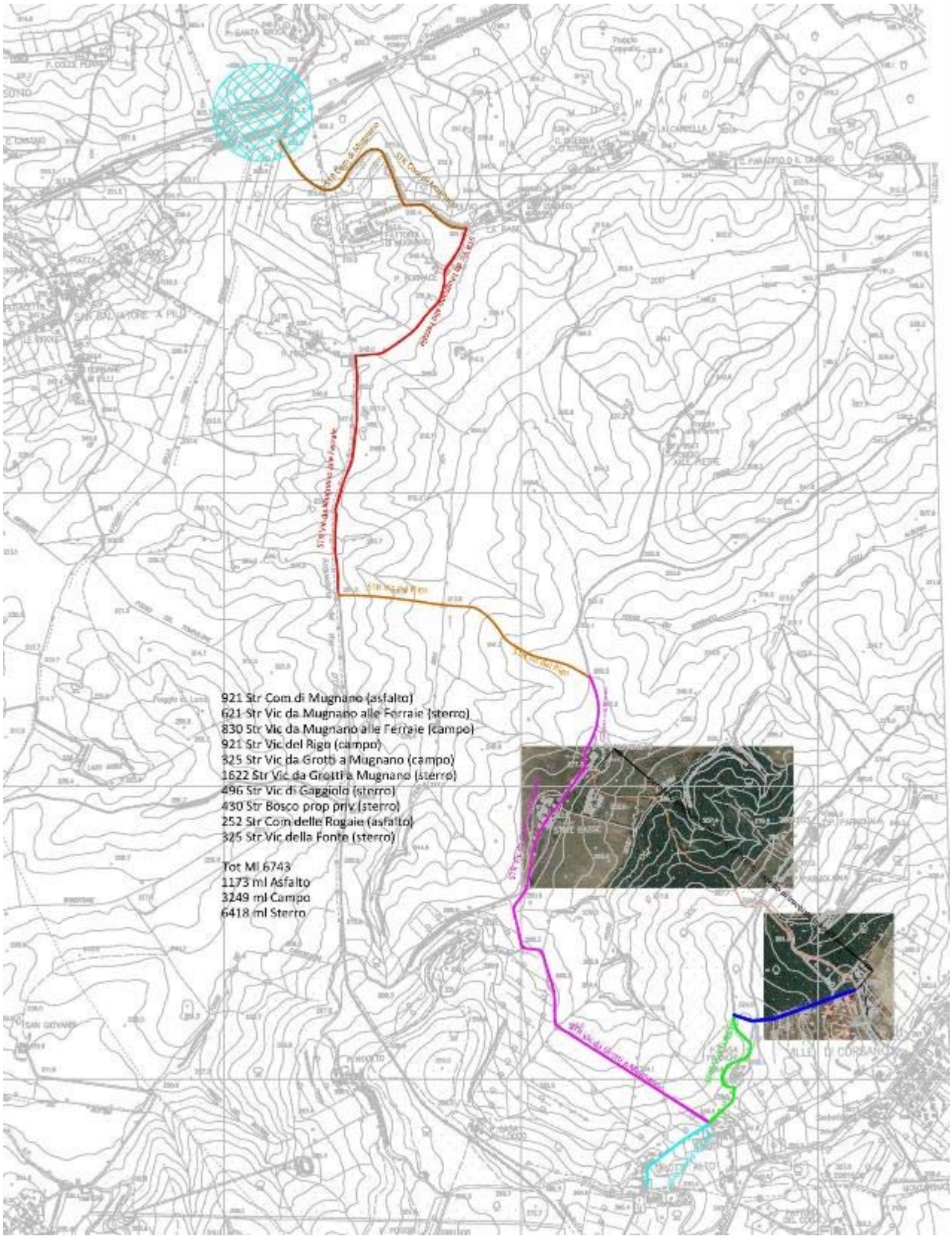


Figura 2 – Inquadramento del tracciato in esame

COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42

3. Inquadramento geologico e geomorfologico

Da un punto di vista geologico, una porzione prevalente dell'area in esame fa parte del «Bacino Pliocenico di Siena», mentre il resto si inserisce in un contesto più tipico di una dorsale con terreni miocenici che delimitano il bordo occidentale del bacino stesso.

I terreni affioranti nell'ampia zona esaminata, a partire dal basso sono:

Formazione delle Argille a Palombini (APA): si tratta di alternanza di calcilutiti grigie scure, di solito ricche di componente silicea lungo i limiti inferiore e superiore dei singoli strati, a volte un po' marnose, e di argilliti e siltiti argillitiche grigie scure fino a nerastre. Queste ultime sono in livelli di solito un po' più spessi di quelli calcarei, ma la variabilità di spessori e distribuzioni dei due litotipi è assai elevata. Tali litotipi non affiorano direttamente nelle aree esaminate.

Argille lignitifere (ACN): si tratta di argille prevalentemente limose di colore eterogeneo, dal rossastro fino al marrone grigio, costituite da medio-alta compattazione e modesta plasticità. Le rare lenti di conglomerato hanno spessori limitati e non superano generalmente i 4-5 m di spessore. Rappresentano una buona parte degli affioramenti del settore centro-meridionale dell'area in esame.

Formazione della Breccia di Grotti (MESa): la formazione della Breccia di Grotti è costituita da ciottolati e brecce cementate ad elementi provenienti dal Calcare Cavernoso, dai Grezzoni ed in misura minore dal Verrucano e dalle Liguridi. La cementazione, irregolare, è giallastra argilloso-sabbiosa e calcarea. Il litotipo in esame rappresenta gli affioramenti in prossimità della località di Grotti.

Formazione conglomerati poligenici (MESb): La formazione è costituita da conglomerati grano - sostenuti costituiti da clasti subarrotondati ed eterometrici. La matrice è sabbiosa o sabbioso – argillosa ed è di colore avana. L'età è Messiniano sup. (Turoliano). Tale formazione affiora nella parte centrale del tracciato alternativo.

Argille marine plioceniche (FAA - FAAb): argille e argille siltose grigio-azzurre localmente fossilifere, colore grigio-azzurrastro a taglio fresco, grigio chiaro-giallastro se alterate. Nelle FAA sono stati descritti numerosi membri: argille sabbiose, limi e argille siltose con intercalazioni sabbiose con fossili marini (FAAb), Calcari detritici organogeni (FAAi) costituiti prevalentemente da gusci di ostreidi; l'età è Zancleano-Piacenziano (Pliocene). Rappresentano la quasi totalità degli affioramenti della parte centro-settentrionale dell'area in esame.

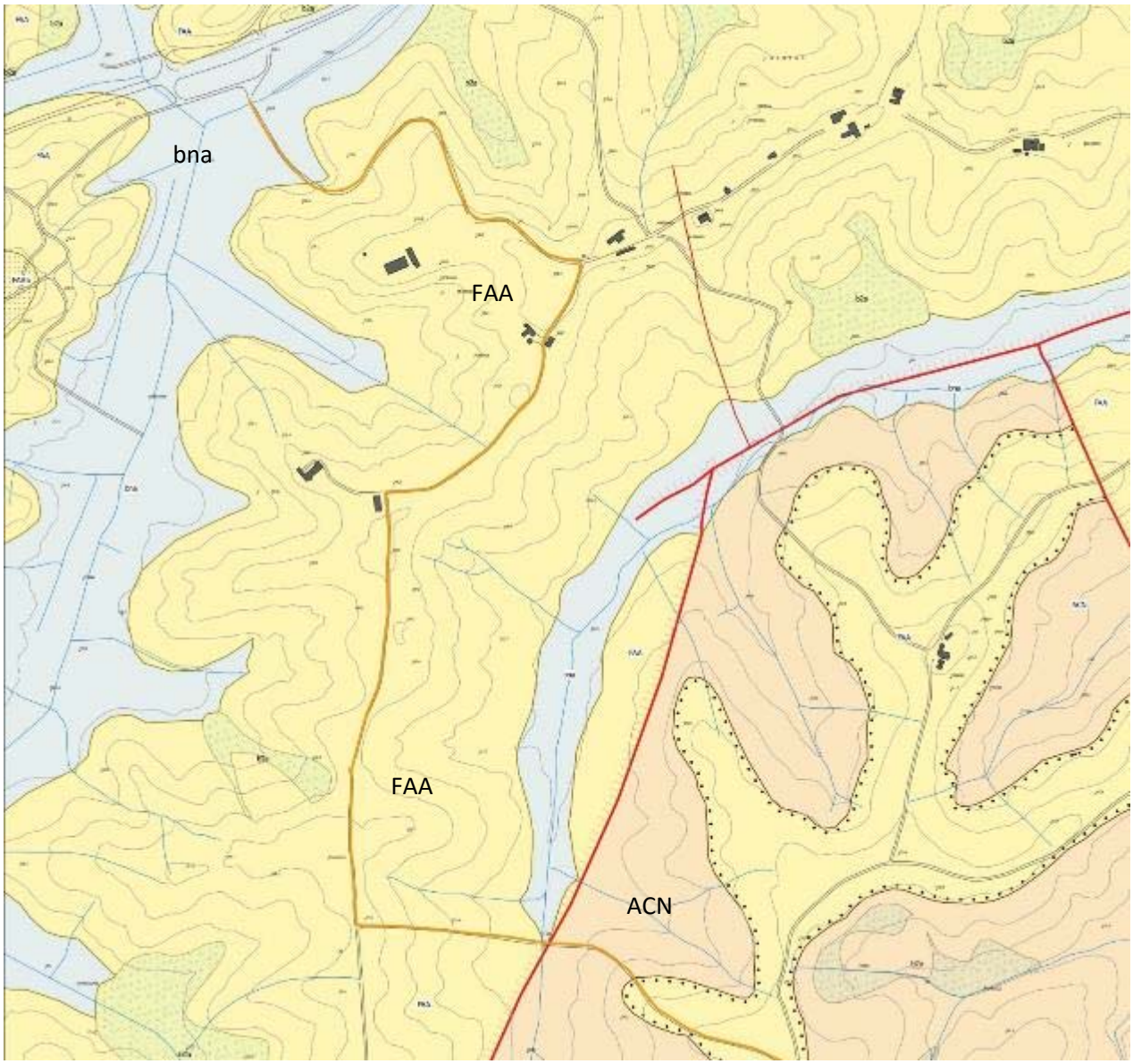
Depositi alluvionali recenti e terrazzati (bna): sono presenti, con estensioni limitate, lungo i modesti corsi d'acqua presenti nell'area. Sono costituiti da materiali fini con percentuali variabili di argilla e limo. La stratificazione, raramente visibile, è irregolare, con frequenti eteropie tra i vari livelli; lo spessore è modesto. Affiorano in coincidenza dei fondovalle ed in modo più esteso in prossimità della S.S. 223 posta all'inizio del tratto in esame.

Il tracciato dal punto di vista geologico è caratterizzato in prossimità della S.S. 223 da depositi alluvionali coincidenti con la zona pianeggiante lungo il Fosso Fogna. Nella zona di Mugnano affiorano esclusivamente le argille plioceniche, mentre spostandosi verso Le Ville, a causa di un contatto tettonico, i terreni

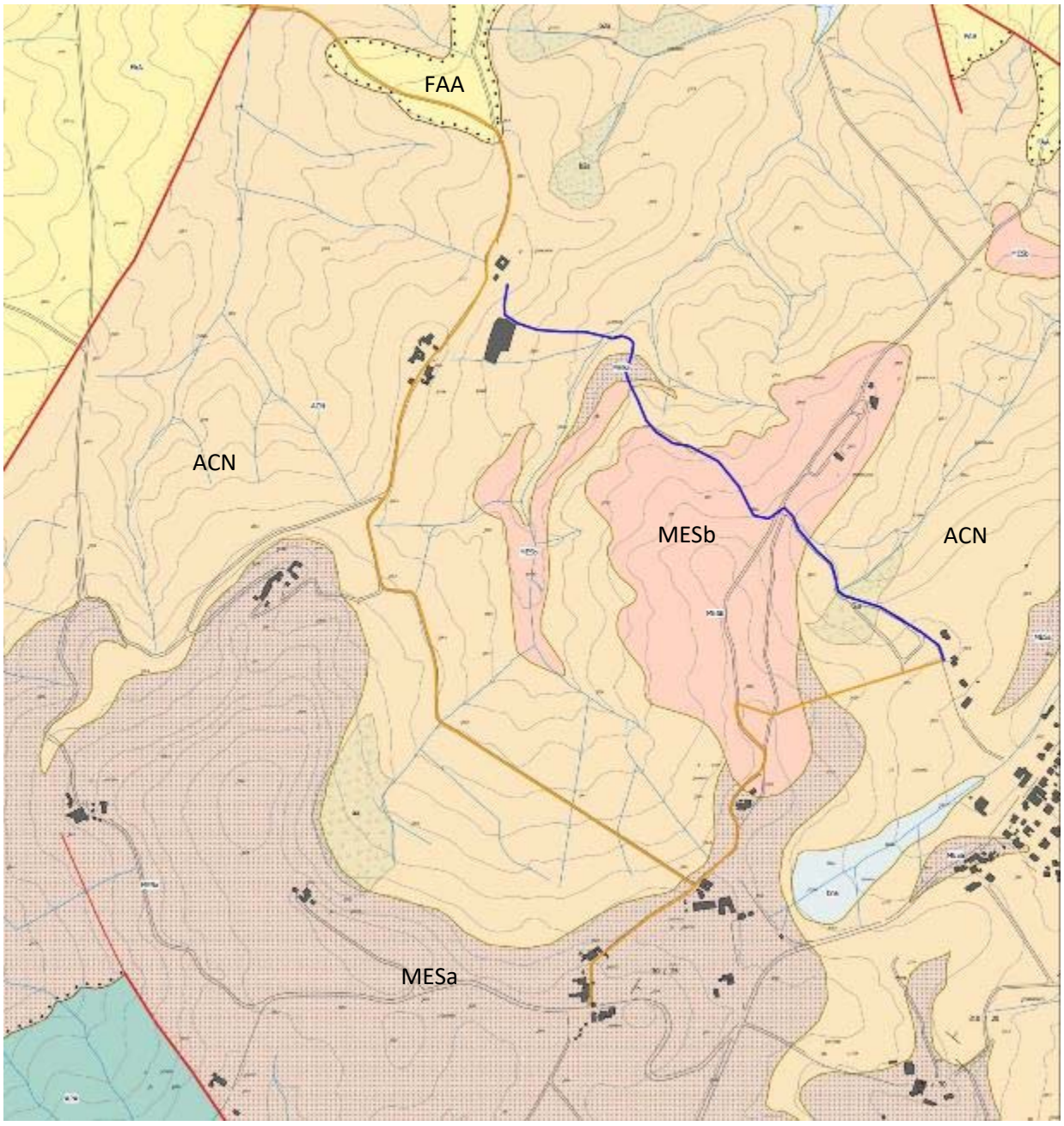
COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42

diventano miocenici; nel tratto centrale in prossimità della faglia si evidenziano terreni argillosi, mentre spostandosi verso Grotti i litotipi miocenici sono caratterizzati da brecce e conglomerati.

Il tracciato alternativo, evidenziato in blu nella successiva carta geologica, si sviluppa completamente su litotipi miocenici in parte conglomeratici ed in parte argillosi.



COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42



Contatti Geologici Stratigrafici - Tettonici

contatto stratigrafico e/o litologico

contatto stratigrafico inconforme

faglia diretta

bna = Depositi alluvionali recenti, terrazzati e non terrazzati = OLOCENE

aa = Depositi di versante

FAA = Argille azzurre = ZANCLEANO - PIACENZIANO

ACN = Argille lignitifere = TUROLIANO SUPERIORE

MESa = Brecce e conglomerati ad elementi di Calcare cavernoso = TUROLIANO SUPERIORE

MESb = Conglomerati poligenici = TUROLIANO SUPERIORE

Figura 3 – Carta geologica

COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42

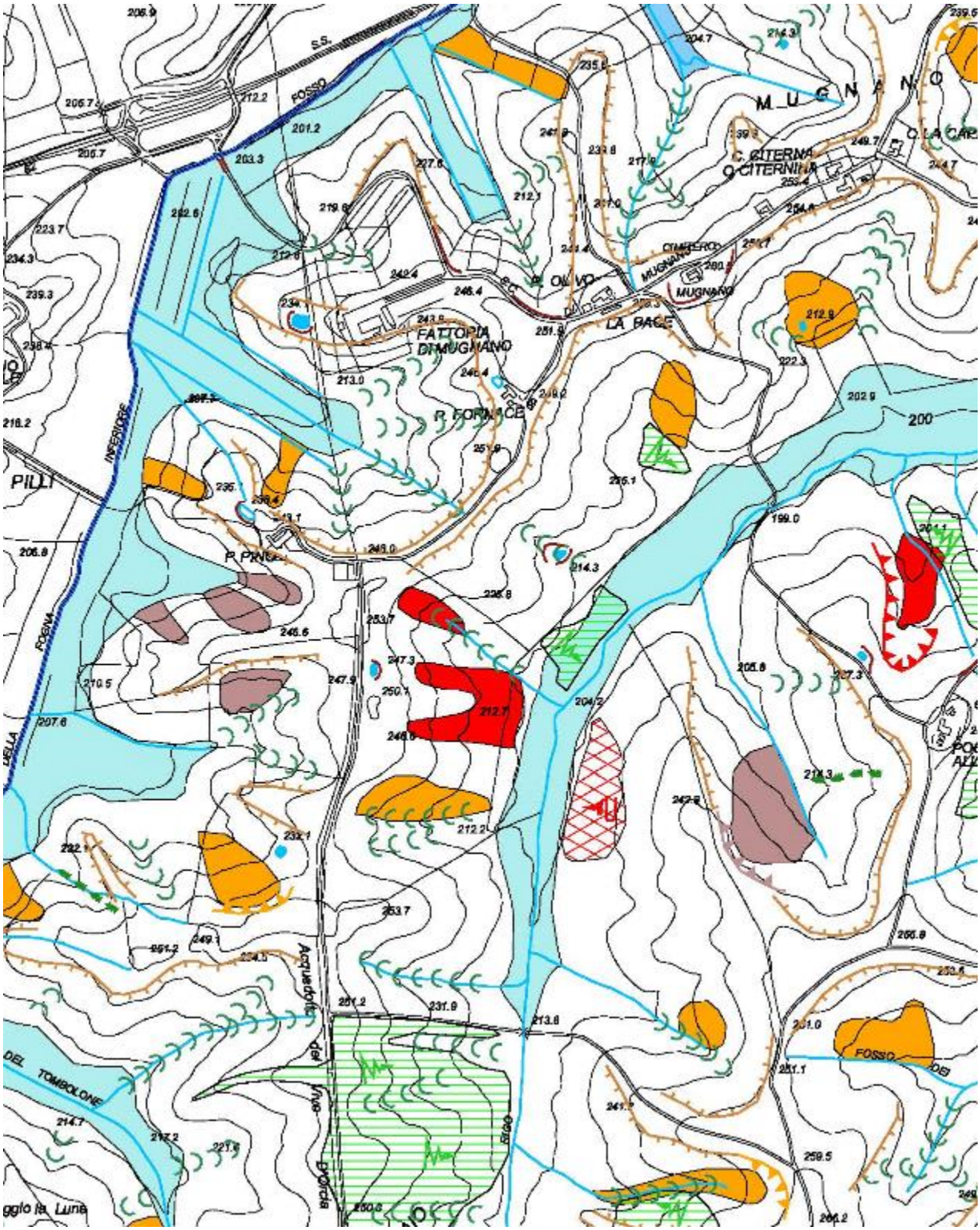
Dal punto di vista geomorfologico la zona in esame complessivamente si presenta relativamente omogenea in un contesto tipicamente collinare. Il settore nord è caratterizzato da pendenze meno accentuate e rilievi più dolci, mentre spostandosi verso sud (zona Grotti) le pendenze aumentano leggermente così come le quote dei rilievi.

Nell'area, complessivamente, sono presenti diversi corpi di frane inattive e quiescenti, scarpate morfologiche, nonché fossi e solchi di ruscellamento concentrato.

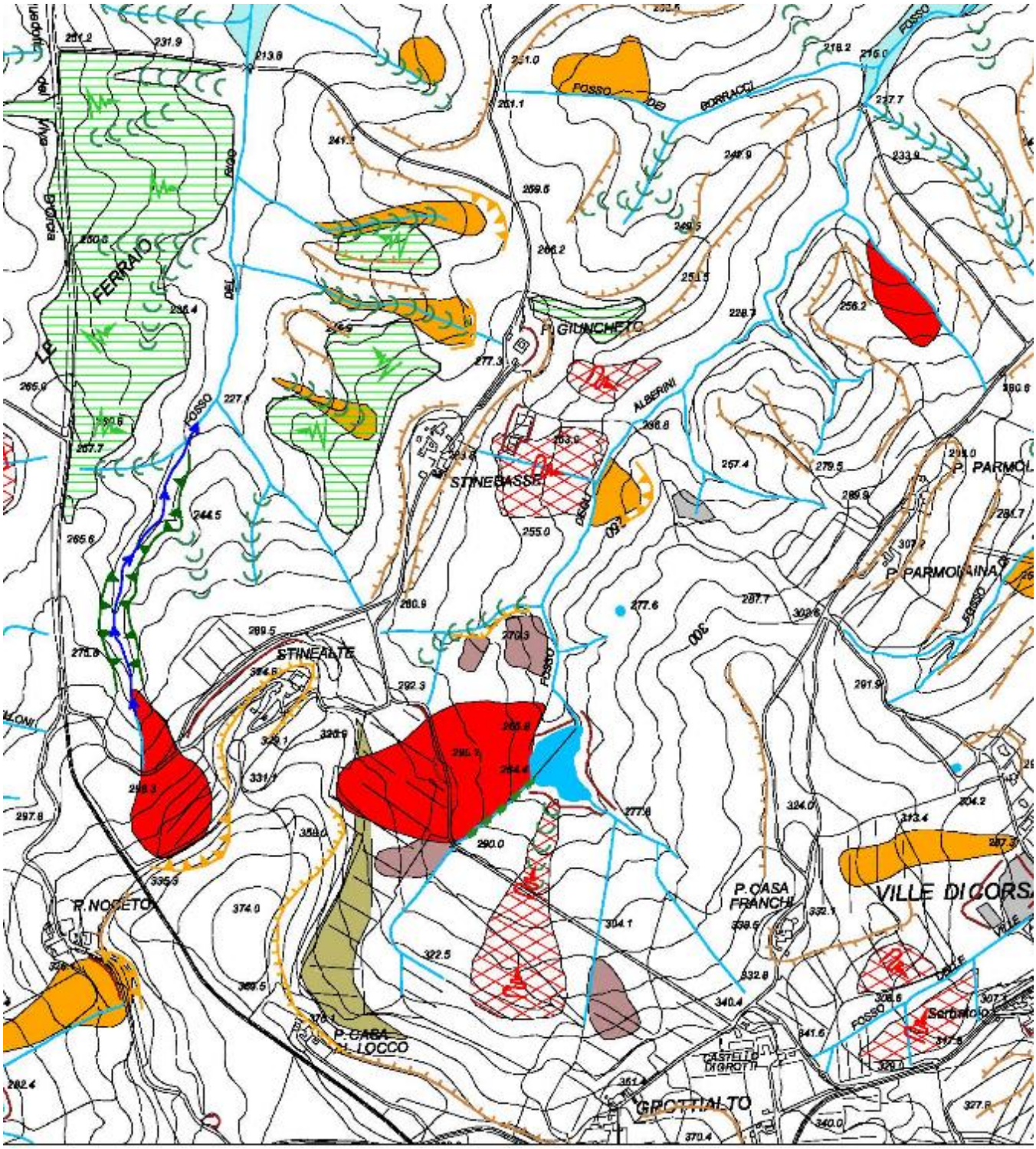
Analizzando in modo più dettagliato i vari elementi morfologici, frequentemente si evidenzia come le strade che dovranno ospitare la condotta, sono delimitate, se pur ad una certa distanza, da scarpate morfologiche. Localmente, ed in genere a quote inferiori rispetto a dove sarà realizzato il tracciato, sono presenti piccole frane inattive e quiescenti. Nella parte centrale, la linea del tracciato delimita una zona soggetta ad erosione superficiale abbastanza diffusa ed estesa.

Lungo il tracciato principale, a sud del bivio di Stine Alte fino ad arrivare a Grotti, si segnalano gli elementi morfologici più problematici; in tale tratto infatti è presente una frana attiva ed un'area interessata da soliflusso o da processi gravitativi superficiali, che interferiscono direttamente con la strada sterrata sede della condotta in progetto.

COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42



COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42



COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42

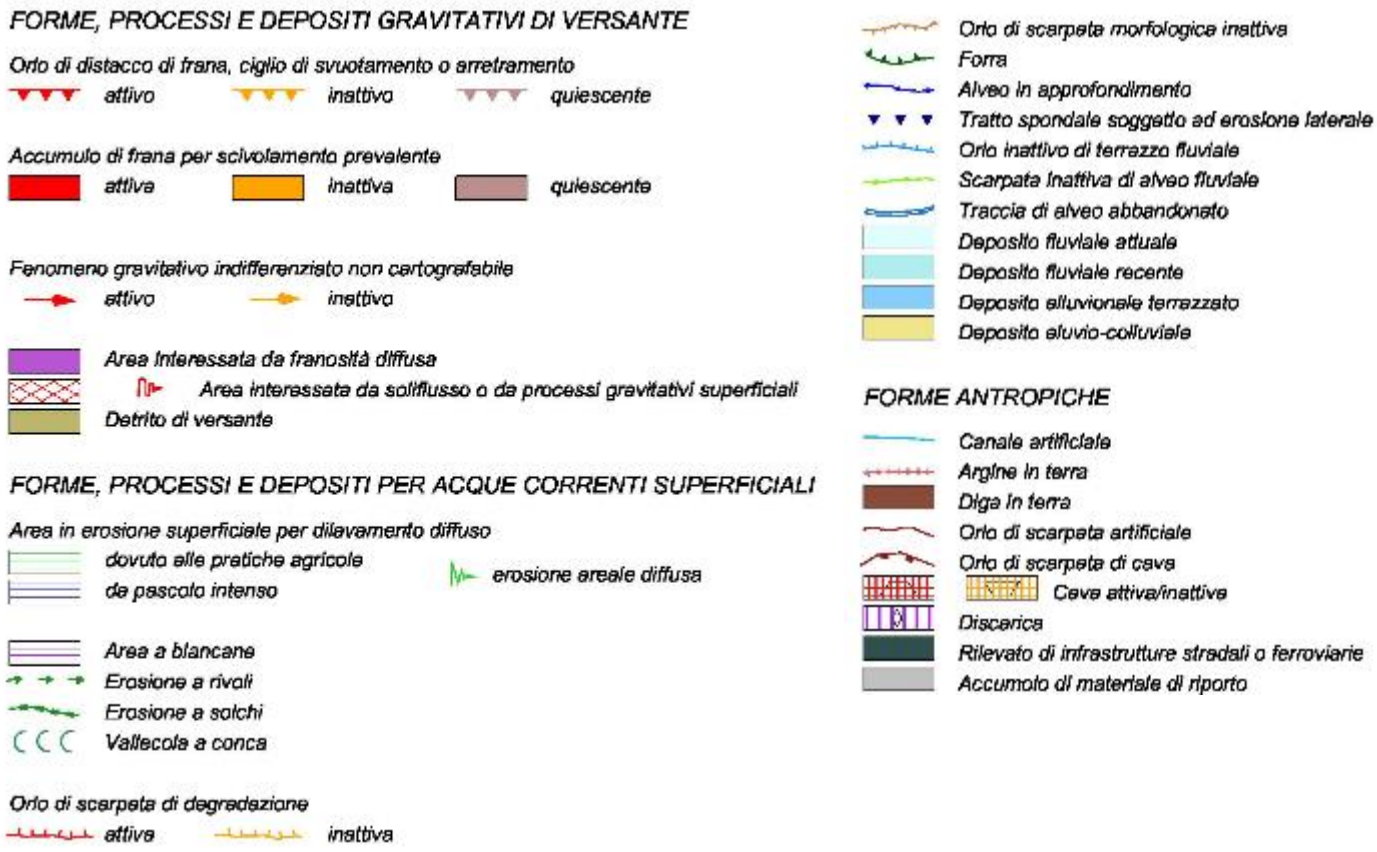


Figura 4 – Estratto della Carta Geomorfologica del PS del Comune di Monteroni d'Arbia

COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42

4. Inquadramento idrogeologico

L'area in esame afferisce completamente al bacino idrografico del Fiume Ombrone, dato che praticamente tutta l'area è drenata, tramite corsi d'acqua minori, dal Fiume Merse che scorre a sud dell'area oggetto di studio.
La permeabilità dei terreni è variabile passando da zone scarsamente permeabili ad altre con valori medio alti. A partire da nord fino in prossimità di Grotti, gli affioramenti argillosi evidenziano una permeabilità molto bassa, mentre nel settore più meridionale compreso tra Grotti e la fine del tracciato, la permeabilità è medio-elevata.
Nell'area in esame non si hanno dati ed elementi che possano indicare la presenza di una falda idrica superficiale o che comunque possa dar luogo ad interazioni con il tracciato in esame. E' presente una falda idrica profonda che si attesta, nel settore più a sud, sui 40-50 metri di profondità.

La parte centrale e meridionale del tracciato è interessato dal vincolo idrogeologico; in particolare nella zona tra il Pod. Giungheto e Stine Alte il tracciato segna proprio il limite delle aree soggette a vincolo, mentre più a sud, procedendo verso Grotti, ricade all'interno di tali aree.

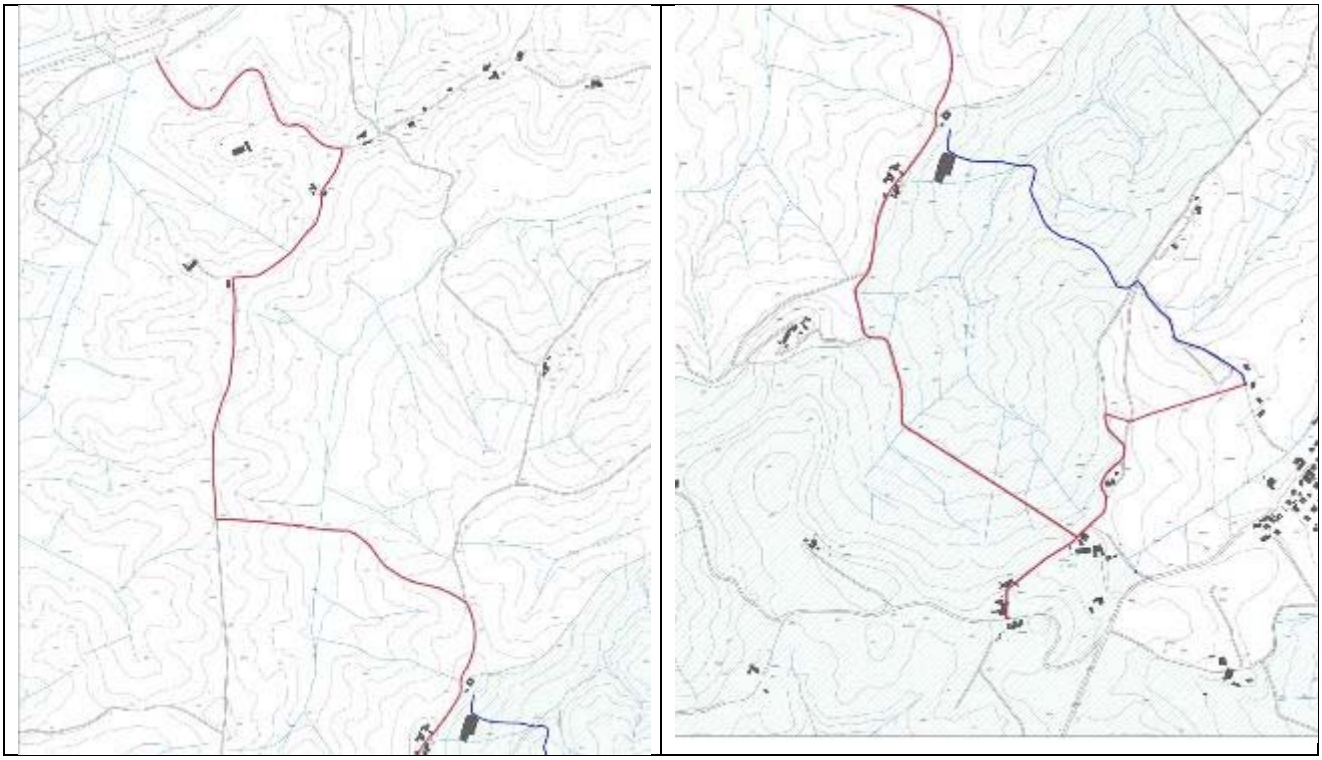


Figura 5 – Carta vincolo idrogeologico

COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42

5. Inquadramento sismico

In riferimento all'aggiornamento della classificazione sismica del territorio della Regione Toscana 2014 il Comune di Monteroni d'Arbia viene classificato in zona sismica 3.

In dettaglio i valori dell'accelerazione al sito ag in riferimento al periodo di ritorno T_R di 475 anni ed estratti dalle tabelle riportate nell'allegato B alla Norme Tecniche per le costruzioni, prevedono un valore di 0,141 g per il territorio di Monteroni d'Arbia.

Per la determinazione dei parametri sismici si fa riferimento a due situazioni diverse che si evidenziano nell'ambito del tracciato in esame. Il tracciato parte da una zona prevalentemente argillosa di collina (area centro-nord) e termina in una zona collinare impostata su litotipi semi-litoidi. Dal punto di vista della risposta sismica locale le due zone avranno un comportamento diverso tra loro e pertanto è necessario evidenziare i parametri sismici dei due settori.

Per quanto riguarda gli aspetti stratigrafici e topografici, valutando le pendenze dell'area ed utilizzando dei parametri in nostro possesso, è possibile distinguere relativamente ai due settori sopra descritti.

Aree prevalentemente argillose:

categoria di sottosuolo:	C
categoria topografica:	T1-T2 (localmente)

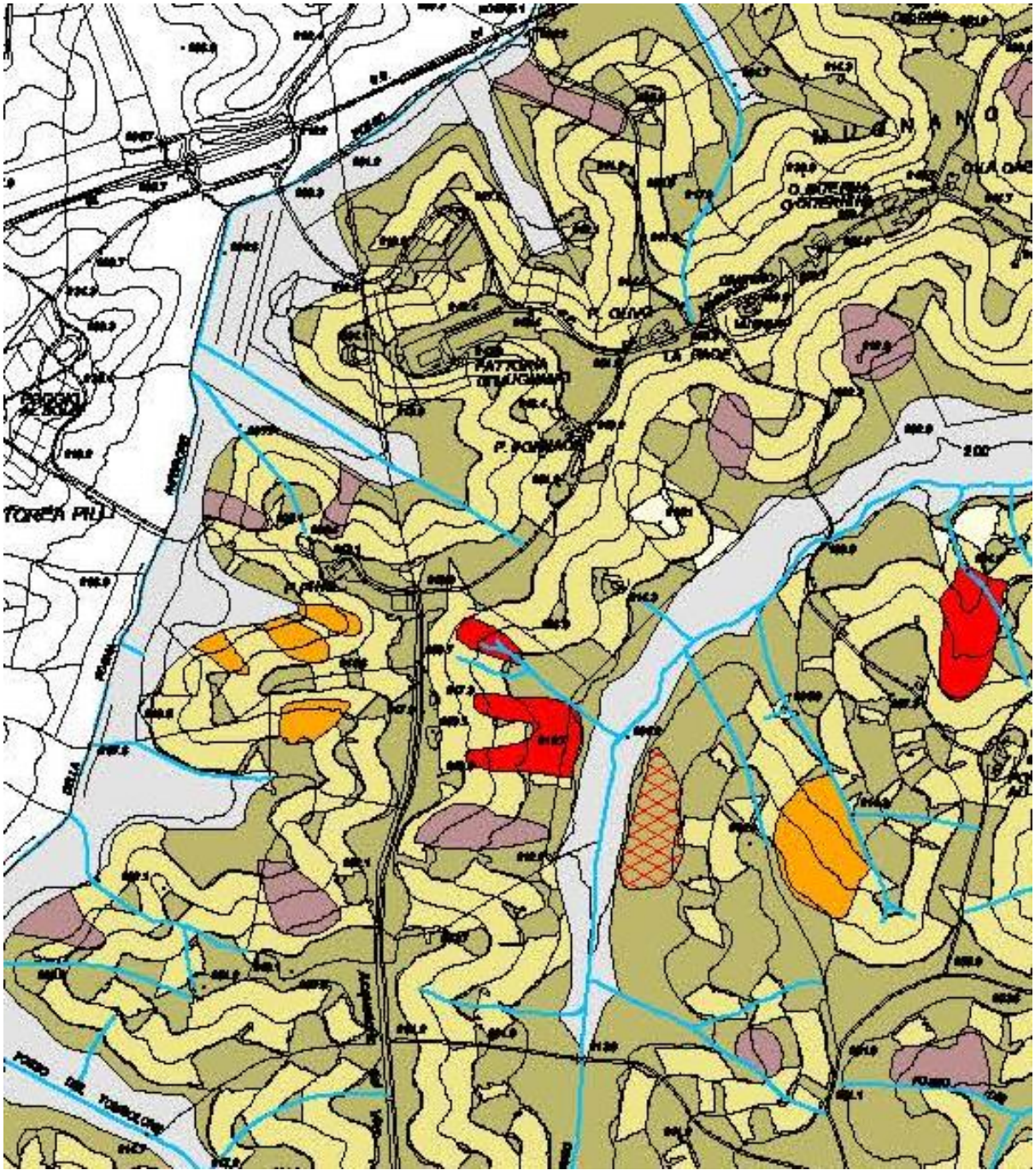
Aree caratterizzate da brecce e conglomerati miocenici:

categoria di sottosuolo:	B
categoria topografica:	T1-T2

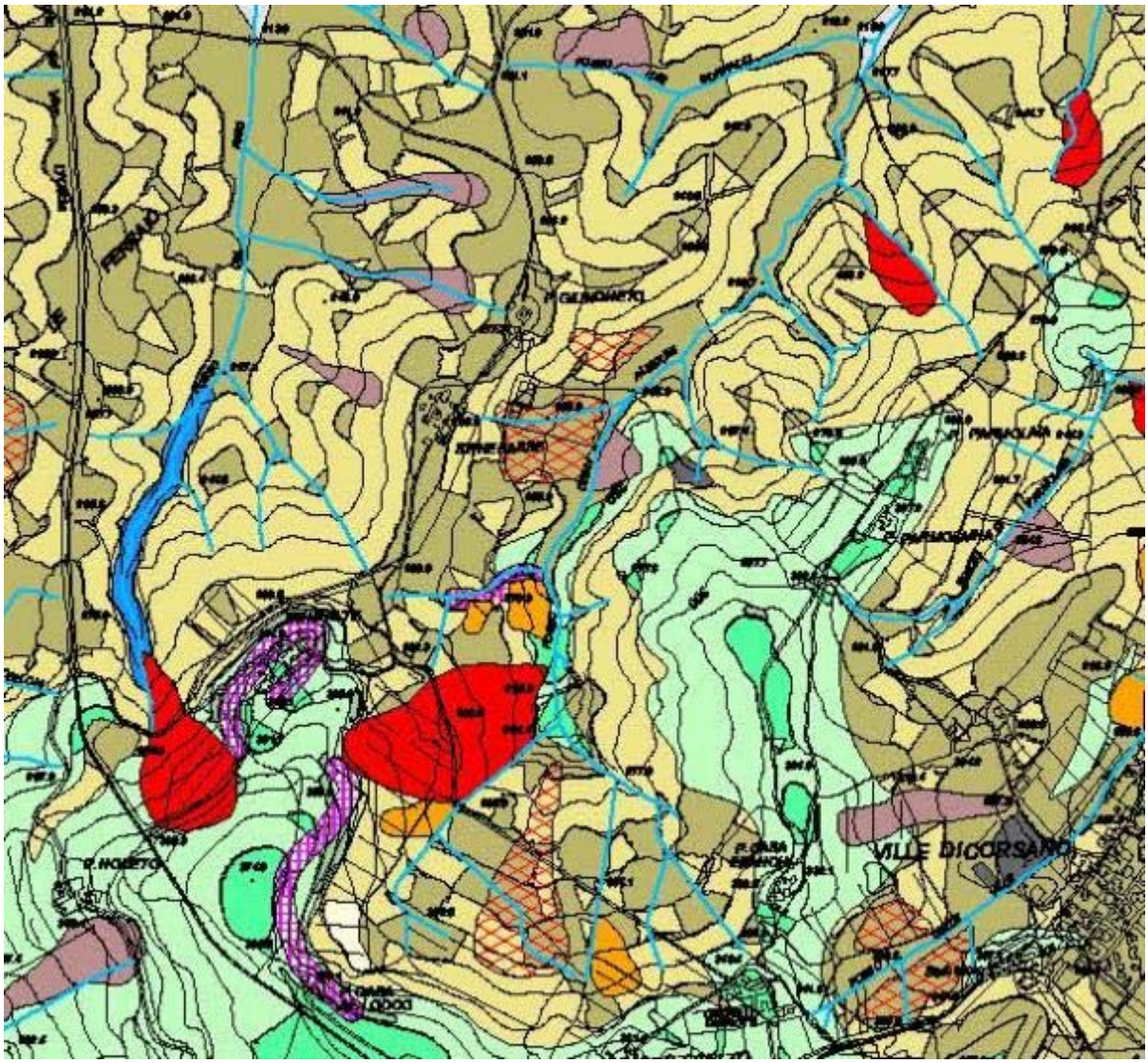
COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42

6. Riferimenti allo strumento urbanistico

La cartografia relativa alla pericolosità geomorfologica del Comune di Monteroni d'Arbia, per il tracciato in esame, evidenzia prevalentemente aree aventi pericolosità geomorfologica bassa e media. In particolare, tali zone corrispondono rispettivamente a "terreni argillosi, limosi e detritici a prevalente matrice argillosa disposti su versanti con pendenza inferiore al 15%" (pericolosità bassa) ed a "terreni argillosi, limosi e detritici a prevalente matrice argillosa disposti su versanti con pendenza superiore al 15%" (pericolosità media). Nel tratto compreso tra il bivio per Stine Alte e Grotti si individua una frana attiva (pericolosità molto elevata) ed un'area soggetta a soliflusso (pericolosità elevata).



COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42



G4 - PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA MOLTO ELEVATA

- area di frana attiva e relativa area di influenza
- area a franosità diffusa e relativa area di influenza
- zona di scarpata attiva e relativa area di influenza
- erosione laterale di sponda fluviale

G3 - PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA ELEVATA

- area di frana quiescente e relativa area di influenza
- versante con giacitura a franapoggio meno inclinata del pendio
- area soggetta a soliflusso
- area interessata da erosione calanchiva (biancane)
- alveo in approfondimento per erosione di fondo
- terreni litoidi poco fratturati disposti su versanti con pendenza superiore al 50%
- area interessata da processi di degrado di natura antropica
- area in dissesto di dimensioni non cartografabili

G2 - PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA MEDIA

- zona di scarpata non attiva o quiescente e relativa area di influenza
- area di frana non attiva
- terreni argillosi, limosi e detritici a prevalente matrice argillosa disposti su versanti con pendenza superiore al 15%
- terreni sabbiosi, ghiaiosi e detritici a prevalente matrice sabbiosa disposti su versanti con pendenza superiore al 20%
- terreni litoidi poco fratturati su versanti con pendenza compresa tra il 10 e il 50%
- alveo in erosione moderata

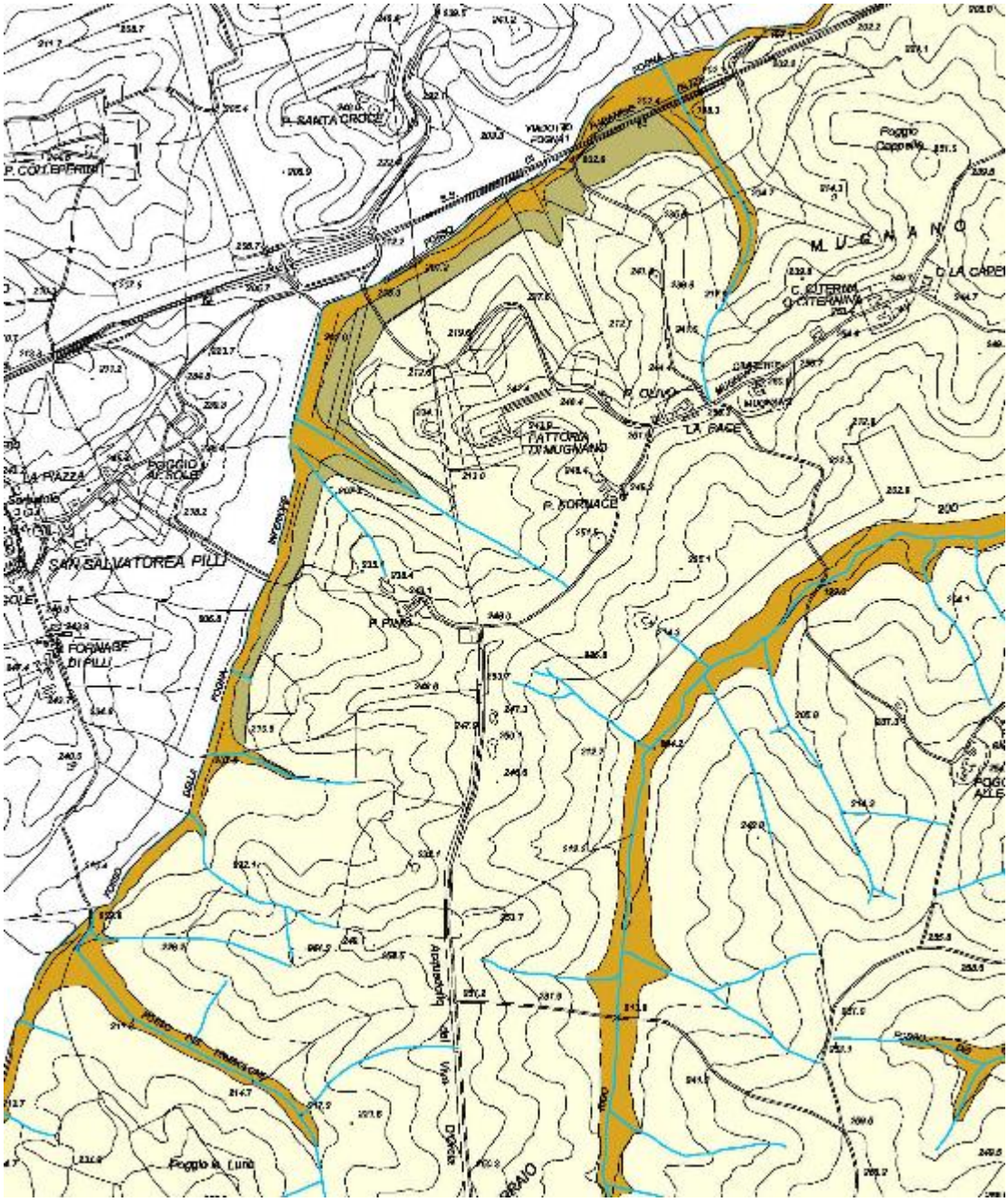
G1 - PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA BASSA

- terreni argillosi, limosi e detritici a prevalente matrice argillosa disposti su versanti con pendenza inferiore al 15%
- terreni sabbiosi, ghiaiosi e detritici a prevalente matrice sabbiosa disposti su versanti a pendenza inferiore al 20%
- terreni litoidi poco fratturati disposti su versanti con pendenza inferiore al 10%
- depositi alluvionali di fondovalle con pendenza inferiore al 5%

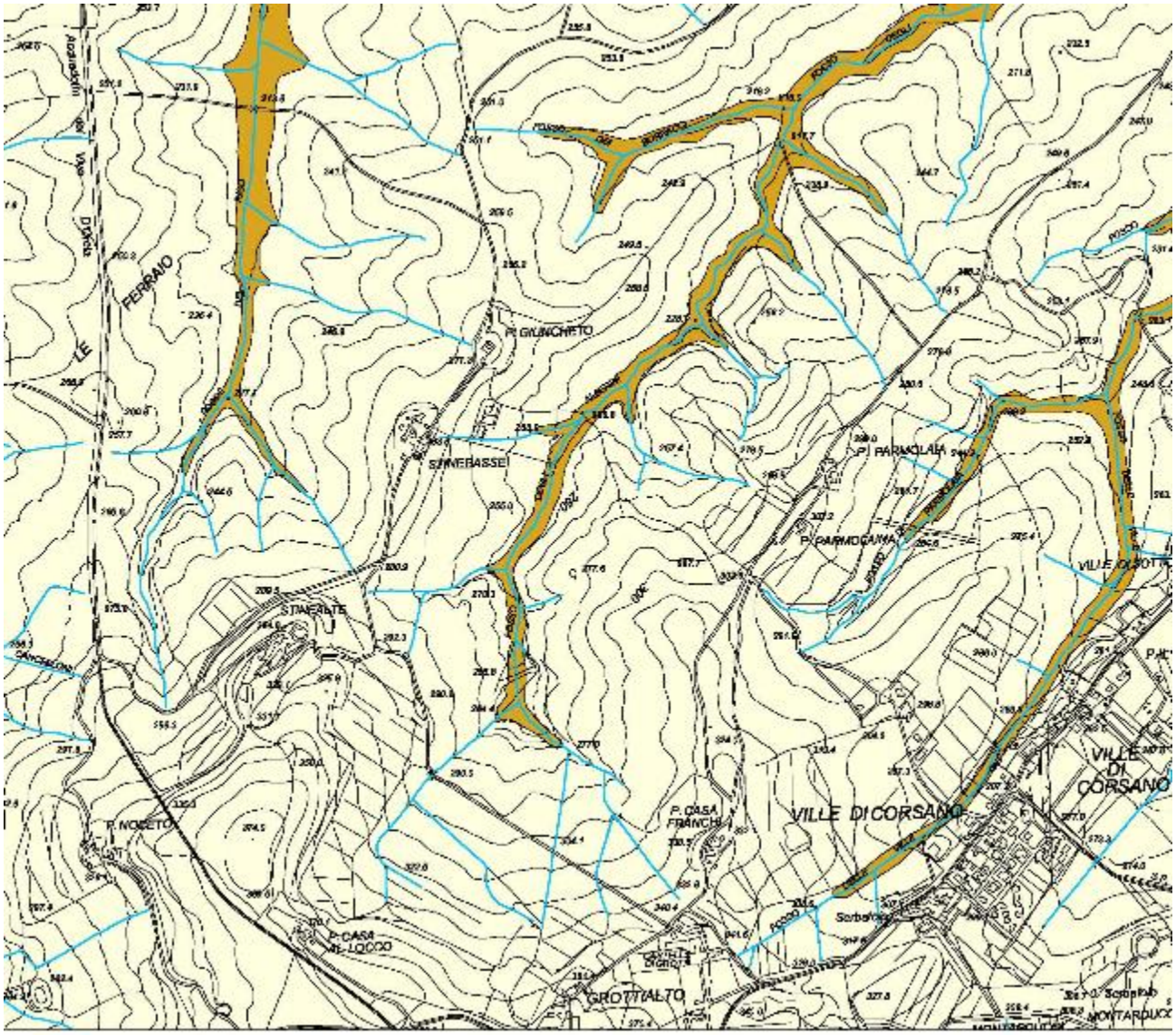
Figura 6 – Estratto della Carta della Pericolosità Geomorfologica del PS del Comune di Monteroni d'Arbia

COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42

Per ciò che riguarda la pericolosità idraulica, la gran parte del tracciato in esame è inserito in classe I1 avente pericolosità bassa. Solamente due piccole zone sono escluse da tali aree e corrispondono con i fondovalle del Fosso Fogna e del Fosso del Rigo, per i quali, utilizzando perimetrazioni ottenute da criteri morfologici e da notizie storiche, si individua una pericolosità idraulica elevata I3.



COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42



COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42

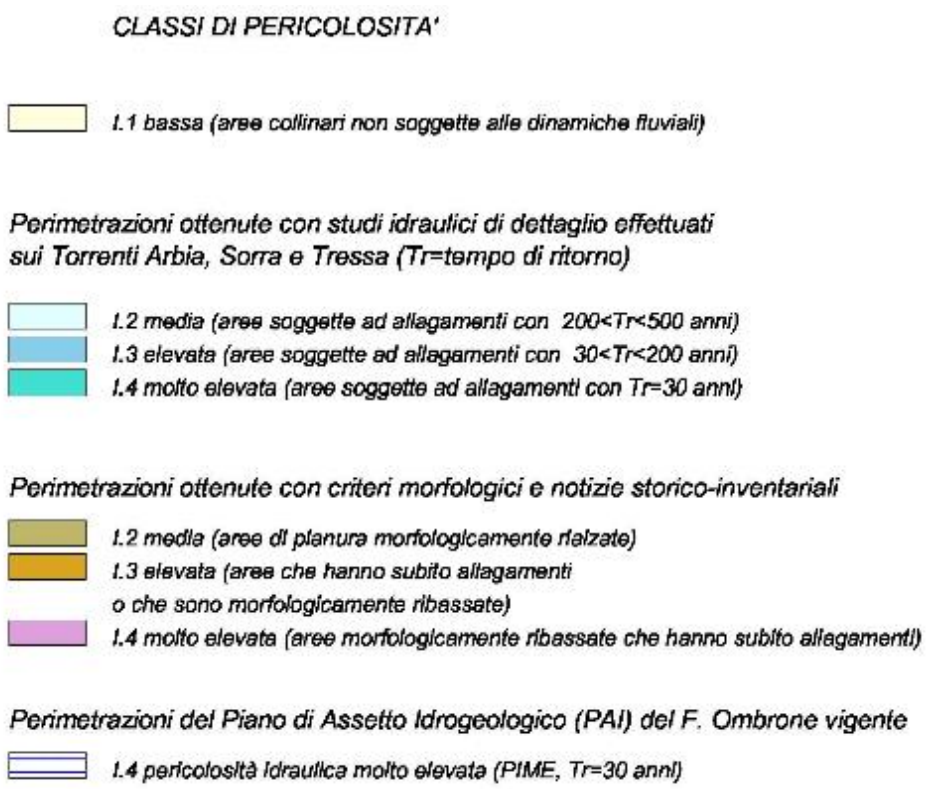


Figura 7 – Estratto della Carta della Pericolosità Idraulica del PS del Comune di Monteroni d'Arbia

COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42

7. Risultati campagna geoelettrica

Al fine di dare le giuste indicazioni circa l'attraversamento in sotterraneo della S.S. 223 Siena-Grosseto della nuova condotta, è stata eseguita una campagna di profili elettrici secondo lo schema riportato in fig. 8.

In dettaglio sono stati eseguiti n. 3 profili elettrotomografici costituiti ciascuno da 48 elettrodi con spaziatura di 3.0 metri ed acquisiti con metodologia dipolo-dipolo.

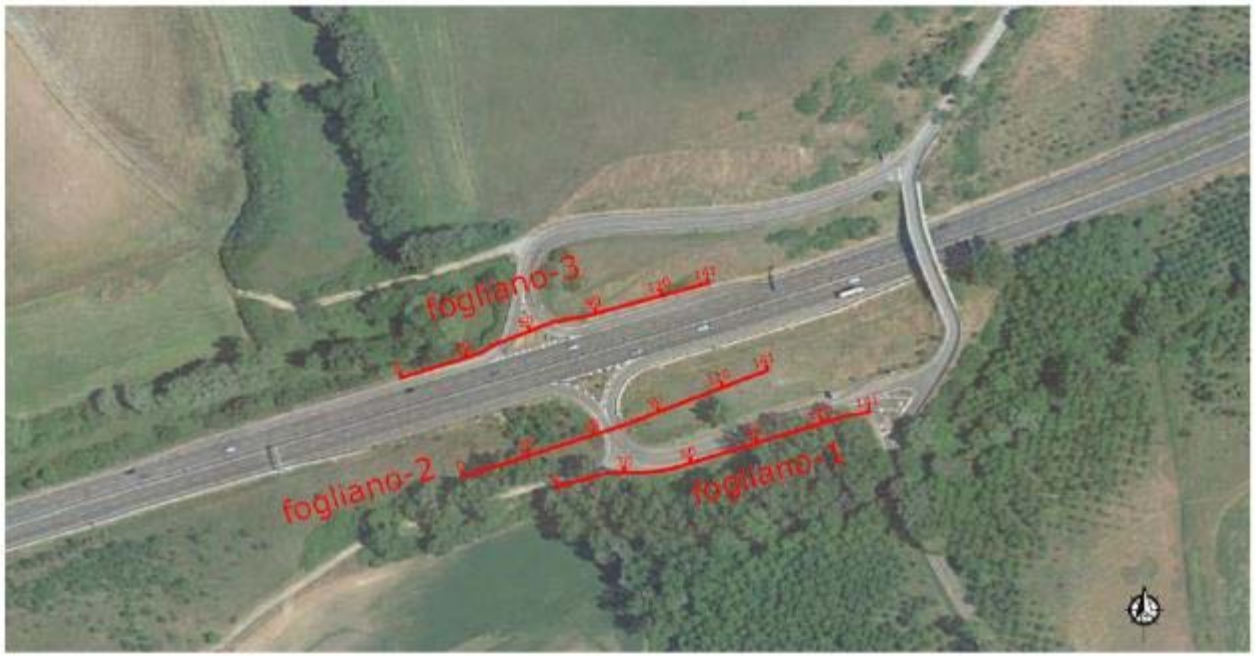


Figura 8 – Ubicazione planimetrica sezioni elettrotomografiche

La prospezione geoelettrica ha permesso una buona ricostruzione delle caratteristiche del sottosuolo in merito al parametro della conducibilità elettrica. Le immagini relative all'elaborazione tomografica con software RES2Dinv dei profili elettrici sono riportate con scala cromatica logaritmica della resistività elettrica (in Ω*m).

Il profilo elettrico fogliano-1 è stato eseguito sul margine meridionale della rampa di accesso alla SS 223. L'elaborazione tomografica dei dati ha permesso di evidenziare un orizzonte superficiale elettricamente resistivo (resistività elettrica superiore a 100 Ω*m), riferibile alla presenza di materiale di riporto, costituente la massicciata stradale e la scarpata a Sud della rampa. Al di sotto di questo orizzonte si individuano litologie elettricamente conduttive, riferibili essenzialmente ad argille e limi.

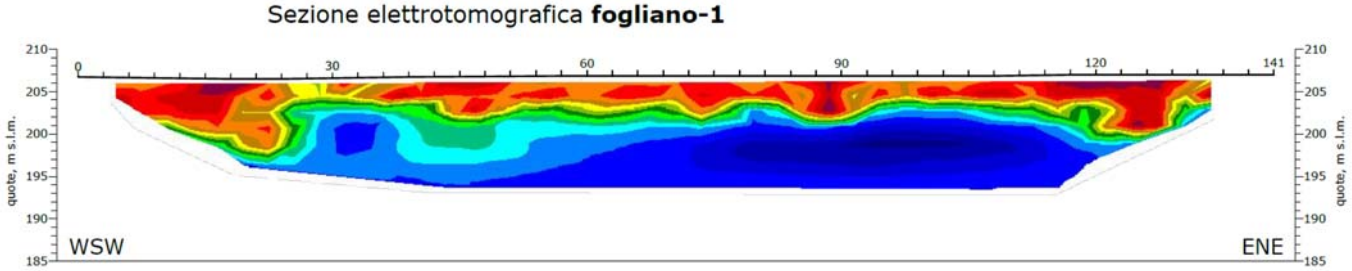


Fig. 9 – Sezione elettrotomografica Fogliano-1.

COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42

Il profilo elettrico fogliano-2 traversa in modo perpendicolare l'uscita Sud, direzione Siena, della SS 223. Tra le progressive 45-78 m si individuano, in superficie, litotipi elettricamente resistivi, costituiti da materiale di riporto. In particolare, l'anomalia resistiva visibile alla progressiva 75m è riferibile all'attraversamento di una galleria per il drenaggio delle acque.

Inferiormente, come per il profilo elettrico fogliano-1, si evidenziano litotipi conduttivi riferibili ad argille e limi prevalenti. Tra le progressive 80-90m è individuabile, in profondità, un'anomalia medio-conduttiva che si ritrova poi, per geometria e caratteristiche di resistività elettrica anche sul profilo elettrico fogliano-3.

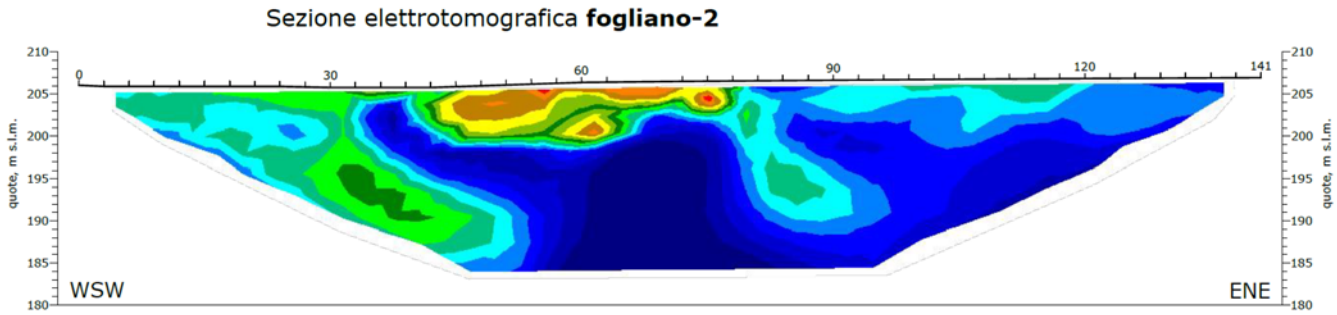


Fig. 10 – Sezione elettrotomografica Fogliano-2.

Il profilo elettrico fogliano-3 traversa in modo perpendicolare l'uscita Nord, direzione Grosseto, della SS 223. Tra le progressive 0-72m si individuano, in superficie, litotipi elettricamente resistivi, costituiti da materiale di riporto, mentre, inferiormente, si evidenziano litotipi conduttivi riferibili ad argille e limi prevalenti. Alle progressive 12-21m si nota un'anomalia conduttiva riferibile al torrente sottostante.

Tra le progressive 75-85m è individuabile, in profondità, l'anomalia medio-conduttiva riscontrabile, per geometria e caratteristiche di resistività elettrica, anche sul profilo elettrico fogliano-2.

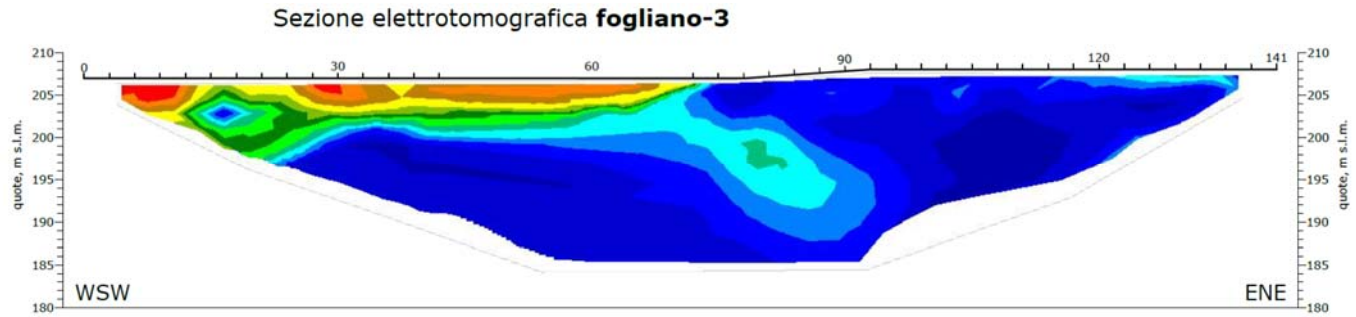


Fig. 11 – Sezione elettrotomografica Fogliano-3.

COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42

8. Escavabilità dei terreni e gestione terre da scavo

Per quanto riguarda l'escavabilità il tracciato presenta caratteristiche diverse. Nel tratto coincidente con le aree prevalentemente argillose, che rappresenta gran parte del tracciato ad esclusione della zona di Grotti e di una parte del percorso alternativo, l'escavabilità è semplice per la presenza di materiali argillosi superficialmente non molto compattati. Al contrario nella parte finale del tracciato nel settore di Grotti, la presenza di brecce e conglomerati miocenici può creare localmente delle difficoltà all'escavazione. In realtà, trattandosi di scavi poco profondi, è molto probabile che i livelli interessati dallo scavo stesso siano alterati e comunque con un grado di cementazione ad addensamento relativo ed escavabili con tecniche tradizionali.

Per entrambi i settori, quanto detto esclude ovviamente il materiale facente parte del corpo stradale (massicciata e/o asfalto).

Il materiale escavato, se pur derivante da una sezione limitata, diverrà un quantitativo tale da essere presa in considerazione la scelta del recupero ambientale, sempre che si rispetti la normativa vigente in termini di uso delle rocce e terre da scavo. Facendo riferimento al Decreto del Presidente della Repubblica n. 120 del 13/06/2017, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 7 Agosto 2017 relativo al regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, si può affermare che siamo di fronte ad un "cantiere di piccole dimensioni"; il materiale scavato infatti si sviluppa in una sezione 0,5 m x 1,4 m (cautelativo sulla media complessiva), che riportati per tutta la lunghezza della condotta (6750 m) determinano una volumetria complessiva di materiale scavato di circa 4710 mc. In tale situazione non è richiesta la stesura di un piano di utilizzo, ma semplicemente una dichiarazione di utilizzo da inviare 15 giorni prima dell'inizio dei lavori di scavo (Art. 21 del citato DPR). In fase di scavo dovrà anche essere verificata, prima del riutilizzo, la sussistenza delle caratteristiche di sotto prodotto del materiale escavato e quindi che sussistano le condizioni previste all'Art.20: "che non siano superati i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152".

Tutto ciò premesso, in fase progettuale, si ritiene che il materiale di risulta dovrà essere trattato in modo diverso a seconda delle condizioni geo-pedologiche ed ambientali dei terreni interessati dallo scavo.
Per ciò che riguarda la strada campestre (o campo vero e proprio) e le strade sterrate poste su terreni argillosi, il recupero del materiale assimilandolo ad un sottoprodotto, potrà essere di circa 25-30 %. Infatti, nonostante non vi siano problematiche relativamente alla presenza di sostanze inquinanti (solo precauzionalmente verranno scartati i livelli di terreno più superficiali coincidenti con il suolo o con la massicciata stradale), la natura prevalentemente argillosa non ne facilita il recupero. Lo scavo dovrà essere riempito prevalentemente con materiali sciolti e così l'utilizzazione del materiale argilloso scavato potrà interessare solo i livelli superficiali, per i quali il 25-30% del materiale è più che sufficiente a coprirne la richiesta.
Per il tratto individuato a nord di Mugnano lo scavo riguarderà completamente strade asfaltate. Anche per tale in tale zona, a causa della prevalenza di litotipi argillosi, il recupero del materiale escavato potrà essere il 20-25%, che come nel caso precedente, servirà solamente per i livelli più prossimi al piano campagna.
Per ciò che riguarda le strade sterrate poste su materiali mioceni cementati (brecce e conglomerati), il recupero del materiale può arrivare a circa 60-70%. Nelle strade poste in prossimità di Grotti ed in coincidenza del tracciato alternativo, una volta rimossi ed allontanati gli strati superficiali coincidenti con la massicciata stradale, la restante parte del materiale scavato può essere riutilizzato per i rinterri.

COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42

9 Considerazioni sugli interventi

Il tracciato in esame che va dalla S.S. 223 alla frazione di Ville di Corsano nel Comune di Monteroni d'Arbia, si sviluppa prevalentemente su strada sterrata, parzialmente su terreno agricolo e limitatamente su strada asfaltata.



Foto 1: Tratto a valle di Mugnano



Foto 2: Tratto campestre a sud di Mugnano



Foto 3: Tratto sterrato in prossimità di Stine Alte



Foto 4: Tratto finale in prossimità di Ville di Corsano

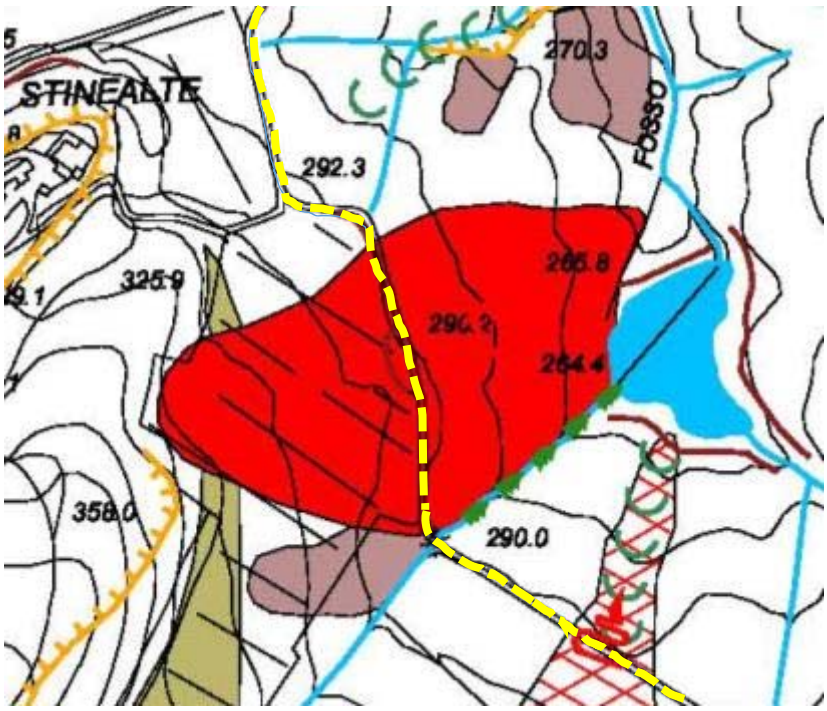
Le strade ove è prevista la realizzazione della condotta in progetto sono delimitate localmente da scarpate morfologiche e talvolta si trovano a monte di piccole frane inattive e quiescenti. Tali elementi morfologici, tipici di queste aree, non hanno comunque nessuna interazione con le strade ove è prevista la realizzazione del tracciato.

COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42

Lungo il tracciato principale, a sud del bivio di Stine Alte e fino ad arrivare a Grotti, contrariamente al resto del tracciato, si evidenziano delle problematiche specifiche; in tale tratto infatti è presente un'area cartografata come frana attiva ed un'area interessata da soliflusso, che interferiscono direttamente con la strada sterrata sede della condotta in progetto. Tali aree sono rispettivamente caratterizzate da pericolosità geomorfologica molto elevata e da pericolosità geomorfologica elevata.

9a - Considerazioni relative all'area con pericolosità molto elevata

Nella figura che segue viene riportato il tracciato della condotta, coincidente con la strada sterrata, utilizzando la base dove è cartografata una frana definita come attiva.



CONDOTTA IN PROGETTO

Questa zona, così come il resto del tracciato, è stata verificata con uno specifico sopralluogo, dove sono state evidenziate nel corpo stradale alcuni elementi che indicavano pregressi fenomeni di instabilità.

COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42



Foto 5: Tratto di stratta sterrata che attraversa l'area interessata

Al fine di poter acquisire maggiori elementi circa l'andamento del sottosuolo nell'area oggetto dei lavori è stata eseguita una prospezione geofisica attraverso un profilo sismico a rifrazione avente una lunghezza di 220 m ed interdistanza dei geofoni di 2 m, con 29 punti di energizzazione.

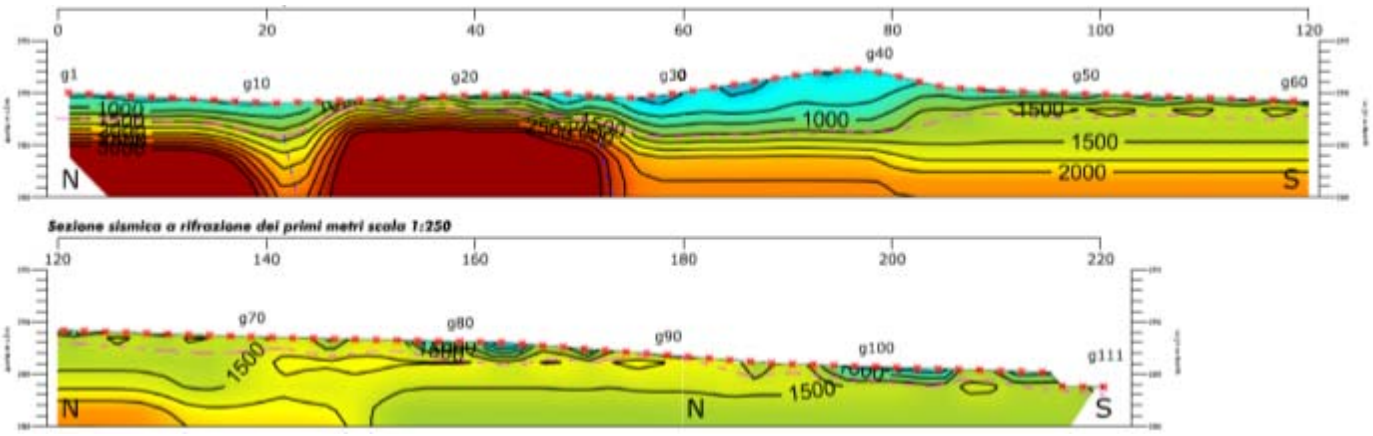
Le modalità operative sono riportate nell'allegata relazione geofisica.



Ubicazione del profilo sismico

Il profilo sismico è stato eseguito a monte della strada sterrata e non sulla stessa al fine di individuare meglio gli spessori allentati attribuibili alla frana senza l'eventuale interferenza della massicciata stradale. Il risultato dell'indagine, eseguita da una società specializzata, è risultato il seguente:

COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42



Nella porzione più a Nord, direzione Stine, appare evidente la presenza di terreni più veloci assimilabili ai conglomerati sino alla progressiva metrica 50/55, mentre a seguire in direzione Sud (Grotti) le velocità sismiche indicano la presenza della formazione principalmente argillosa. I terreni con velocità inferiore a 1.500 m/sec possono essere considerati quelli allentati e quindi interessati dal movimento gravitativo; come si può notare l'accumulo principale è presente tra le progressive 55 e 80 e proseguono con spessori minori sino a fine profilo. Dai risultati dello studio sismico eseguito è ipotizzabile che in corrispondenza della strada gli spessori dei terreni in movimento siano nell'ordine di 2 metri.



Disposizione del profilo sismico N-S composto da 111 sensori

Pertanto, si ipotizza che l'area cartografata come frana non sia così estesa come riportato, ma interessi una porzione minore o meglio che sia formata dalla presenza di più zone, ma di limitata estensione, che in passato abbiano subito processi di instabilità.

Sulla base anche di osservazioni sul terreno si ritiene che nel pendio a monte della strada, ove è presente un affioramento delle brecce a breve distanza, si siano verificati dei movimenti superficiali di limitate estensioni, l'andamento dei quali è stato riportato schematicamente nella figura che segue; si ritiene altresì che tali movimenti non siano attualmente in atto. A valle della strada non si notano fenomeni legati a quelli precedentemente segnalati, se non per una limitatissima porzione nella zona centrale; sono invece possibili fenomeni di soliflusso superficiale localizzati nelle porzioni più acclivi.

COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42



Aree con evidenza di allentamento e/o alterazione

A conforto di quanto affermato in precedenza sono anche le foto aeree riprese da Google Earth dalle quali si evidenzia che in circa 14 anni la strada non ha subito evidenti deformazioni.



2003 2013 2017

Per ulteriore scrupolo e al fine di creare minor disturbo al sottosuolo di tale area si prevede che in questo tratto del gasdotto si utilizzi una trivellazione orizzontale per la posa della tubazione a circa 2 metri e localmente a 3 metri di profondità sempre in corrispondenza del tracciato stradale.

L'attraversamento della S.S. 223, posto nella parte nord del tracciato, verrà realizzato attraverso un microtunnel di circa 125 mm di diametro. Le specifiche indagini geoelettriche eseguite appositamente per tale attraversamento, consigliano di sviluppare il microtunnel ad una profondità di 4-5 metri, dove sono stati evidenziati terreni poco resistivi e quindi di natura prevalentemente limoso-argillosa. Tali materiali, notoriamente compatti e coesivi pongono scarse difficoltà ad essere attraversati e rappresentano il litotipo più idoneo per la realizzazione dell'opera.

COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42

10 Manufatto per gruppo di riduzione della pressione

Il manufatto da realizzare per il contenimento del gruppo di riduzione della pressione verrà installato in coincidenza del termine della condotta in località Ville di Corsano. Tale zona, così come la gran parte della frazione è caratterizzata da Argille lignitifere (ACN), che come già ricordato, sono costituite da_argille prevalentemente limose di colore eterogeneo, dal rossastro fino al marrone grigio, costituite da medio-alta compattazione, modesta plasticità con rare lenti di conglomerato. La cabina si pone in prossimità di un limitato affioramento della Breccia di Grotti, costituita da ciottolati e brecce cementate ad elementi provenienti dal Calcare Cavernoso.

Nell'area in esame non si segnala nessun elemento geomorfologico significativo, ad esclusione di un'area interessata da soliflusso, posta comunque ad alcune decine di metri a valle della sede stradale.

Nell'area ove è prevista la cabina armadio, data la bassissima permeabilità delle argille affioranti, è esclusa la presenza di falde idriche superficiali.

Le aree più prossime a Ville di Corsano e quindi anche il settore ove verrà installata la cabina, non sono soggette a vincolo idrogeologico.

Per ciò che riguarda la sensibilità degli acquiferi, il manufatto in progetto si inserisce in classe 3 che non prevede nessun vincolo.

Come tutto il resto degli interventi, anche l'area del manufatto ricade nel Comune di Monteroni d'Arbia che viene classificato in zona sismica 3. Seguendo l'approccio fornito dalle NTC 2018 si ricavano i valori tipici delle caratteristiche sismiche per TR=475 anni valevole per l'area del manufatto in progetto:

Accelerazione di picco del terreno:	ag = 0,141 g
categoria di sottosuolo:	C
categoria topografica:	T1

Analizzando la carta della pericolosità geologica del PS del Comune di Monteroni d'Arbia, si evidenzia come la zona in esame si sviluppa in classe G2 con pericolosità geologica media. L'area ove è previsto il manufatto si colloca su un versante e perciò la pericolosità idraulica è bassa I1.

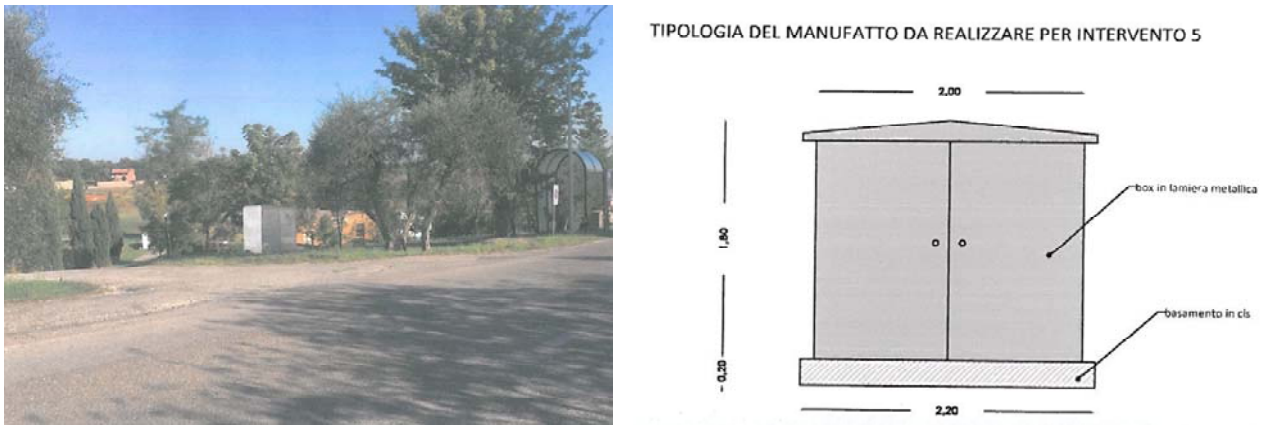


Figura 16 – Foto con rendering e schema del manufatto

Per la fondazione sarà sufficiente una piccola platea in c.a. di modesto spessore. L'escavabilità di tale terreno non porrà particolari difficoltà.

COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42

11 Conclusioni

Gli interventi in progetto sono previsti a partire dalla località Mugnano in prossimità della S.G.C. Siena Grosseto, passando per la Strada di Mugnano, la strada di Grotti, fino alla frazione di Ville di Corsano nel Comune di Monteroni d'Arbia. La condotta in progetto prevede un tracciato che si sviluppa prevalentemente su strada sterrata in buono stato, parzialmente su terreno agricolo e limitatamente su strada asfaltata.

Il tracciato dal punto di vista geologico è caratterizzato in prossimità della S.S. 223 da depositi alluvionali coincidenti con la zona pianeggiante lungo il Fosso Fogna. Nella zona di Mugnano affiorano esclusivamente le argille plioceniche, mentre spostandosi verso Le Ville, a causa di un contatto tettonico, i terreni diventano miocenici; nel tratto centrale in prossimità della faglia si evidenziano terreni argillosi, mentre spostandosi verso Grotti i litotipi miocenici sono caratterizzati da brecce e conglomerati.

Dal punto di vista geomorfologico, lungo il tracciato principale, a sud del bivio di Stine Alte e fino ad arrivare a Grotti, si segnalano gli elementi morfologici più problematici; in tale tratto infatti è cartografata la presenza di una frana attiva, (avente pericolosità geomorfologica molto elevata) ed un'area interessata da soliflusso o da processi gravitativi superficiali, (avente pericolosità geomorfologica elevata), che interferiscono direttamente con la strada sterrata sede della condotta in progetto. Lo studio geofisico eseguito ha permesso di ipotizzare che in corrispondenza della strada gli spessori dei terreni che in passato sono stati interessati da movimenti siano nell'ordine di 2 metri e che quindi la progettazione in tale porzione di tracciato richiederà un diverso approccio rispetto ai tratti precedenti in quanto sarà previsto l'utilizzo di un microtunnel per la posa della tubazione a circa 2 metri di profondità. Localmente, per un tratto di circa 50 metri, dato che la coltre superficiale allentata raggiunge i 2,5 metri di spessore, sarà opportuno approfondire gradualmente il microtunnel fino a circa 3,0 metri di profondità. Il tratto interessato da tale approfondimento è compreso tra la progressiva 140 e la progressiva 187 della sezione geologica allegata.

Nell'area in esame non si hanno dati ed elementi che possano indicare la presenza di una falda idrica superficiale o che comunque possa dar luogo ad interazioni con il tracciato in esame. E' presente una falda idrica profonda che si attesta, nel settore più a sud, sui 40-50 metri di profondità, si potranno avere solo eventuali ristagni d'acqua superficiale nei periodi con piovosità diffusa.

Per ciò che riguarda la pericolosità idraulica, la gran parte del tracciato in esame è inserito in classe I1 avente pericolosità bassa. Solamente tre piccole zone sono escluse da tali aree e corrispondono con i fondovalle del Fosso Fogna, del Fosso del Rigo e del Fosso degli Alberini, per i quali si individua una pericolosità idraulica elevata I3 e per i quali si allega gli elaborati progettuali specifici.

Sulla base di quanto sopra descritto, derivante dall'analisi dei dati di base riportati nelle specifiche cartografie, dalle indagini geofisiche e dai sopralluoghi eseguiti, si ritiene che il progetto sia attuabile con le attenzioni descritte.

Siena, Febbraio 2019

Dr. Geol. Claudio Rossi

COMUNE DI MONTERONI D'ARBIA - AOOCMDA - 0002905 - Ingresso - 20/02/2019 - 19:42

APPENDICE

COORDINATE PROFILI TOMOGRAFICI

PROFILO	RIFERIMENTO	PROGRESSIVA	Latitudine Nord	Longitudine E
Fogliano 3	A	0	43° 15’ 02,41”	11° 18’ 10,23”
Fogliano 3	B	72	43° 15’ 03,15”	11° 18’ 13,32”
Fogliano 3	C	141	43° 15’ 03,70”	11° 18’ 16,30”
Fogliano 2	D	0	43° 15’ 00,96”	11° 18’ 11,46”
Fogliano 2	E	68	43° 15’ 01,62”	11° 18’ 14,31”
Fogliano 2	F	141	43° 15’ 02,45”	11° 18’ 17,36”
Fogliano 1	G	0	43° 15’ 00,78”	11° 18’ 13,28”
Fogliano 1	H	24	43° 15’ 01,03”	11° 18’ 14,29”
Fogliano 1	I	141	43° 15’ 01,86”	11° 18’ 19,33”

