

D.Lgs. 1010/1948 - art.175 DPR 207/2010

**PI15060 -LAVORI URGENTI DI CONSOLIDAMENTO DEI DISSESTI DI
VERSANTE PER IL RIPRISTINO DELLA STRADA COMUNALE VIA
MERLARA IN COMUNE DI MONTIANO (FC)**

Importo complessivo € 150.000,00
CUP E47B15000510002
CIG 6511979F0E

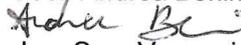
PROGETTO ESECUTIVO

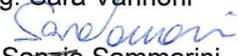
RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

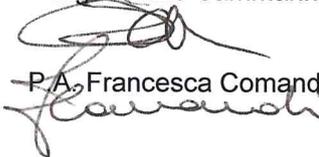
Elaborato n.2

PROGETTISTI:

Geol. Andrea Benini

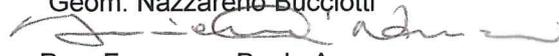

Ing. Sara Vannoni


Ing. Sanzio Sammarini


P.A. Francesca Comandini

COLLABORATORI ALLA PROGETTAZIONE:

Geom. Nazzareno Buccioti


Rag. Francesco Paolo Aprea

Rag. Stefano Casadei

IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO
E DEL PROCEDIMENTO

Ing. Mauro Vannoni

documento firmato digitalmente

INDICE

1. Inquadramento	pag. 3
2. Introduzione e stratigrafia	pag. 4
3. Finalità	pag. 5
4. Cenni di tettonica	pag. 5
5. Stato di fatto	pag. 5
6. Aspetti sismici dell'area	pag. 6
7. Interferenze col sistema idrogeologico	pag. 8
8. Orientamenti geotecnici	pag. 8
9. Conclusioni	pag. 10

ALLEGATI

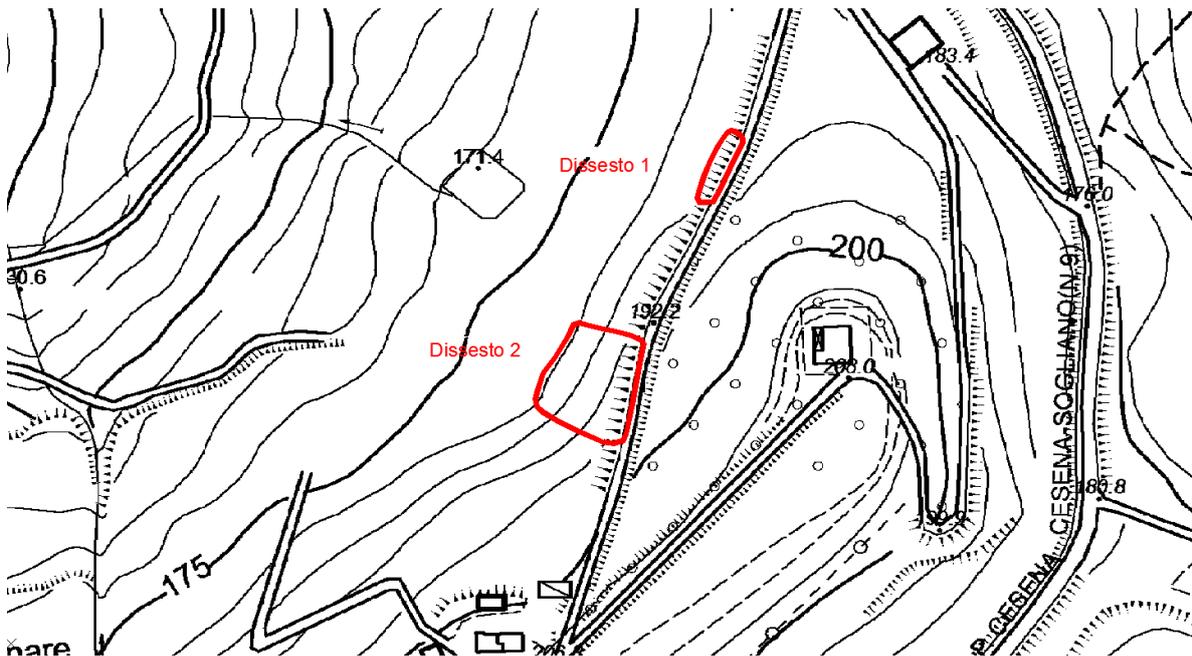
1. Corografia e Carta Geologica della Regione Emilia-Romagna	pag. 11
2. Particolare carta geologica ed ubicazione campagna geognostica	pag. 12
3. CPTU 1	pag. 13
4. CPT 1, 2, 3, 4	pag. 14-15
5. Sezioni geologiche	pag. 16
6. HVSR (Via Circonvallazione)	pag. 17
7. Ubicazione siti e vertici maglia sismica	pag. 18
6. Documentazione fotografica	pag. 19-20

1) INQUADRAMENTO

L'area oggetto di questo studio ricade nella seguente Cartografia Tecnica della Regione Emilia-Romagna:

1. Tavola n. 255 SE "Borello";
2. Sezione CTR n. 255120 "Longiano";
3. Elemento CTR n. 255121 "Montiano".

L'area si pone a ridosso di una scarpata di origine antropica modificata per la realizzazione della viabilità comunale subito a sud dell'abitato di Montiano. Si tratta di due dissesti denominati dissesto 1 (lunghezza circa 30 metri, vedi carta sottostante) e dissesto 2 (lunghezza circa 40 metri), avvenuti e/o riattivati tra il 2012 ed il 2014



Si pone ad una quota compresa circa tra 180 e 196 metri (dissesto 1 a nord e dissesto 2 a sud), lungo un versante caratterizzato da una forte antropizzazione legata a secoli di colture agricole, come testimonia la presenza di un ampio ripiano alla base della scarpata, non motivabile né da variazioni litologiche né da modellazione fluviale; la stabilità del versante nel tempo è stata possibile in quanto affiora estesamente il membro arenaceo delle Arenarie di Borello plioceniche inferiori appartenente alla Formazione delle Argille Azzurre, caratterizzato da arenarie prevalenti da poco a mediamente cementate.

Il versante verge verso ovest e presenta una disposizione della stratificazione a franapoggio con stratificazione meno inclinata del pendio, situazione strutturale stabilizzante in quanto gli strati sono suborizzontali; i dissesti che hanno interessato la scarpa di valle di Via Merlara sono legati alla presenza di riporti di origine antropica realizzati per l'ampliamento della carreggiata presumibilmente negli anni '50. Questi terreni presentano a qualche metro di profondità le acque di falda.

Grazie alle piccole sistemazioni effettuate per permettere ai mezzi meccanici che hanno effettuato i sondaggi penetrometrici di operare sul dissesto, si è potuto osservare un muro stradale a secco in buono stato di conservazione; i problemi di tenuta del riporto stradale si sono verificati immediatamente a valle di questo vecchio muro che rappresenta il limite lato valle dell'antica carrareccia che collegava Montiano con Sogliano al Rubicone.

2) INTRODUZIONE E STRATIGRAFIA

L'area di studio è stata indagata nel novembre 2015 con una campagna geognostica sull'area d'intervento coadiuvata da un rilievo topografico, oltre che per la realizzazione della Carta Geologica della Regione Emilia-Romagna all'inizio degli anni '90.

Le Note Illustrative al Foglio Geologico in scala 1:100.000 "Mercato Saraceno" e quello 1:50.000 n. 255 "Cesena" (Cremonini e Farabegoli, 2010), presentano la situazione geologica e geomorfologica del contesto nel quale si pone il perimetro della frana.

I terreni affioranti sono sempre prevalentemente arenacei e ricoperti a luoghi da coltri di terreno detritico sabbioso di ordine metrico o da terreno agrario spesso alcuni decimetri. Lungo il versante affiorano prevalentemente le arenarie plioceniche della Formazione delle Argille Azzurre, Membro delle Arenarie di Borello (FAA2ap), in subordine i membri pelitico arenacei (FAA2p) e conglomeratici (FAA2d).

Per il quadro geologico d'insieme si veda la Tav. 2. Vengono descritti procedendo dal più antico al più recente.

Membro arenaceo della Formazione delle Argille Azzurre (FAA2ap - Pliocene inf.): arenarie giallastre o marroni in strati da medi a banchi separati da sottili strati di marne azzurre o beige se alterate. Sono gradate con sabbia media o grossolana alla base dello strato e sabbie fini sino a limi al tetto, da poco a mediamente cementate; presenza saltuaria di cogoli arenacei sferoidali o allungati nel senso della stratificazione. Rapporto tra arenarie e peliti (A/P) <3/1.

Membro conglomeratico della Formazione delle Argille Azzurre (FAA2d - Pliocene inf.): conglomerati poligenici alternati a subordinate arenarie del tutto simili a quelle descritte sopra in strati da sottili a medi e sottili strati di marne azzurre. Disposti embriciati, poco cementati, sono responsabili della presenza di ciottoli sparsi lungo il versante per cause gravitative. Affiorano solo sul crinale al nucleo della sinclinale.

Membro pelitico arenaceo della Formazione delle Argille Azzurre (FAA2p - Pliocene inf.): arenarie giallastre o marroni in strati da medi a banchi separati da sottili strati di marne azzurre o beige se alterate. Sono gradate con sabbia media o grossolana alla base dello strato e sabbie fini sino a limi al tetto, da poco a mediamente cementate; presenza saltuaria di cogoli arenacei sferoidali o allungati nel senso della stratificazione. Rapporto tra arenarie e peliti (A/P) compreso tra 3/1 e 1/3.

Depositi di origine gravitativa (Olocene superiore): materiale argilloso limoso sabbioso a struttura caotica privo di qualsiasi struttura, di aspetto omogeneo, originatosi da riporti di origine antropica per la realizzazione del lato di valle di Via Merlara; la stratigrafia è nota nel dettaglio grazie a n. 4 sondaggi penetrometrici statici (CPT n. 2 dissesto 1 e n. 2 dissesto 2), 1 saggio meccanico (dissesto 2) ed un sondaggio penetrometrico statico elettrico (CPTU, dissesto 2); il sondaggio sismico tipo HVSR è stato eseguito circa 600 m più a nord (Via Circonvallazione) in un contesto del tutto simile, verificato anche tramite saggi meccanici per il controllo visivo della omogeneità del contesto, eseguito nel giugno 2015. Lo spessore del detrito è mediamente di 4 metri per il dissesto 1 con meno di 1 metro di substrato roccioso decarbonatato al di sotto di esso, mentre tra i 2,2 m e 3,8 per il dissesto 2, con uno spessore di roccia in posto alterata compresa tra i 40 e gli 80 cm. La falda freatica si attesta nel dissesto 1 alla profondità di circa m 4 (aste bagnate, in data 04/12/2015 nel piezometro P1 installato la falda si poneva a -3,92 m dal p.c.), mentre nel dissesto 2 le aste sono uscite asciutte.

3) FINALITA'

Il finanziamento di Pronto Intervento stanziato per il presente progetto si è reso necessario per mantenere la circolazione attiva sulla viabilità strategica per l'abitato di Montiano, a rischio di ulteriori cedimenti ed interruzione della transitabilità in caso di piogge intense e persistenti, tipiche del periodo autunno-inverno prossimo venturo. Sono previste delle opere strutturali di contenimento e sostegno della parte di versante dissestato che ha coinvolto il lato di valle di Via Merlara assieme alla riprofilatura e sistemazione della scarpata stradale. In particolare, le opere previste riguardano la realizzazione *ex novo* di una palificata drenata a tergo e sistemazioni superficiali lungo la scarpata, con riprofilatura, drenaggi e fossi superficiali.

Le profondità indagate tramite la campagna geognostica di novembre 2015 (n. 4 sondaggi penetrometrici statici ed uno elettrico con piezocono, oltre ad un saggio meccanico nel dissesto 2) si sono spinte a profondità comprese tra 3,6 m (CPT3) e 8,4 metri per la CPT 2; quasi 2 metri per il saggio meccanico, effettuato per la visione diretta del substrato roccioso in posto. Il piano di scorrimento del detrito è stato identificato grazie alle suddette indagini e le opere in progetto prevedono la protezione del tratto di scarpata costituito da materiale di riporto stradale per la realizzazione della parte di valle della carreggiata e la captazione delle acque presenti saltuariamente (dissesto 2) per infiltrazione da monte o tramite il materiale permeabile che contiene le reti presenti al di sotto del manto stradale, oltre alla realizzazione di una rete di scolo superficiale su tutta l'area riprofilata.

Sono stati posizionati nella CPT1 e CPT 3 due cannette piezometriche per il rilevamento della falda freatica superficiale.

4) CENNI DI TETTONICA

L'assetto tettonico dell'area è rappresentato da un sistema a pieghe e faglie a vergenza appenninica legate al fronte compressivo affiorante 3 km più a nord in prossimità del limite tra collina e pianura; sia le pieghe che le faglie presentano una continuità laterale limitata dell'ordine delle centinaia di metri a causa della loro intersezione col sistema disgiuntivo antiappenninico a carattere prevalentemente trascorrente e/o di svincolo cinematico per la diversa velocità di spostamento verso l'avampaese o di resistenza all'avanzamento dei singoli elementi tettonici. Le linee disgiuntive trasversali alla catena sono più recenti o coeve con quelle longitudinali.

I lineamenti tettonici disgiuntivi trasversali sono dotati di una minore continuità laterale, ad indicare che queste strutture trasversali alla catena hanno più che altro origine per svincolo cinematico delle strutture principali appenniniche (vedi Tav. 2), mentre quest'ultime hanno attualmente una continuità laterale di decine di km, seppure suddivise in segmenti relativamente limitati. Questi sistemi sono la causa principale della fratturazione, alterazione e delle dislocazioni rilevate nel substrato formazionale. Il carattere cinematico generale è compressivo, con vergenza prevalentemente appenninica; si tratta di faglie inverse appenniniche con orientamento conforme al carattere regionale (NO – SE) con piano di scorrimento ad alto angolo, generalmente maggiore di 60°.

5) STATO DI FATTO

La situazione dei luoghi è ben definita grazie all'esecuzione della campagna geognostica coadiuvata dal rilievo di campagna e dalla presa visione del terreno affiorante, che ha, inoltre, permesso di constatare come le condizioni nelle quali è stato eseguito il sondaggio sismico HVSR in via Circonvallazione la scorsa estate, siano del tutto simili come contesto litostratigrafico, pertanto fruibile per le analisi eseguite nella presente relazione. La campagna

geognostica ha permesso di definire caratteristiche e spessori della coltre detritica di copertura del substrato roccioso in posto, caratteristiche geotecniche dei terreni indagati e la eventuale presenza dell'acqua di falda.

La finalità degli interventi è di consolidare il tratto stradale lesionato con rafforzamenti tramite pali trivellati in cls ammortati all'interno del bedrock sismico e drenati a tergo, assieme alla sistemazione morfologica (riprofilatura) ed idrogeologica (rete idrica superficiale ed inerbimento del tratto di versante dissestato) delle scarpate a valle di Via Merlara, oltre alla sistemazione del fosso stradale lato monte della viabilità, attualmente interrotto per la presenza di detrito distaccatosi dalla piccola scarpata di monte, che prevede anche la sua sistemazione tramite riprofilatura ed eliminazione delle essenze arboree presenti nell'area dissestata.

6) ASPETTI SISMICI DELL'AREA

Per l'area in oggetto è ipotizzabile un massimo di intensità sismica compreso tra il VII e VIII grado della scala Mercalli-Cancani Sieberg, pari ad una magnitudo compresa tra 5,4 e 6,1.

Le sorgenti sismogenetiche che possono causare risentimenti in quest'area sono legate ai fronti di accavallamento appenninici di cui quello che maggiormente può influire sulla sismicità locale è quello al limite tra collina e pianura, posto a meno di due km direzione nord di Montiano ed alle linee trasversali affioranti in prossimità dell'area in oggetto ed indicate nella carta geologica regionale.

Il terreno è formato da materiali prevalentemente coesivi per cementazione primaria e sovraconsolidati per carico litostatico (roccia arenitica in posto), mentre il terreno di riporto risulta coesivo per costipazione. In queste condizioni il rischio di liquefazione è escluso, come pure quello di cedimenti per densificazione.

Dissesto 1

Il dissesto di minore estensione presenta una scarpata con un dislivello inferiore ai 10 metri caratterizzato da una acclività media di circa 17° che prevede lo sviluppo di fenomeni di amplificazione topografica.

Secondo la normativa delle costruzioni vigente (DM 14/01/08), a seguito del sondaggio sismico passivo (bibl.), il terreno indagato appartiene alla categoria di suolo di fondazione di tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

La vita nominale delle opere in esame è assunta uguale a $VN = 50$ anni (opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali, e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale), la classe d'uso delle costruzioni è II (costruzioni il cui uso prevede presenza una classe di affollamento normale) e il relativo coefficiente d'uso $CU = 1,0$ quindi il periodo di riferimento per l'azione sismica risulta $VR = VN \times CU = 50 \times 1,0 = 50$ anni.

Il coefficiente di amplificazione topografica può essere assunto pari a $S_T = 1,2$ nelle verifiche di stabilità globale poiché trattasi di pendio con inclinazione media compresa tra 15° e 30°:

Parametro	Categoria suolo	Latitudine	Longitudine	Categoria Topografica (S_T)
Valore	B	44.0771	12,3035	1,2

Il valore del coefficiente di amplificazione stratigrafica S_s è funzione della pericolosità di base del sito (definita da latitudine e longitudine e dallo stato limite considerato) e della categoria di sottosuolo (tipo B); adottando una vita di riferimento $VR=50$ anni si ha:

$$a_{max} = ag \times S_s \times S_T$$

Il valore dell'accelerazione massima al suolo (accelerazione di ancoraggio dello spettro di progetto) da utilizzarsi nelle verifiche geotecniche e strutturali sarà:

Parametro	Stato Limite	Periodo di ritorno (TR)	Pericolosità di base (ag)	Coefficiente stratigrafico (S_s)	Coefficiente topografico (S_T)	Accelerazione massima al suolo (a_{max})
Valore	SLD	50 anni	0,074g	1,20	1,2	0,107g
	SLV	475 anni	0,194g	1,20	1,2	0,279g

Tabella 1: accelerazione massima al suolo $S_T=1$, Latitudine 44,0771, Longitudine 12,3035

Dissesto 2

La scarpata sottostante Via Merlara presenta inclinazioni di circa 15°, pertanto non si prevede lo sviluppo di fenomeni di amplificazione topografica.

Secondo la normativa delle costruzioni vigente (DM 14/01/08), a seguito del sondaggio sismico passivo, il terreno indagato appartiene alla categoria di suolo di fondazione di tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e $cu_{30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).

La vita nominale delle opere in esame è assunta uguale a $VN = 50$ anni (opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali, e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale), la classe d'uso delle costruzioni è II (costruzioni il cui uso prevede presenza una classe di affollamento normale) e il relativo coefficiente d'uso $CU = 1,0$ quindi il periodo di riferimento per l'azione sismica risulta $VR = VN \times CU = 50 \times 1,0 = 50$ anni.

Il coefficiente di amplificazione topografica può essere assunto pari a $S_T = 1,0$ nelle verifiche di stabilità globale poiché trattasi di pendio con inclinazione media inferiore o uguale a 15°:

Parametro	Categoria suolo	Latitudine	Longitudine	Categoria Topografica (S_T)
Valore	B	44,0768	12,3034	1,0

Il valore del coefficiente di amplificazione stratigrafica S_s è funzione della pericolosità di base del sito (definita da latitudine e longitudine e dallo stato limite considerato) e della categoria di sottosuolo (tipo B); adottando una vita di riferimento $VR=50$ anni si ha:

$$a_{max} = ag \times S_s \times S_T$$

Il valore dell'accelerazione massima al suolo (accelerazione di ancoraggio dello spettro di progetto) da utilizzarsi nelle verifiche geotecniche e strutturali sarà:

Parametro	Stato Limite	Periodo di ritorno (TR)	Pericolosità di base (ag)	Coefficiente stratigrafico (S_s)	Coefficiente topografico (S_T)	Accelerazione massima al suolo (a_{max})
Valore	SLD	50 anni	0,074g	1,20	1,0	0,089g
	SLV	475 anni	0,194g	1,20	1,0	0,233g

Tabella 2: accelerazione massima al suolo $S_T=1$, Latitudine 44,0768, Longitudine 12,3034

Punti della maglia:

Sito 1 ID: 18741 Lat: 44,0782 Lon: 12,2377 Distanza: 5420,249

Sito 2 ID: 18742 Lat: 44,0790 Lon: 12,3072 Distanza: 493,114

Sito 3 ID: 18520 Lat: 44,1289 Lon: 12,3063 Distanza: 5093,936

Sito 4 ID: 18519 Lat: 44,1282 Lon: 12,2366 Distanza: 7424,049

7) INTERFERENZE COL SISTEMA IDROGEOLOGICO

La falda idrica è presente persistentemente nel dissesto 1, mentre nel dissesto 2 risulta assente alle profondità indagate, a testimoniare che non vi è circolazione idrica all'interno dei terreni sciolti. Alla data del 04/12/2015 nel piezometro P1 (dissesto 1) la falda si pone a -3,92 m dal p.c. nel punto sondato, mentre P2 (dissesto 2) è risultato asciutto sino a fondo piezometro a -5,91 m.

L'origine del dissesto sembra sia stata causata dall'arrivo di acque d'infiltrazione dai terreni permeabili soprastanti la viabilità e, verosimilmente, da quella che riesce a raggiungere ed a transitare all'interno della sabbietta delle reti tecnologiche ubicate al di sotto del manto stradale, più evidente per il dissesto 1. In entrambi i casi, la chiusura, parziale o totale, del fosso di scolo stradale sul lato a monte, è sicuramente corresponsabile dell'accadimento del dissesto idrogeologico. Poiché nel dissesto 2 i terreni sciolti sono privi di acqua, si può supporre che il suo innesco sia stato causato dalla presenza di acque di falda temporanea del tutto effimera infiltratesi superficialmente e scolatesi al termine delle precipitazioni.

Come da progetto, la realizzazione degli scavi per la risistemazione della scarpata, non interferisce nell'assetto dei naturali equilibri geologici ed idrogeologici non determinando, di conseguenza, instabilità negli assetti idrologici superficiali e sotterranei, seguendo le indicazioni indicate nella relazione geologica e geotecnica per la raccolta e smaltimento delle acque di falda e reflue raccolte dai sistemi in progetto (drenaggi profondi e fossi superficiali); le acque raccolte dai lavori in progetto dovranno essere veicolate presso i sistemi di scolo superficiali esistenti (fossi interpoderali nei campi sottostanti).

A queste condizioni, non esiste la possibilità di interferire con gli elementi superficiali né tanto meno profondi, di qualsiasi rango.

L'inserimento delle opere in questo contesto non altera i preesistenti aspetti geomorfologici dell'area, se non in senso migliorativo.

Per la realizzazione della batteria di pali, non verranno effettuati degli scavi per la realizzazione del piano di lavoro, in quanto la perforatrice lavorerà dal piano stradale attuale occupando la carreggiata, mentre la falda effimera superficiale, potenzialmente dannosa alla stabilità complessiva dell'area in occasione del suo innalzamento durante eventi pluviometrici particolarmente persistenti, sarà abbattuta dal drenaggio progettato a tergo del cordolo.

8) ORIENTAMENTI GEOTECNICI

La stratificazione è disposta a traverpoggio, pertanto con effetto stabilizzante sulla morfologia dell'area. Il consolidamento della parte di territorio interessata dai dissesti idrogeologici è legato ai lavori in progetto, una palificata in pali trivellati in cls drenati a tergo ed alla riprofilatura e bonifica delle scarpate stradali sottostante Via Merlara, anche con trincee drenanti profonde.

Vengono indicati spessori degli strati geotecnici ed i loro valori più rappresentativi e più cautelativi per il calcolo strutturale delle opere, utilizzati per le verifiche di stabilità del progetto. La presenza di sottili interstrati marnosi, poiché il loro orientamento è a traverpoggio, non influisce sulla stabilità d'insieme del corpo roccioso arenaceo (bedrock). I valori dei parametri geotecnici sono desunti dall'elaborazione delle prove penetrometriche statiche fornita dalla Ditta esecutrice della campagna geognostica.

Dissesto 1:

STRATO 1	da p.c. a 2,2-2,4 m	Detrito sciolto pelitico sabbioso
STRATO 1a	da 2,2-2,4 a 3,2-3,4 m	Detrito compatto leggermente più sabbioso
STRATO 2	da 3,2-3,4 a 3,8-4,0 m	Substrato roccioso decarbonatato
STRATO 3	oltre 3,8-4,0 m	Substrato roccioso compatto

I parametri utilizzati sono:

PARAMETRI GEOTECNICI INDICATIVI (DETRITO SCIOLTO, STRATO 1 e 1a)

$$\bullet' = 22^\circ, \bullet = 1,90 \text{ g/cm}^3, \bullet d = 1,55 \text{ g/cm}^3, C_u = 0,5 \text{ kg/cm}^2, C' = 0,01.$$

PARAMETRI GEOTECNICI INDICATIVI (ROCCIA ALTERATA, STRATO 2)

$$\bullet' = 39^\circ, \bullet = 2,10 \text{ g/cm}^3, \bullet d = 1,85 \text{ g/cm}^3, C_u = 6,0 \text{ kg/cm}^2, C' = 0,04 \text{ kg/cm}^2.$$

PARAMETRI GEOTECNICI INDICATIVI (ROCCIA FRESCA, STRATO 3)

$$\bullet' = 41^\circ, \bullet = 2,10 \text{ g/cm}^3, \bullet d = 1,90 \text{ g/cm}^3, C_u > 6,00 \text{ kg/cm}^2, C' > 0,05 \text{ kg/cm}^2.$$

Dissesto 2:

STRATO 1	da p.c. a 1,6-2,8 m	Detrito sciolto pelitico sabbioso
STRATO 1a	da 1,6-2,8 a 2,2-3,8 m	Detrito compatto
STRATO 2	da 2,2-3,8 a 2,6-4,6 m	Substrato roccioso decarbonatato
STRATO 3	oltre 2,6-4,6 m	Substrato roccioso compatto

I parametri utilizzati sono:

PARAMETRI GEOTECNICI INDICATIVI (DETRITO SCIOLTO, STRATO 1 e 1a)

$$\bullet' = 24^\circ, \bullet = 1,80 \text{ g/cm}^3, \bullet d = 1,45 \text{ g/cm}^3, C_u = 0,6 \text{ kg/cm}^2, C' = 0,01.$$

PARAMETRI GEOTECNICI INDICATIVI (ROCCIA ALTERATA, STRATO 2)

•' = 36°, • = 2,05 g/cm³, •d = 1,85 g/cm³, Cu = 7,00 kg/cm², C' = 0,04 kg/cm².

PARAMETRI GEOTECNICI INDICATIVI (ROCCIA FRESCA, STRATO 3)

•' = 39°, • = 2,10 g/cm³, •d = 1,90 g/cm³, Cu > 7,00 kg/cm², C' > 0,05 kg/cm².

9) CONCLUSIONI

Nel 2015 sono stati effettuati alcuni sopralluoghi ed una campagna geognostica per verificare lo stato di fatto al fine di stabilire come intervenire e quali misure adottare per i lavori di consolidamento dei tratti stradali coinvolti nei problemi di dissesto idrogeologico:

- non vi sono controindicazioni sia per l'accessibilità alle aree che per la esecuzione dei lavori;
- l'area di cantiere sarà raggiungibile percorrendo Via Merlara e dal sottostante frutteto per la sistemazione delle scarpate, pertanto raggiungibile senza innescare problemi di dissesto alcuno poiché non verranno realizzate piste di cantiere, se non all'interno dell'area da riprofilare;
- le opere come da progetto, peraltro poco invasive dal punto di vista morfologico, permetteranno di stabilizzare e consolidare e di mantenere in equilibrio le aree di frana;
- La falda è presente nel dissesto 1 alla profondità di circa 4 metri, mentre nel dissesto 2 risulta assente sino alle profondità indagate; la presenza temporanea di una eventuale falda effimera non interferirà con le opere grazie alla realizzazione dei drenaggi a tergo delle opere;
- I terreni nei quali si interverrà appartengono alla categoria B come da NTC 2008.

Cesena 07/12/2015

REDATTA DAL GEOLOGO
Andrea Dott. Benini

TAVOLA 1: COROGRAFIA E CARTA GEOLOGICA

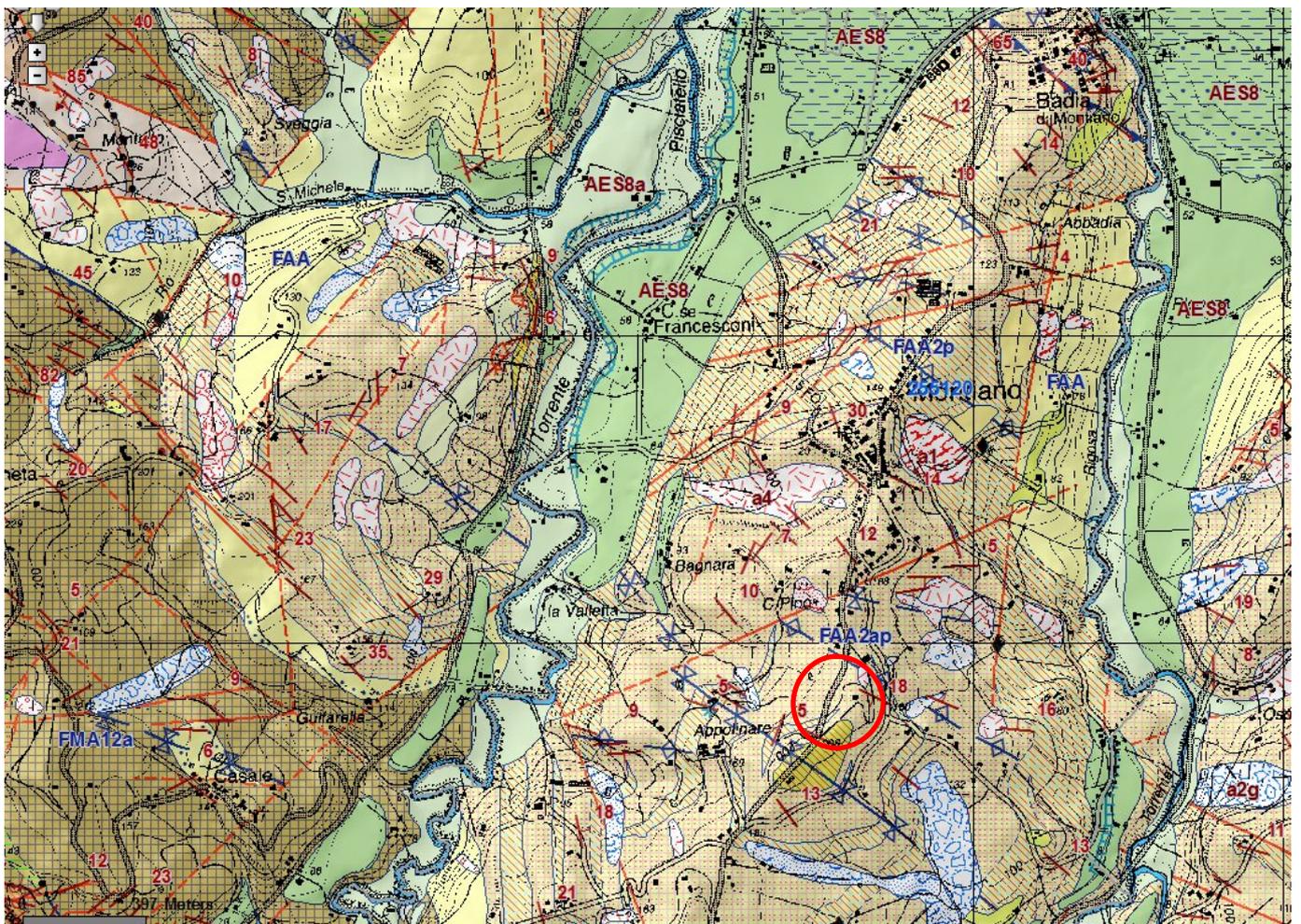


TAVOLA 2: PARTICOLARE CARTA GEOLOGICA ED UBICAZIONE CAMPAGNA GEOGNOSTICA

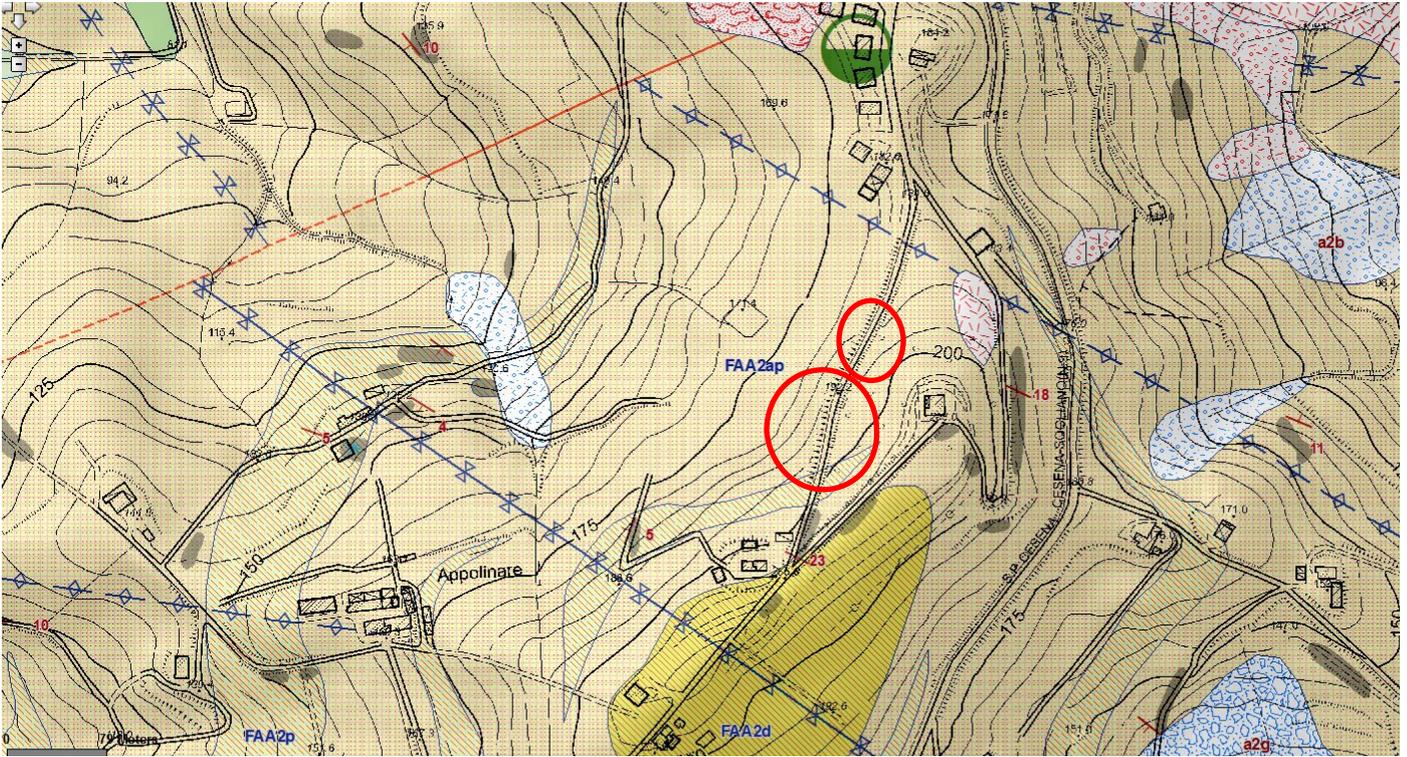


TAVOLA 3 CPTU1

GEODE	
Cone Penetration Test (CPTU) - Date: 16/11/2015	
Site: MONTIANO - Test: CPTU1	

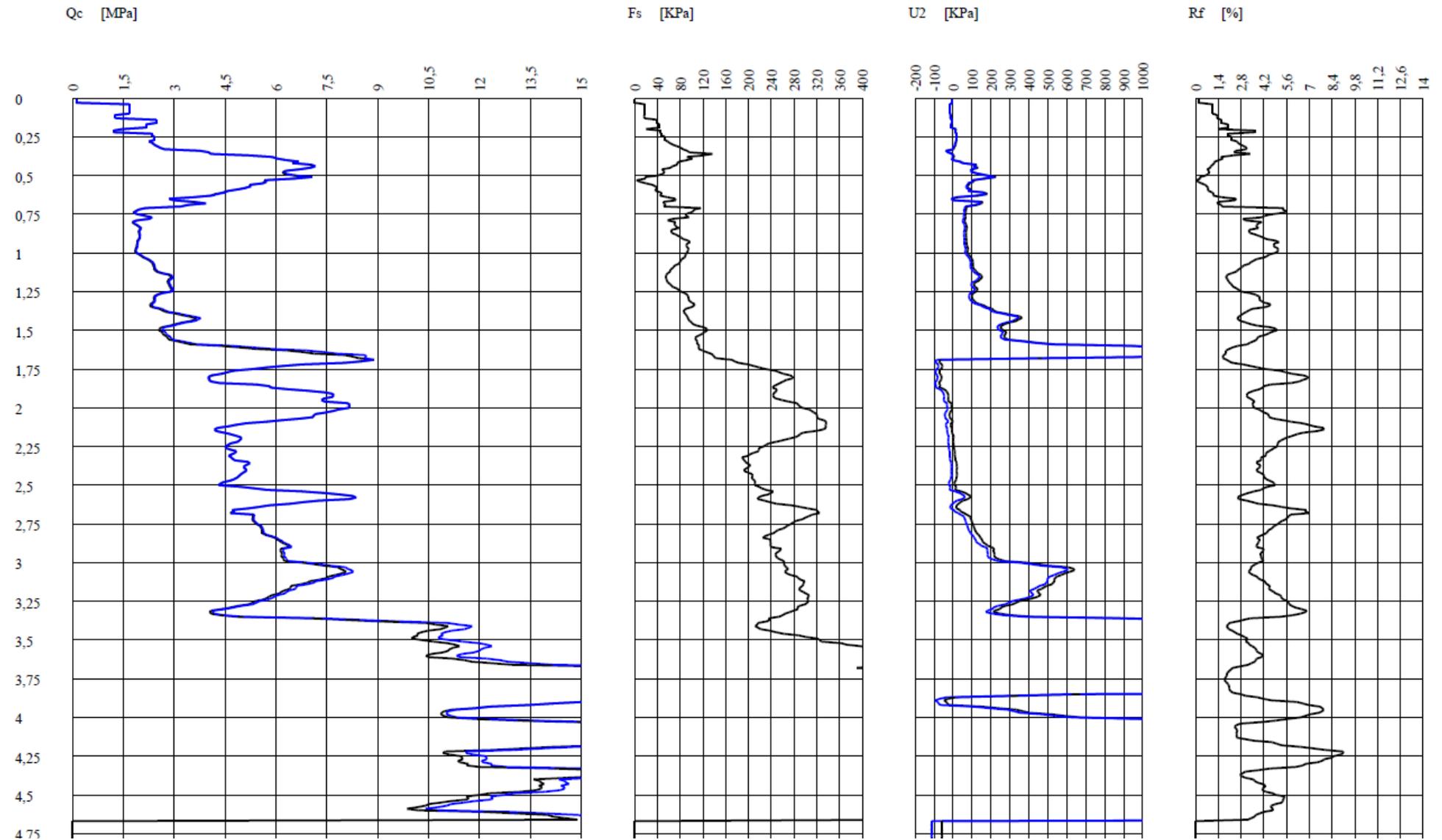
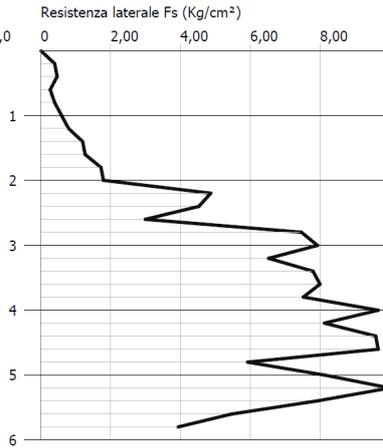
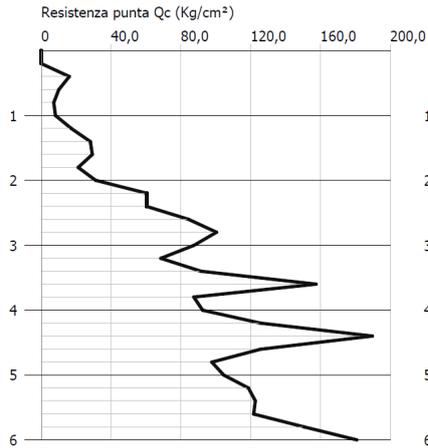
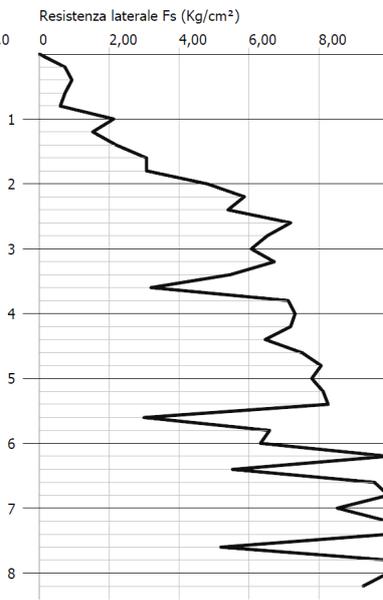
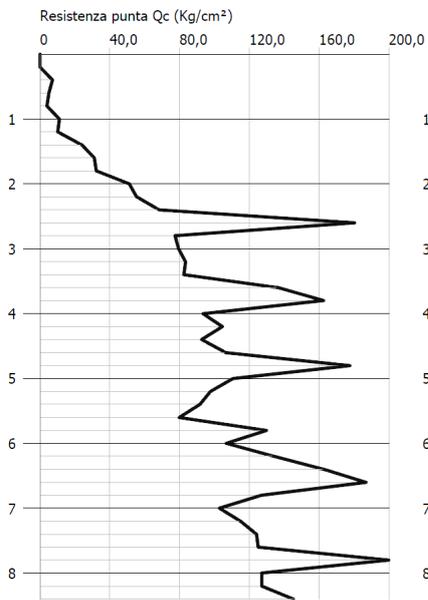


TAVOLA 4 CPT1, 2, 3, 4



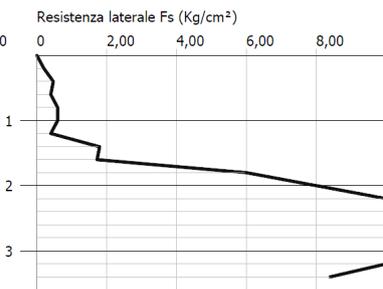
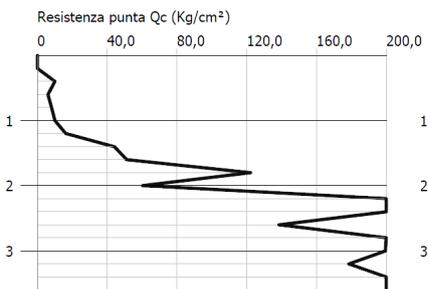
Interpretazione Stratigrafica (Schmertmann 1978)

1	0,0	
2	60,0	
3	100,0	
4	120,0	
5	160,0	
6	240,0	
7	260,0	
8	340,0	
9	360,0	
10	400,0	
11	160 cm	Argille sabbiose e limose
12	560,0	
	580,0	



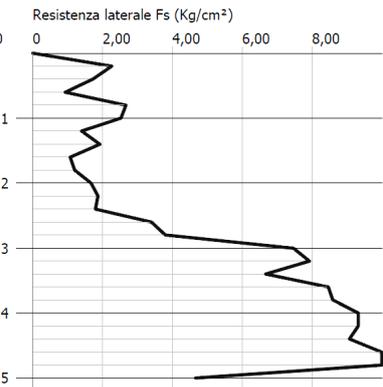
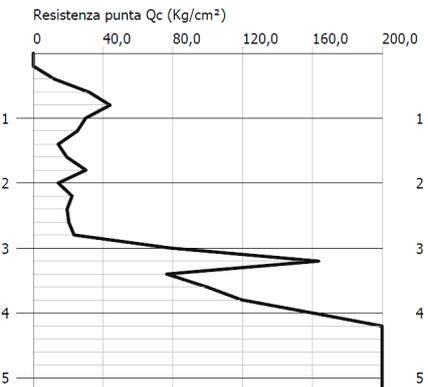
Interpretazione Stratigrafica (Schmertmann 1978)

1	0,0	
2	100 cm	
3	120,0	
4	240,0	
5	260,0	
6	340,0	
7	380,0	
8	400,0	
9	420,0	
10	440,0	
11	460,0	
12	480,0	
13	500,0	
14	540,0	
15	560,0	
16	620,0	
17	640,0	
18	740,0	
19	760,0	
	820,0	



Interpretazione Stratigrafica (Schmertmann 1978)

1	0,0	
2	40,0	
3	80,0	
4	100,0	
5	120,0	
6	140,0	
7	160,0	
8	180,0	
9	200,0	
10	220,0	
11	240,0	
12	320,0	
13	340,0	



Interpretazione Stratigrafica (Schmertmann 1978)

1	0,0	
2	40,0	
3	60,0	
4	120,0	
5	140,0	
6	160,0	
7	180,0	
8	200,0	
9	300 cm	Argilla inorganica molto compatta
10	320,0	
11	360,0	
12	400,0	
13	460,0	
14	480,0	
15	520,0	

TAVOLA 5: SEZIONI GEOLOGICHE

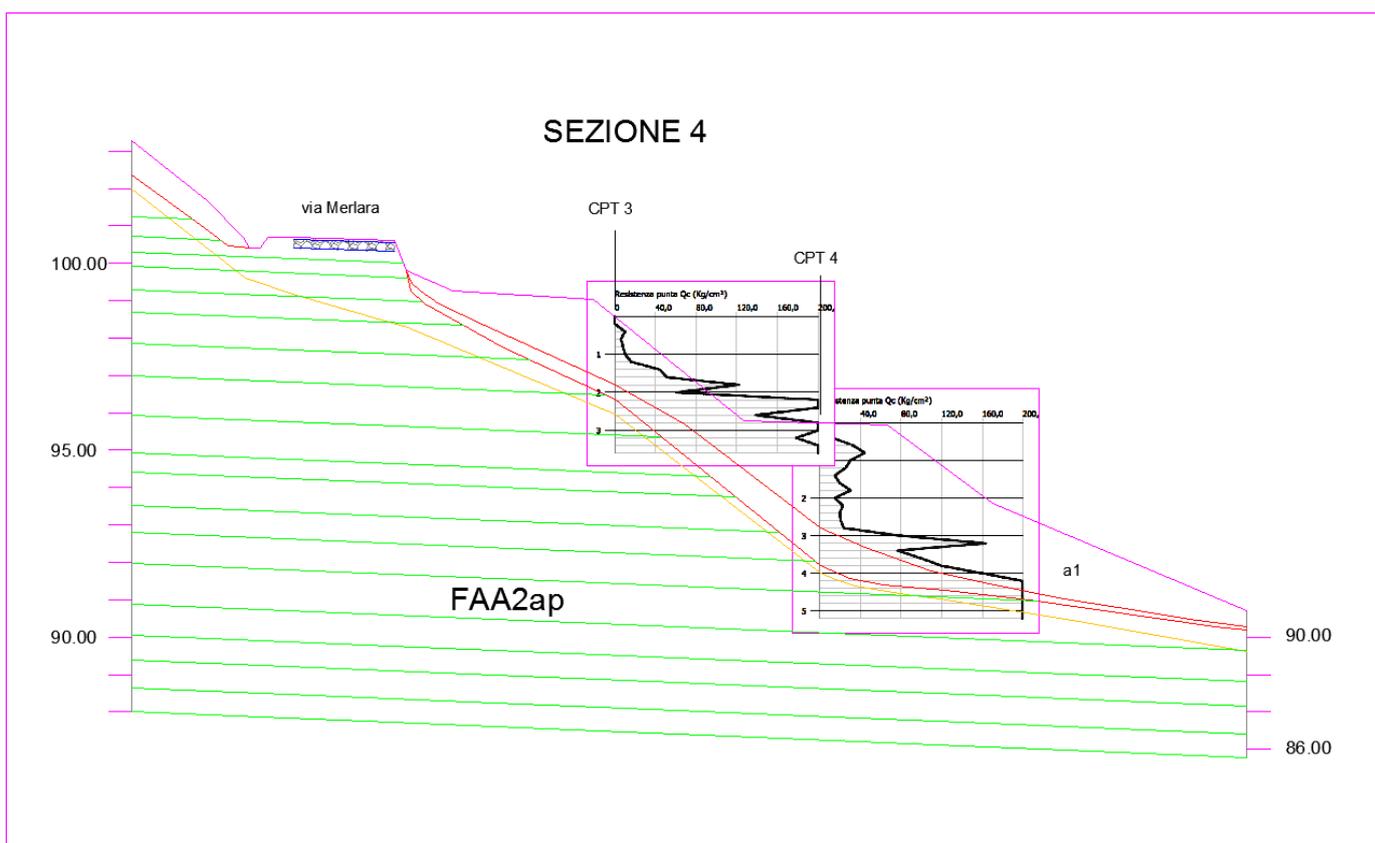
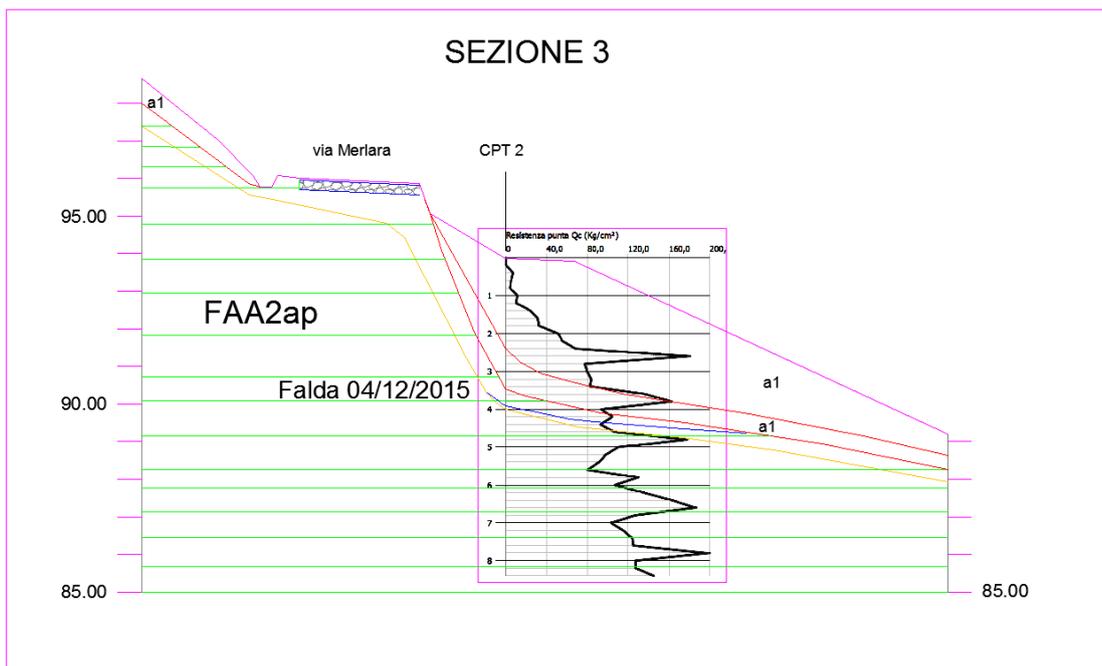


TAVOLA 5a: SEZIONI GEOLOGICHE

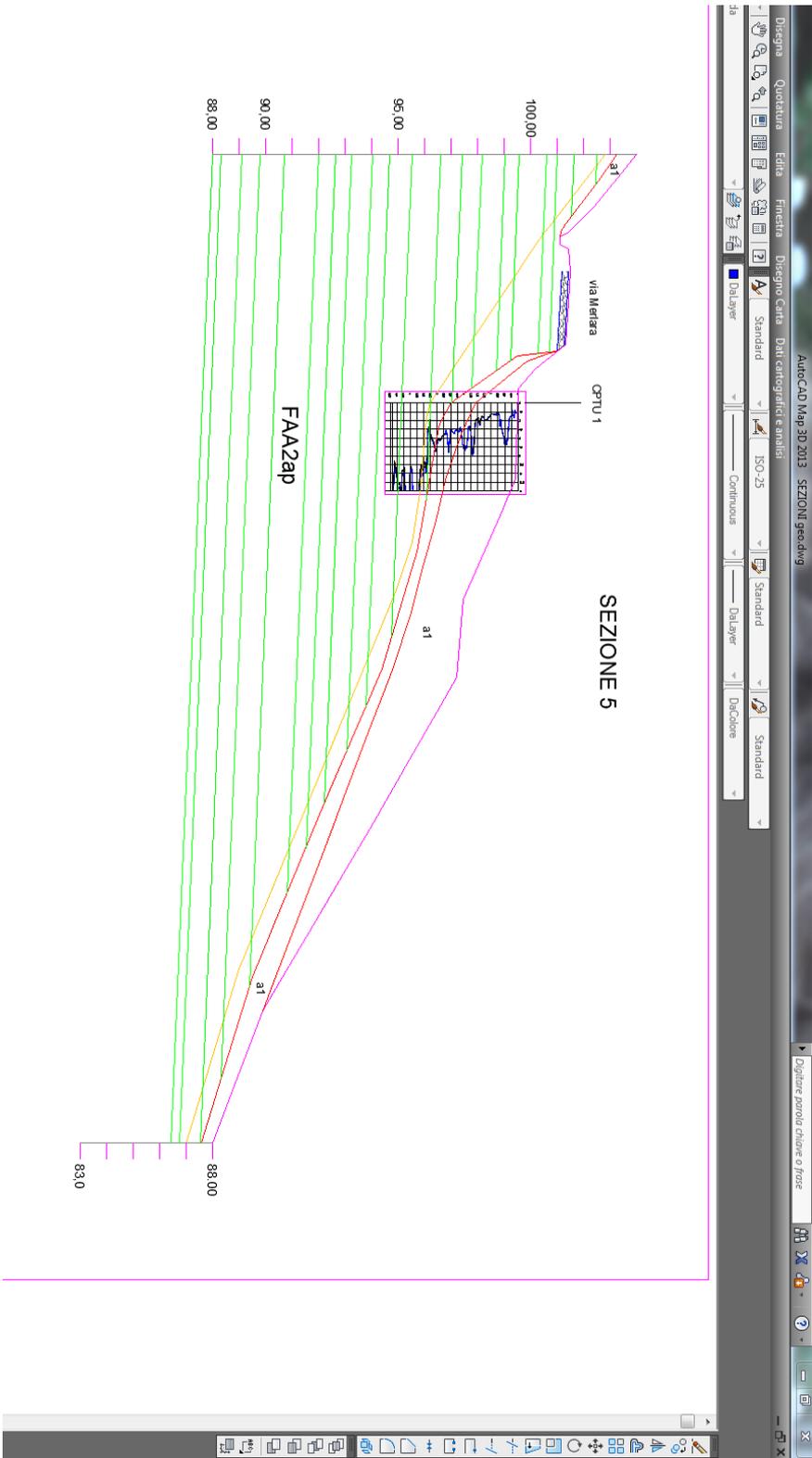


TAVOLA 6: HVSR (Via Circonvallazione)

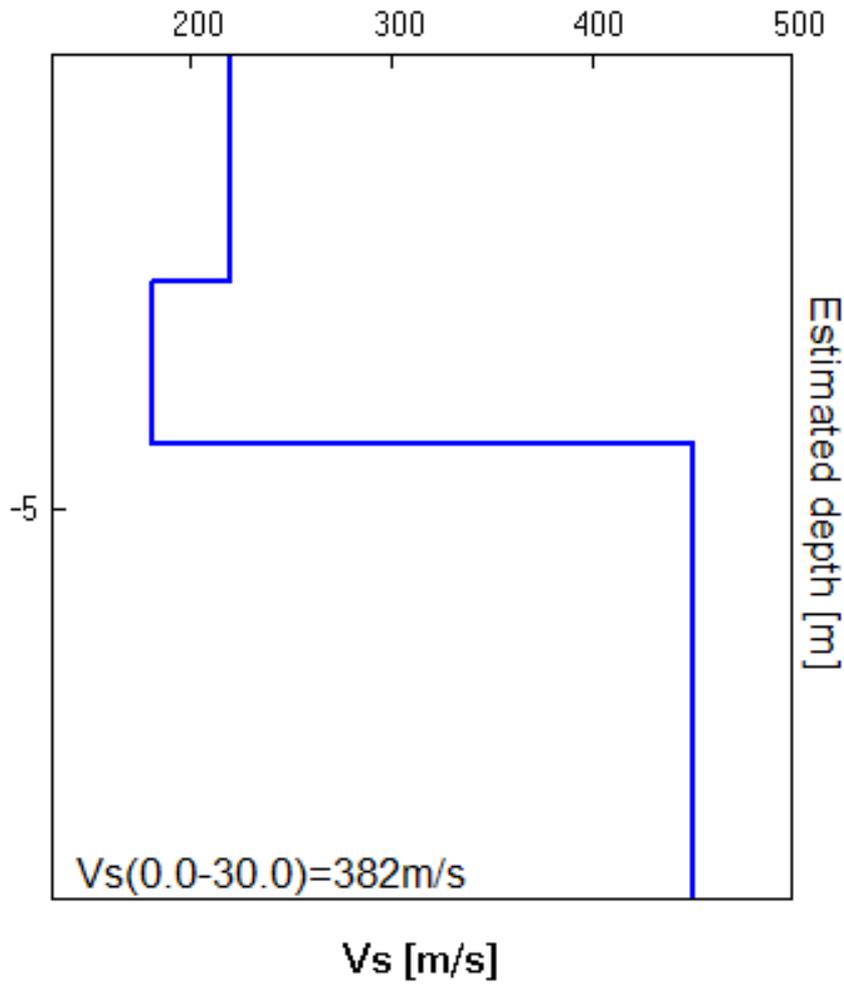
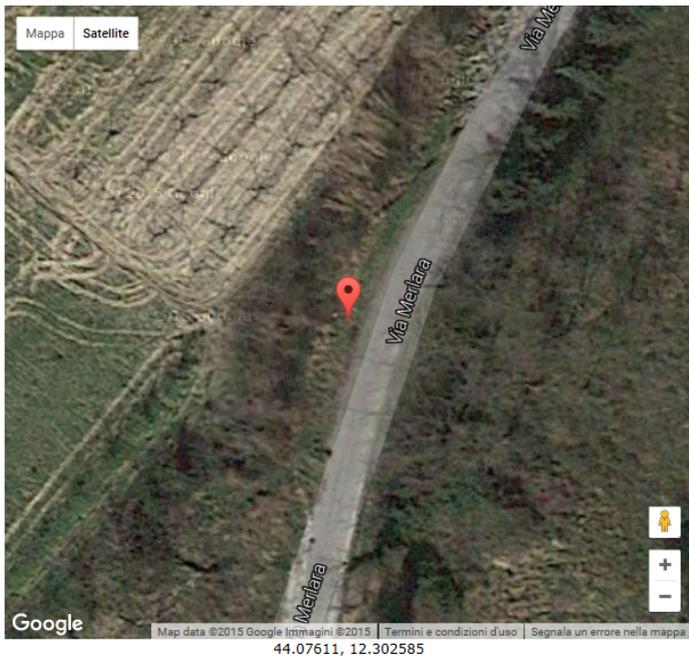
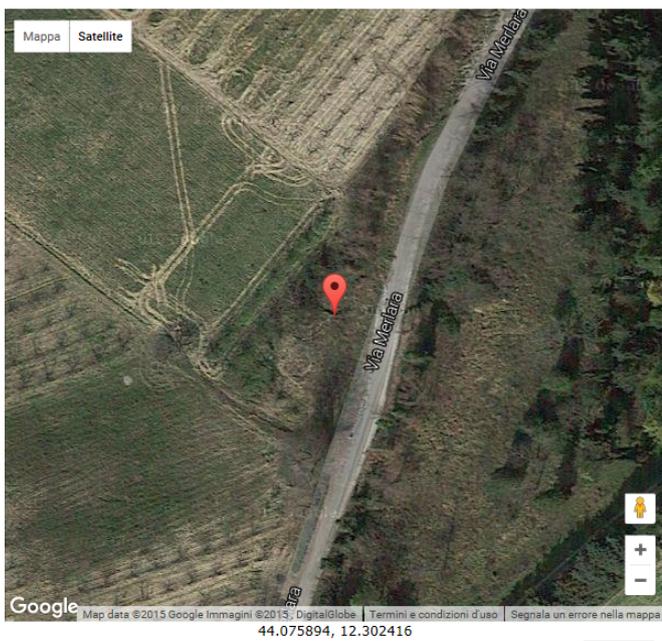
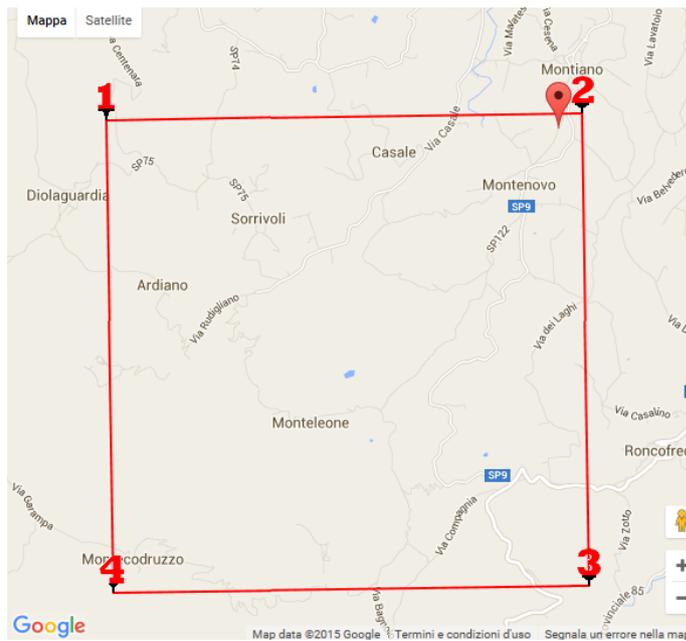


TAVOLA 7: UBICAZIONE SITI E VERTICI MAGLIA SISMICA



Dissesto 1



Dissesto 2

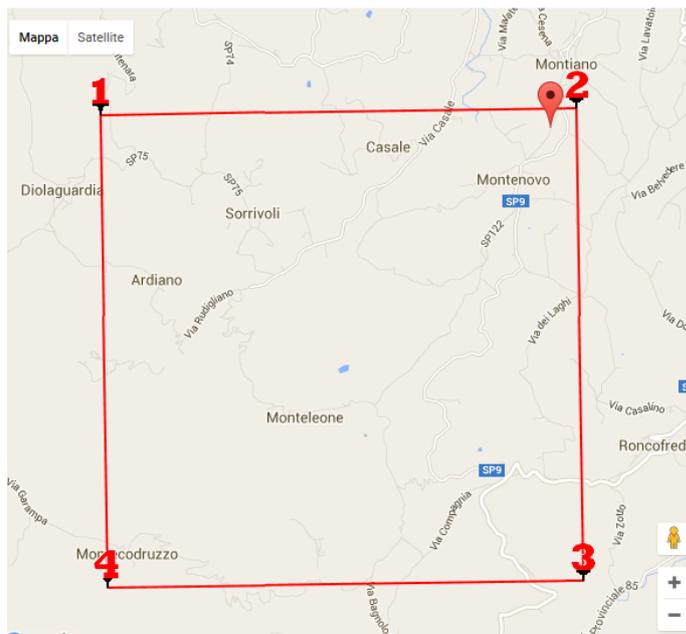


TAVOLA 8 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Dissesto 1



Dissesto 2



Saggio meccanico