

COMUNE DI SANSEPOLCRO

PROVINCIA DI AREZZO

PIANO DI FATTIBILITA' PER LA LOTTIZZAZIONE
 "MONTEDOGLIO" UBICATA IN FRAZ. GRAGNANO.

Committenza: ***Polverini Paolo***
Polverini Mario

INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE

dott. geol. Luca Bombardiere

dott. geol. Luciano Giombini



dott. geol. Milko Mattiacci




Città di Castello, marzo 2011

1. PREMESSA

Di seguito vengono discussi brevemente gli elaborati cartografici relativi alle indagini geologico-tecniche del piano di cui al titolo.

Gli elaborati prodotti sono i seguenti allegati:

- 1a. *Carta della pericolosità geomorfologica*
- 1b. *Carta della pericolosità idraulica*
- 1c. *Carta della pericolosità sismica*
2. *Carta della fattibilità*
3. *Relazione geologico-tecnica di fattibilità*
4. *Carta geologica*
5. *Carta litotecnica e dei dati di base geotecnici*
6. *Carta dell'acclività*
7. *Carta idrogeologica*

mentre sono stati omessi i seguenti elaborati:

8. *Carta delle aree allagate*
9. *Carta della verifica degli ambiti fluviali*

in quanto nel perimetro della zona UTOE non rientra alcuno dei relativi tematismi.

La planimetria catastale e la corografia generale sono presenti negli allegati della *Relazione geologico-tecnica* (all.3)

2. CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA

Nella UTOE di intervento sono state individuate due classi di pericolosità geomorfologica, identificate come:

- **G1 - Pericolosità geomorfologica bassa:** aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche e giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa, che corrispondono all'area di pianura e di raccordo con il versante, a pendenza dolce;
- **G2 - Pericolosità geomorfologica media:** aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al

dissesto.

L'area di intervento ricade nella zona G1.

3. CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA

Nella UTOE di intervento non è presente nessuna zona di rischio idraulico ai sensi del Piano Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere.

La cartografia allegata è estratta dalla versione on-line del Piano.

L'area di intervento ha dunque pericolosità idraulica bassa (I1).

4. CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA

Nella UTOE di intervento sono presenti numerose situazioni di potenziale amplificazione sismica.

L'area di intervento ricade in parte minoritaria in una zona di conoide (11) e per la restante parte in zona con depositi alluvionali granulari e/o sciolti. Entrambe le condizioni danno una classe di pericolosità sismica S3.

5. CARTA DELLA FATTIBILITÀ

In relazione alle condizioni di bassa pericolosità dal punto di vista idraulico e geomorfologico si ritiene che l'area sia interamente da fattibilità senza particolari limitazioni (F1).

6. CARTA GEOLOGICA

Nell'UTOE di intervento sono presenti le seguenti unità così come definite nella cartografia CARG in scala 1:10.000, sezione 289-020:

- depositi di conoide
- coltri detritiche ed eluvio-colluviali
- depositi alluvionali terrazzati
- formazione litoide (formazione di Monte Morello) costituita da torbiditi calcaree, caratterizzate da calcari marnosi e marne calcaree a granulometria da media a fine, fratturazione conoide e diverso grado di compattezza, di colore bianco grigiastro ed in minor misura avana chiaro e grigio, in strati e banchi di spessore

compreso tra i 30 centimetri e oltre 4 metri. A queste si alternano torbiditi arenaceo calcaree bruno giallastre, grigie se fresche, a grana fine e straterelli pelitici grigio-rossastri in spessori compresi fra i 5 ed i 40 centimetri.

L'area di intervento insiste su depositi di conoide e per la maggior parte su depositi alluvionali.

7. CARTA CARTA LITOTECNICA E DEI DATI DI BASE GEOTECNICI

Nell'UTOE di intervento sono stati distinti 3 differenti litotipi:

- **Litotipi pseudcoerenti:** costituiti da materiale coesivo normalconsolidato prevalentemente riferito ai depositi di conoide ed alluvionali;
- **Litotipi incoerenti:** costituiti da materiale detritico eterogeneo ed eterometrico prevalentemente riferibile ai depositi detritici di falda e di coltre eluvio-colluviale;
- **Litotipi coerenti:** costituiti da materiale lapideo plurilitologico, stratificato e fratturato, riferibile alla formazione di Monte Morello.

L'area di intervento ricade interamente su litotipi pseudocoerenti.

8. CARTA DELL'ACCLIVITÀ

Vista la conformazione morfologica all'interno dell'UTOE di intervento si è ritenuto opportuno individuare le seguenti classi di acclività:

$$0\% < p < 10\%$$

$$10\% < p < 15\%$$

Esse rappresentano la soglia di pendenza principale che differenzia la zona subpianeggiante da quella di versante.

9. CARTA IDROGEOLOGICA

Sono stati distinti, in base alla permeabilità, i terreni affioranti nell'UTOE di intervento. Le classi di permeabilità sono state individuate sulla base dei successivi parametri.

- Permeabilità bassa $10^{-9} < K \leq 10^{-7}$

- Permeabilità media $10^{-4} < K \leq 10^{-2}$

Dove K è il coefficiente di permeabilità, desunto dalla letteratura, per i singoli terreni di riferimento.

Nella stessa cartografia, oltre alle precedenti suddivisioni, sono rappresentate anche le seguenti informazioni:

- pozzi di utilizzo domestico e non domestico;
- reticolo idrografico con l'evidenziazione dei corsi d'acqua;

Si può osservare che l'UTOE è attraversata solo da corsi d'acqua secondari.

10. CARTA DELLE AREE ALLAGATE

Questa carta non è stata prodotta in quanto nell'UTOE di intervento non ricadono aree allagate.

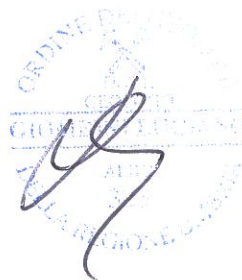
11. CARTA DELLA VERIFICA DEGLI AMBITI FLUVIALI

Questa carta non è stata prodotta in quanto nell'UTOE di intervento non ricadono ambiti fluviali di tipo A e/o AB.

dott. geol. Luca Bombardiere



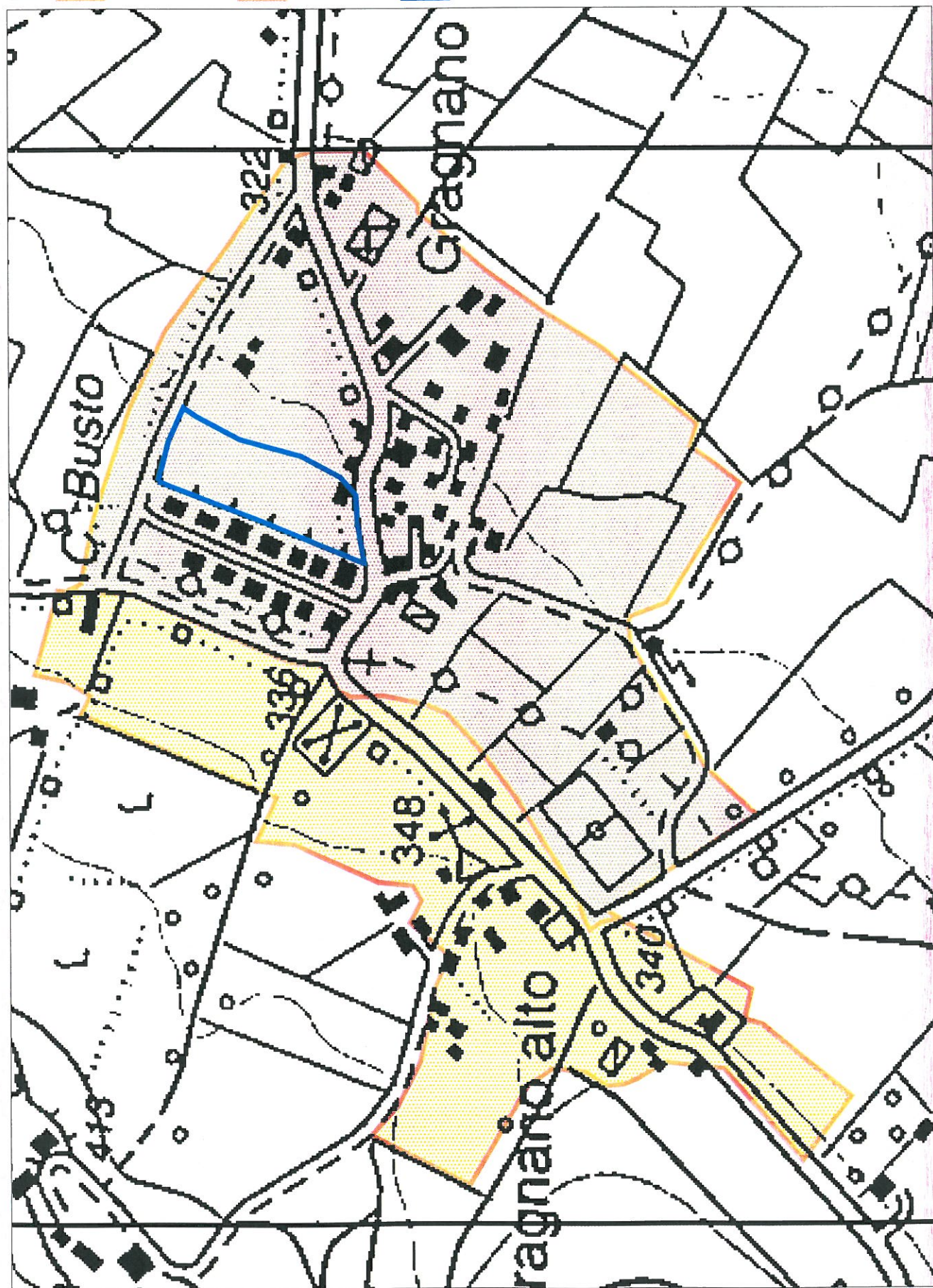
dott. geol. Luciano Giombini



dott. geol. Milko Mattiacci



Allegato 1.a - Carta della pericolosità geomorfologica



Legenda:



G1

Aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa



G2

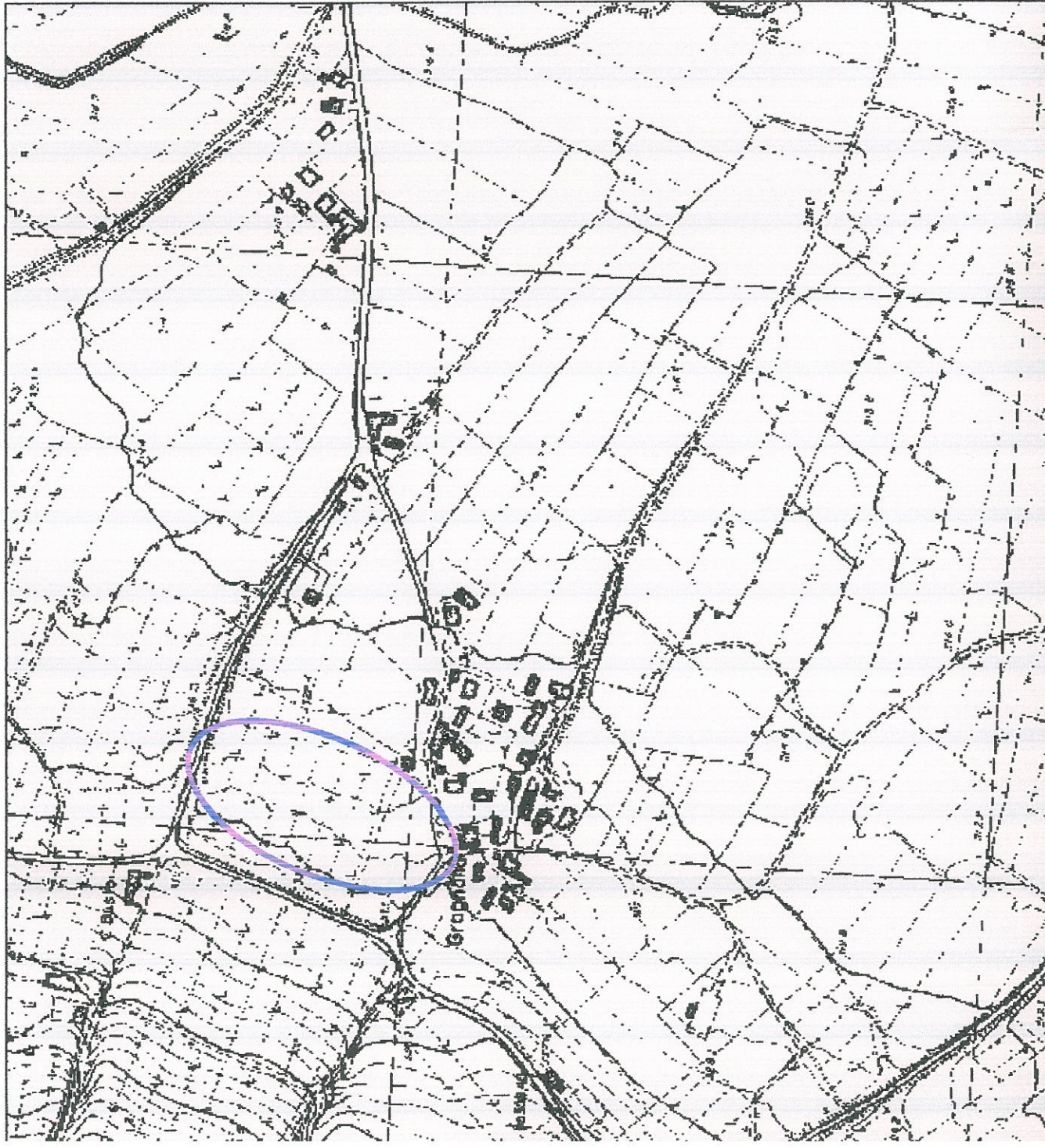
Aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto



Aree interessate dall'intervento

Allegato 1.b - Carta della pericolosità idraulica

estratto da Piano Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere



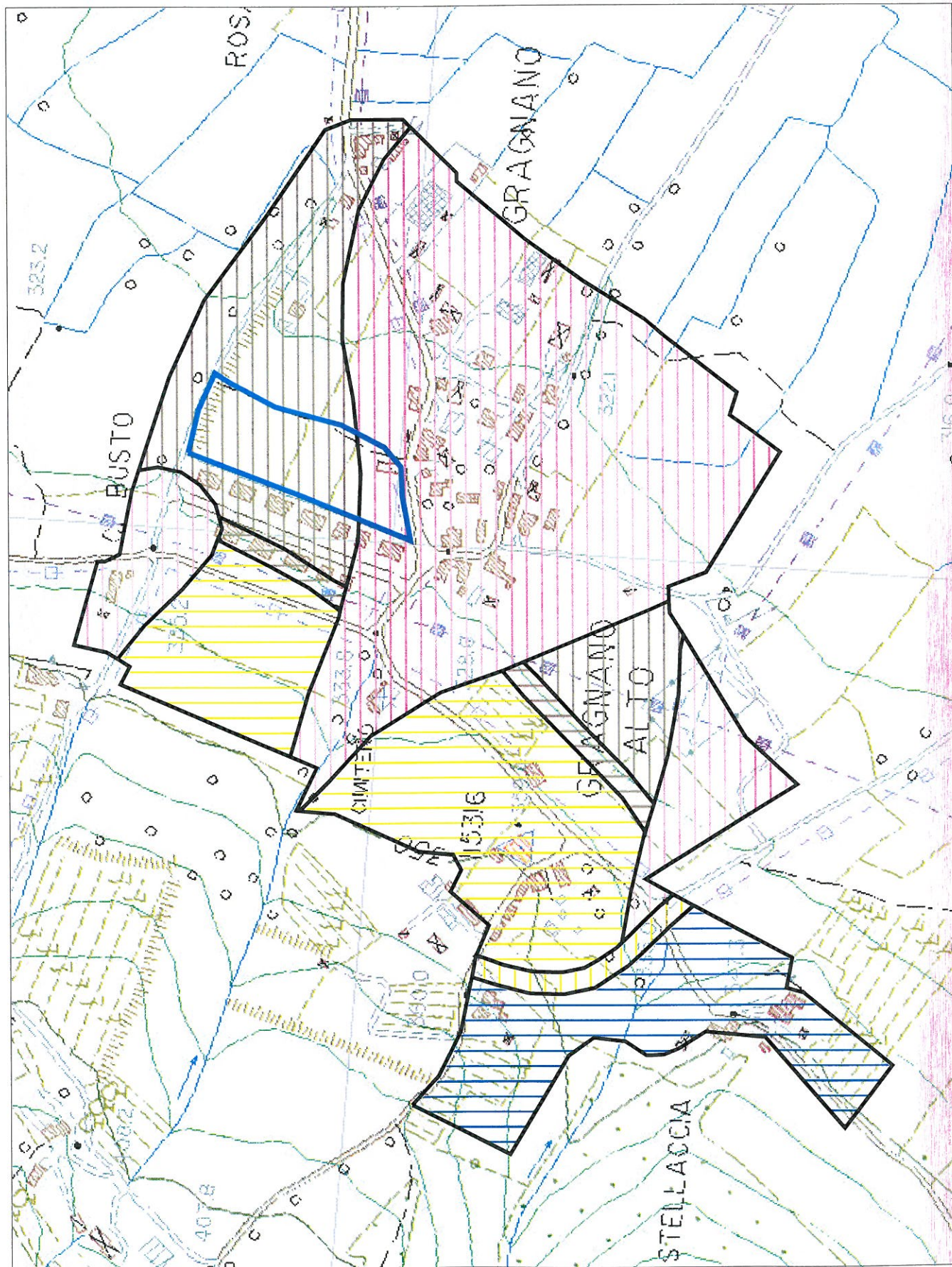
LEGENDA



Area di intervento

Rischio idraulico	
	RISCHIO R2
	RISCHIO R3
	RISCHIO R4
Fasce	
	FASCIA A
	FASCIA AA
	FASCIA B
	FASCIA C

Allegato 1.c - Carta della pericolosità sismica



Legenda:



0
Aree caratterizzate dalla presenza di formazioni litoidi e dove non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica



8
Zone di bordo della valle e/o aree di raccordo con il versante



9
Zone con presenza di depositi alluvionali granulari e/o sciolti



10
Zone con presenza di coltri detritiche di alterazione del substrato roccioso e/o coperture colluviali



11
Aree costituite da conoidi alluvionali e/o con detritici

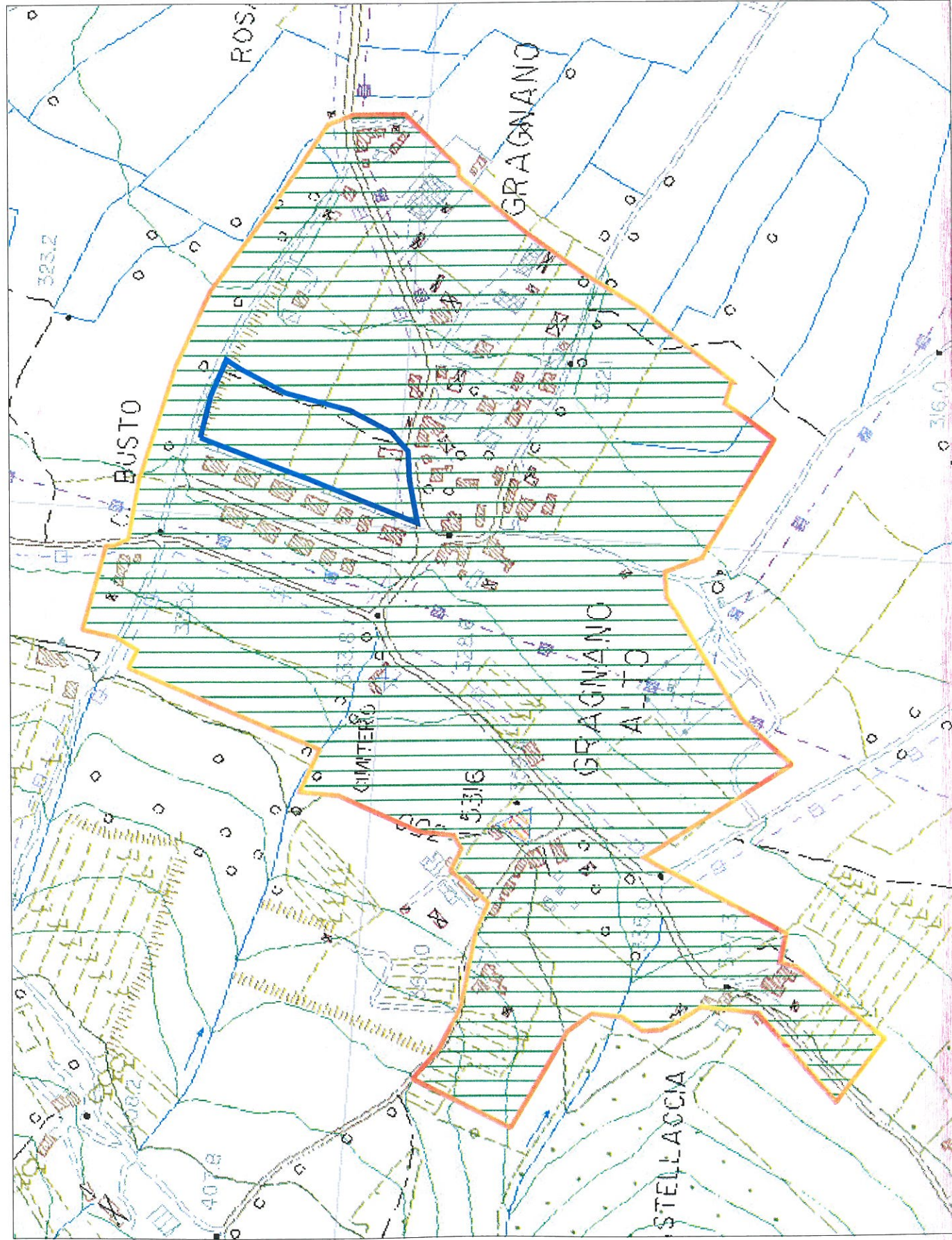


12
Zona di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse



Area interessata dall'intervento

Allegato 2 - Carta della fattibilità



Legenda:



F1

Fattibilità senza particolari limitazioni



Area interessata dall'intervento

Scala 1:5000

COMUNE DI SANSEPOLCRO

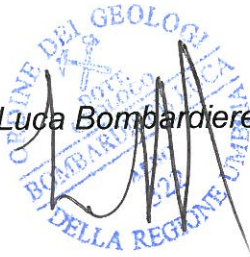
PROVINCIA DI AREZZO

PIANO DI FATTIBILITA' PER LA LOTTIZZAZIONE
 "MONTEDOGLIO" UBICATA IN FRAZ. GRAGNANO.

Committenza: **Polverini Paolo**
Polverini Mario

all.3 RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

dott. geol. Luca Bombardiere



dott. geol. Luciano Giombini



dott. geol. Milko Mattiacci



Studio Associato **GETA**

dott. geol. Luca Bombardiere - dott. geol. Milko Mattiacci - dott. geol. Luciano Giombini

Via R. De Cesare n° 18, 06012 Città di Castello (PG) - Tel. 075.852.28.07 - C.F. 90012620549 - P.I. 02389710548

Città di Castello, marzo 2011

SOMMARIO

1.	PREMESSA	1
2.	LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO	1
3.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E MORFOLOGICO	1
4.	INDAGINI IN SITU.....	3
	Tomografia elettrica.....	3
	Indagine ReMi	4
	Prove penetrometriche	5
5.	STRATIGRAFIA LOCALE E CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DI MASSIMA DEI TERRENI	7
6.	ASPETTI SISMICI	8
	Rischio di liquefazione e di fenomeni di addensamento	8
	Categoria del suolo di fondazione (D.M. 14 gennaio 2008)	8
	Accelerazione sismica e amplificazione locale.....	9
7.	CONCLUSIONI.....	9
8.	ALLEGATI	11
	Ubicazione area di intervento	All.1
	Carta geologica dell'area	All.2
	Planimetria catastale con ubicazione indagini	All.3
	Carta geologica di dettaglio	All.4
	Profili geoelettrici.....	All.5
	Profilo verticale Vs.....	All.6

1. PREMESSA

Su incarico dell'Agenzia Immobiliare Giannini e per conto della Committenza è stata condotta un'indagine geologico-tecnica di fattibilità sui terreni interessati dal piano di lottizzazione denominato "Montedoglio".

Il presente studio è stato eseguito attenendosi al DM 14 gennaio 2008, facendo riferimento (1) ad un rilievo di superficie per accertare le condizioni morfologiche, litologiche e idrogeologiche, (2) da n° 2 profili di tomografia elettrica e seguite sull'area di ingombro della lottizzazione, (3) a n° 2 prove penetrometriche statiche eseguite sempre dentro l'area di ingombro della lottizzazione e (4) ad un'indagine di sismica passiva tipo *Refraction Microtremor (ReMi – Louie, 2001)* sempre eseguita sempre dentro l'area. Quest'ultima indagine ha permesso di accertare lo stato di consistenza/addensamento dei terreni di fondazione e di classificare la categoria di suolo di fondazione ai sensi della normativa vigente.

La presente relazione prende dunque in esame gli aspetti seguenti:

- ✓ verifica dei rischi di natura geologica (stabilità, esondabilità, etc.);
- ✓ definizione di un modello stratigrafico locale;
- ✓ analisi degli aspetti sismici e valutazione della categoria di suolo di fondazione;

2. LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

L'area si trova nel Comune di Sansepolcro, in fraz. Gragnano ed è individuata a catasto alle particelle n°561-564 del foglio n°54.

Cartografia di riferimento:

- Carta d'Italia, scala 1:25.000, foglio 289 sez. IV 'Sansepolcro';
- Carta geologica d'Italia, scala 1:100.000, foglio 115 'Città di Castello';
- Planimetria catastale del Comune di Sansepolcro, scala 1:2.000, foglio n° 54.

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E MORFOLOGICO

L'area in oggetto si trova al margine orientale della valle alluvionale del fiume

Tevere, alla quota topografica di circa 326 m.s.l.m. L'abitato di Gragnano si trova circa 100 metri a S mentre ad W si sviluppano i rilievi collinari, coincidenti con l'alto di Poggio dei Comuni, che bordano la pianura del Tevere. La zona prettamente di studio è sub pianeggiante con pendenze verso SE inferiori al 5% (*vedi allegato 1*). Le scarse pendenze in gioco rendono l'area esente dal pericolo di dissesti gravitativi.

I due corsi d'acqua principali di questo tratto di pianura sono il Fiume Tevere ed il Torrente Tignana che scorrono rispettivamente a nord e a sud dell'area di intervento ad una distanza maggiori di un chilometro. Nelle immediate vicinanze dell'area il drenaggio superficiale è costituito in prevalenza da piccoli fossi a margine dei campi. Alcuni altri scendono dai versanti collinari ma hanno un regime irregolare e risultano per lo più asciutti nei mesi estivi. Le acque meteoriche tendono prevalentemente ad infiltrarsi generando un deflusso di tipo ipodermico. La falda acquifera è presumibilmente di tipo freatico e si attesta a profondità' molto superficiali: nei pressi della zona di studio è stata censita un'emergenza idrica (fontanile) che lascia presupporre una certa superficialità di alcune falde idriche. La distanza elevata dai corsi d'acqua maggiori fa sì che l'area non sia a rischio di esondazione.

Da un punto di vista geologico l'area ricade sulla zona di passaggio tra le coltri detritiche (dt) e le alluvioni terrazzate (q1) (*vedi allegati 2-3*). I depositi di coltre detritica sono costituiti da argille, limi con clasti calcarei con dimensioni variabili, questi ultimi provenienti dalla formazione litoide di Mt. Morello (Alberese).

La formazione di Mt. Morello, databile all'Eocene affiora nella parte collinare mentre nella zona di passaggio con la pianura si trova a profondità superiori a 20 metri in quanto in alcuni punti è ribassata dall'azione della tettonica distensiva che ha determinato la formazione del graben del Tevere.

Dal punto di vista strutturale la Valtiberina rappresenta un graben asimmetrico allungato in direzione NW-SE. Il fianco sud-ovest è stato ribassato dalla *master-fault* e dalle sue sintetiche mentre il fianco nord-est è interessato da una serie di faglie antitetiche alle precedenti. Tale depressione è il risultato di un campo di stress estensionale di carattere regionale, iniziato nell'area a partire dal Pliocene e, stando all'analisi dei meccanismi focali di molti terremoti, tuttora attivo.

4. INDAGINI IN SITU

Le indagini svolte all'interno dell'area di interesse sono consistite da un'indagine sismica passiva del tipo *Refraction Microtremor* per la determinazione del parametro V_{s30} e la categoria di suolo di fondazione così come richiesto dalla normativa vigente, da n° 2 profili di tomografia elettrica e da n° 2 prove penetrometriche. L'indagine sismica ha consentito anche di determinare il tipo di suolo dal punto di vista sismico e valutare la suscettibilità all'amplificazione delle azioni sismiche.

Tomografia elettrica

L'elaborazione delle tomografie elettriche è finalizzata a ricostruire un modello resistivo del sottosuolo partendo dai valori di resistività apparente misurati in superficie (inversione). I risultati forniscono una sezione del sottosuolo in cui si possono osservare posizione ed andamento di corpi di resistività uniforme e discontinuità. La rappresentazione viene fatta per aree di uguale resistività che varia in base alla composizione litologica dei corpi e al contenuto d'acqua. A parità di porosità la resistività diminuisce infatti con l'aumento della percentuale dei minerali argillosi e del contenuto d'acqua.

Acquisizione ed elaborazione dati

È stata utilizzata una disposizione elettrodica dipolo-dipolo, con una lunghezza di stendimento rispettivamente di 180 metri, nel primo denominato SCH1 e 150 metri nel secondo denominato SCH2 con una distanza interelettrodica in entrambi di 10 metri. La massima profondità di indagine è di circa 24 metri (SCH1) e di 20 metri (SCH2). I due stendimenti distano tra loro circa 50 metri. La posizione degli stendimenti è riportata in allegato 3. Il loro orientamento è stato disposto in modo da evidenziare le più probabili variazioni litologiche laterali, per tutta l'area ove si sviluppa la lottizzazione.

I dati di campagna, acquisiti con una scheda PC *National Instruments* (16 bit - 32 canali) gestita tramite un codice *Labview*, sono stati elaborati mediante uno specifico programma operante con la tecnica degli elementi finiti e/o delle differenze finite.

Risultati ed interpretazione

Di seguito sono descritte le unità resistive che sono state osservate in ambedue i profili.

Unità A: unità superficiale in cui si distinguono litotipi coesivi riferibili ad argille ed argille limose (resistività inferiore a 13 ohm/m). Presentano un certo grado di saturazione.

Unità B: unità osservabile in profondità, costituita da litotipi riferibili a conglomerati e clasti calcarei anche con matrice limo-argillosa (resistività maggiore di 18 ohm/m). Le parti a più alta resistività possono essere riferibili alla coltre di alterazione del basamento roccioso; spostandoci a N, in prossimità delle parti finali dei profili questi termini sono più superficiali.

Unità C: unità in cui si distinguono litotipi di passaggio intermedio tra i primi due, riferibili a limi sabbiosi e argillosi con una bassa % di clasti calcarei (resistività compresa fra 10 e 18 ohm/m).

Indagine ReMi

Generalità sul metodo Refraction Microtremor

Il profilo verticale di velocità delle onde S può essere ricavato per modellizzazione delle velocità di fase delle onde di superficie (Rayleigh e/o Love). In particolare la curva *velocità di fase - periodo* delle onde di Rayleigh (denominata curva di dispersione), può essere convertita nel profilo *Vs - profondità*.

Le onde di Rayleigh costituiscono un particolare tipo di onde di superficie che si trasmettono sulla superficie libera di un corpo isotropo ed omogeneo e sono il risultato dell'interferenza tra onde di pressione (P) e di taglio verticali (Sv). In un mezzo stratificato queste onde sono di tipo dispersivo e vengono denominate pseudo-Rayleigh.

La dispersione è una deformazione di un treno d'onde dovuta ad una variazione di velocità con la frequenza. Le componenti a frequenza minore penetrano più in profondità rispetto a quelle con frequenza maggiore e presentano normalmente velocità di fase più elevate.

Il metodo *Refraction Microtremor* (Louie, 2001), consente di acquisire rapidamente una curva di dispersione delle onde di Rayleigh registrando i microtremori ambientali con la strumentazione classica utilizzata per la sismica a rifrazione per onde P. Viene utilizzato uno stendimento lineare di geofoni (da 12 a 48) con bassa frequenza di risonanza (4-14 Hz raccomandati); il tempo di registrazione è normalmente 15-30 s. Le registrazioni vengono elaborate tramite la trasformata bidimensionale *reciproco della velocità - frequenza (p-f)*. Questo tipo di analisi spettrale produce dunque uno spettro di potenza rappresentato in un grafico *p-f*.

In questo grafico è possibile individuare visivamente le onde di Rayleigh sulla base del carattere dispersivo (tendenza all'aumento di velocità con la frequenza), della coerenza di fase e della potenza significativa. La curva di dispersione ottenuta direttamente dal grafico $p-f$ viene dunque comparata con quella ottenuta analiticamente da un modello preliminare di profilo V_s ; il modello viene dunque variato progressivamente sino a produrre una curva di dispersione simile a quella osservata.

Acquisizione ed elaborazione dati

L'elaborazione dei dati (pre-elaborazione, analisi spettrale, curva di dispersione, inversione) è stata eseguita con il programma commerciale ReMi® della Optim LLC (Reno, Nevada, USA).

Sono state realizzate 10 registrazioni di 30 secondi tramite una scheda di acquisizione PC *National Instruments* (16 bits - 32 canali), gestita tramite un codice *Labview*. La qualità dell'acquisizione con la strumentazione sopraindicata è stata preliminarmente verificata dalla Optim LLC. È stato utilizzato uno stendimento di 115 metri con spaziatura fra i geofoni di 5 metri. L'analisi dei grafici $p-f$ ha permesso di selezionare e sommare sette registrazioni caratterizzate da una buona qualità e coerenza del segnale.

Risultati ed interpretazione

Il profilo di velocità V_s è riportato in allegato 6. Sino a circa 4.5 metri di profondità la velocità V_s è pari a circa 147 m/sec. Al di sotto dei 4.5 metri si estende sino alla profondità di circa 13 metri un intervallo caratterizzato da velocità V_s pari a 329 m/sec. Questo intervallo può essere riconducibile all'unità A osservata nelle tomografie elettriche. Al di sotto dei 13 metri e fino a 20 metri si osserva un intervallo caratterizzato da una velocità V_s prossima a 564 m/sec., compatibile con i litotipi riconducibili a clasti immersi in matrice limosa, compatta, osservabili sul lato N del lotto. Tra i 20 ed i 26 metri di profondità la velocità V_s cala leggermente (circa 490 m/sec.) e questo può essere imputabile a presenza di potenziale circolazione idrica. Al di sotto dei 26 metri si ha un netto incremento della velocità con V_s di circa 1100 m/sec compatibile con il basamento roccioso.

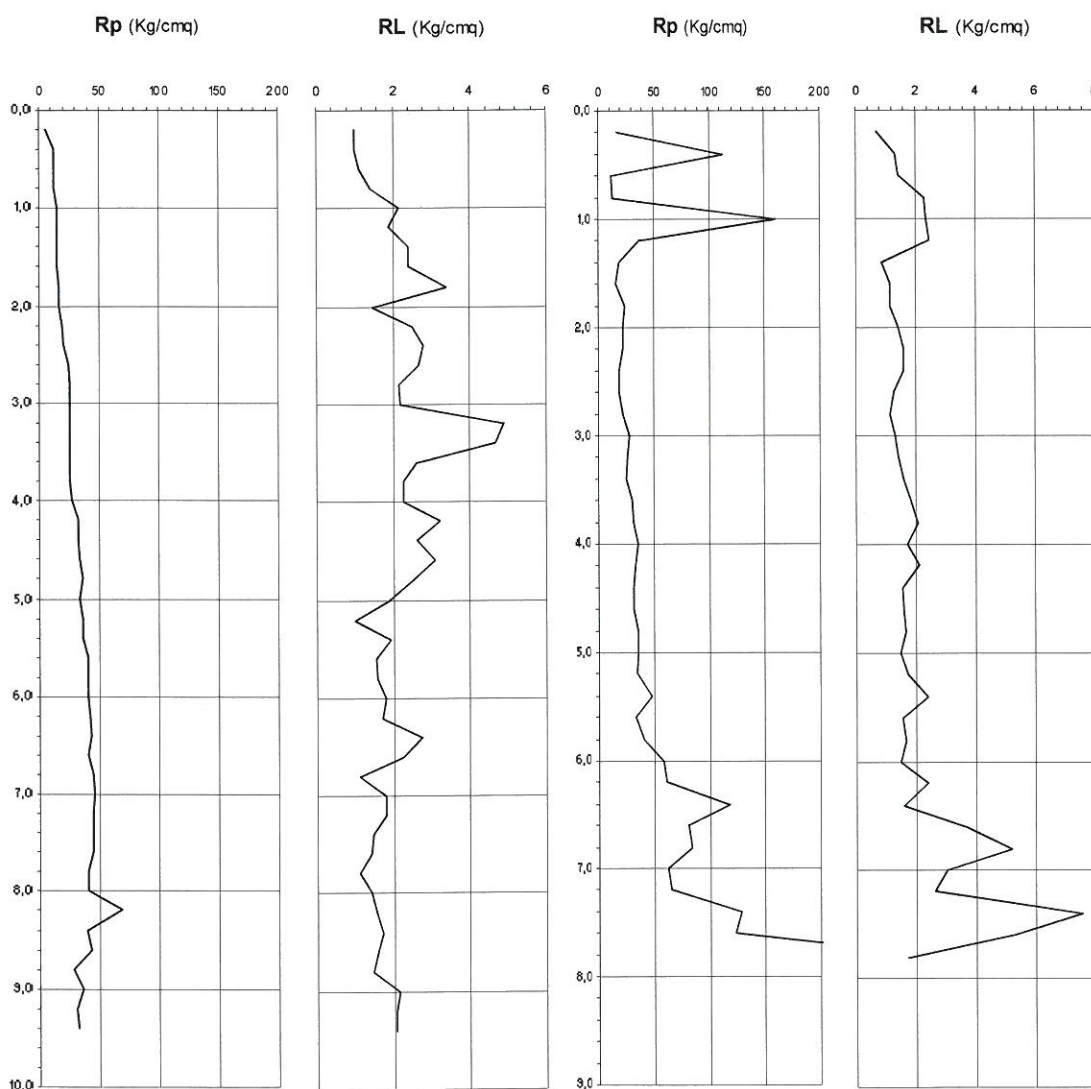
Prove penetrometriche

La stratigrafia locale dell'area di intervento per la porzione di terreno interessata dal sovraccarico fondale è stata desunta da due prove

penetrometriche di tipo statico, denominate CPT1 e CPT2 e localizzate come in allegato 3. Le due prove sono state spinte rispettivamente sino alle profondità di 7.8 e 9.4 metri. I valori di resistenza di punta e laterale sono riportati alla fine di questo capitolo. Durante le due prove non è stata rilevata presenza di falde idriche sotterranee. Nei grafici delle prove penetrometriche riportati qui di seguito si può osservare che i valori medi di resistenza alla punta R_p sono crescenti con la profondità.

Prova CPT1

Prova CPT2



I valori di resistenza laterale RL mostrano una certa variabilità comunque correlabili a litotipi prettamente coesivi. In ambedue i siti indagati i terreni mostrano una componente predominante prettamente coesiva correlabile con

litotipi argillo-limosi e argillosi che mostrano uno stato di addensamento crescente con la profondità. Per quanto sopra, nell'area in esame si può escludere la presenza di terreni di fondazione scadenti.

5. STRATIGRAFIA LOCALE E CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DI MASSIMA DEI TERRENI

Le prove effettuate *in situ* hanno permesso di ricavare la stratigrafia locale descritta nelle pagine precedenti e riassunta qui di seguito.

Sono state individuate tre principali unità litologiche, in parte ascrivibili al ciclo alluvionale ed in parte a coltri detritiche e di alterazione.

Unità A: si tratta di un intervallo superficiale con base posta a profondità comprese fra 5 e 10 metri. Le indagini mostrano una certa omogeneità litologica: si osserva una prevalenza di depositi limo-argillosi con lenti e livelli di argille di media consistenza. Il grado di addensamento è indicato dai valori di resistenza alla punta e laterali della prova CPT1.

Unità B: questo intervallo è osservabile parzialmente nei profili elettrici. Il tetto, che è stato raggiunto dalle due prove penetrometriche, è posto a profondità superiori a 6-7 metri. L'unità è costituita da depositi clastici in matrice sabbio-argillosa caratterizzati da uno stato di addensamento medio-alto che aumenta con la profondità.

Unità C: questa unità è presente in ambedue i profili ed è stata attraversata in parte dalla prova CPT2. È costituita da argille limose con un grado di consistenza medio-alta. L'unità è molto superficiale nella zona N del lotto e funge da livello confinante per la formazione rocciosa presente più a monte.

Gran parte delle due sezioni di tomografia elettrica sono caratterizzate da zone a resistività medio-bassa ($\leq 17 \Omega.m$) che sono correlabili con litotipi coesivi (da argille a limi). Nel secondo profilo (SCH2) fra la progressiva 7 e la progressiva 140 metri questi litotipi occupano quasi tutta la superficie topografica per una profondità media di circa 9 metri. A profondità maggiori si ha un graduale passaggio a termini con resistività più alta, correlabile con depositi ad alta % clastica, nella fattispecie di origine calcarea (Formazione di Mt. Morello = Alberese), facilmente osservabili in superficie nella parte finale di ambedue i profili nella parte N del lotto e che coincide con la parte finale di ambedue i profili.

Dal punto di vista geomeccanico, le prove penetrometriche hanno permesso di fare una valutazione di massima dei terreni indagati. Essi risultano a media consistenza con un andamento crescente verso il basso. In ambedue le prove non è stata individuata circolazione idrica sotterranea. Da un punto di vista geomeccanico i terreni possono ritenersi idonei per la realizzazione di strutture fondali del tipo superficiali come p.es. travi continue e/o platee.

Una ulteriore indicazione qualitativa dei terreni può essere data anche basandosi sui valori di velocità di propagazione delle onde di taglio (V_s). Sotto lo strato superficiale scarsamente consistente (V_s di circa 147 m/s) tale velocità risulta media (circa 329 m/s) ed indica che i sedimenti individuati con la tomografia elettrica (prevalentemente coesivi) risultano mediamente consistenti. La velocità media degli strati più profondi risulta invece ben più alta, circa 560 m/s ad indicare un aumento del grado di consistenza/addensamento.

6. ASPETTI SISMICI

Rischio di liquefazione e di fenomeni di addensamento

Non sussiste un rischio di fenomeni di liquefazione e di addensamento innescati da eventi sismici in quanto la natura dei terreni è prevalentemente coesiva e presentano un medio grado di consistenza che cresce con la profondità. Inoltre la falda acquifera è posta a profondità > di 10 metri dal p.c. attuale.

Categoria del suolo di fondazione (D.M. 14 gennaio 2008)

Di seguito viene calcolato il valore del parametro V_{s30} da cui si ricava la corrispondente categoria di suolo di fondazione così come definita dal D.M. 14.01.2008 (NTC-08).

Il parametro V_{s30} è stato calcolato con la formula seguente:

$$V_{s30} = 30 / \sum (h_i/V_i)$$

dove:

h_i = spessore strato considerato

V_i = velocità strato considerato

Il valore di V_{s30} ottenuto è pari a circa **354 m/s**. Vista l'assenza di un basamento sismico ($V_s > 800$ m/s) entro i primi 20 metri di profondità, il **sottosuolo dell'area investigata è da ricondurre alla categoria C**, ovvero *“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 e 360 m/s”*. Tale categoria è da ritenersi valida per fondazioni superficiali.

Ci troviamo in una situazione stratigrafica con strato superficiale scarsamente addensato ($V_s = 147$ m/s) di spessore inferiore a 5 metri, posto sopra orizzonti caratterizzati da velocità crescenti con la profondità. Il basamento è posto a profondità di poco maggiori di 20 metri.

Accelerazione sismica e amplificazione locale

L'accelerazione sismica massima attesa su un suolo di categoria C (a_g) per il sito in oggetto, riferita allo stato limite di vita (SLV) e ad un tempo di ritorno T_r pari a 475 anni, può essere assunta pari a 0.220g (progetto S1 – INGV). Gli altri parametri considerati per la definizione dell'azione sismica sono la vita nominale della costruzione, pari a 50 anni ed il coefficiente d'uso della costruzione, pari ad 1.

Sulla base della categoria di suolo di fondazione e delle caratteristiche topografiche del sito si individua un'amplificazione stratigrafica S_s pari a 1.385 ed un'amplificazione topografica S_t pari a 1. L'accelerazione massima orizzontale risulta dunque pari a:

$$a_{max} = S_s \cdot S_t \cdot a_g = 0.3047g$$

7. CONCLUSIONI

In base alle condizioni morfologiche, stratigrafiche e idrogeologiche osservate e ai dati ottenuti dalle indagini in situ, non sussistono controindicazioni alla realizzazione del piano di lottizzazione di cui al titolo.

Si riassumono inoltre i seguenti punti:

- a) Per la morfologia sub-pianeggiante l'area è esente da fenomeni di instabilità gravitativa.

- b) L'area è esente dal pericolo di esondazione.
- c) La falda acquifera principale è posta a profondità tale da non interferire con le opere di lottizzazione. Circolazioni idriche, di lieve entità, sospese negli strati più superficiali si manifestano con venute a giorno (vedi p.es. il fontanile posto immediatamente a valle dell'area di studio). Queste dovranno essere considerate durante la fase esecutiva delle opere (scavi ed opere interrato) con adeguate opere di drenaggio e regimazione.
- d) I terreni dell'area di lottizzazione sono a natura prevalentemente coesiva, limosa e argillosa, con intercalazioni di clasti calcarei, caratterizzati da una resistenza medio-bassa, negli orizzonti più superficiali ma che cresce con la profondità.
- e) I fabbricati e le altre opere previste con la lottizzazione potranno essere realizzate utilizzando le normali tipologie fondali (travi continue in c.a. e/o platea).
- f) in fase di progettazione esecutiva, verranno forniti i parametri geomeccanici del terreno, utili per il dimensionamento fondale delle strutture e per la determinazione delle altezze critiche degli scavi.
- g) La velocità delle onde S e la natura litologica dei terreni di fondazione, insieme all' assenza della falda acquifera nei primi 10 metri di terreno, fanno sì che essi non subiscano il fenomeno della liquefazione e addensamento per sismi di magnitudo caratteristici della zona.
- h) in riferimento alla normativa vigente (NTC-08), il valore di V_{s30} è pari a **354 m/s** per cui i terreni di fondazione nell'area di studio appartengono alle categoria **C**.

dott. geol. Luca Bombardiere



dott. geol. Luciano Giombini



dott. geol. Milko Mattiacci



8. ALLEGATI

Allegato 1 - Localizzazione area di intervento

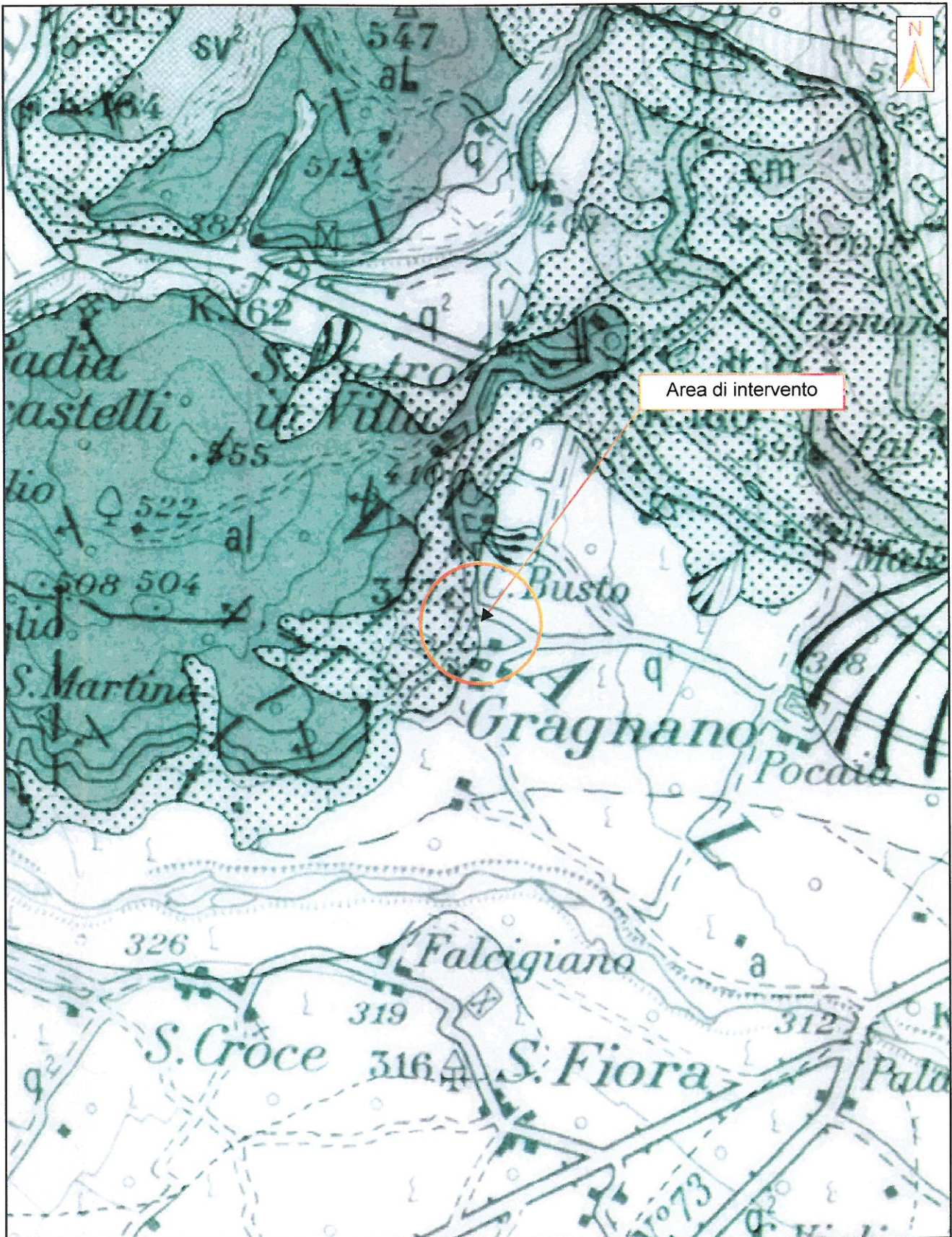
Carta topografica d'Italia, serie 25, foglio 289 sez. IV "Sansepolcro"



Scala 1:25.000

Allegato 2- Carta geologica dell'area

estratto da: Carta Geologica d'Italia, scala 1:100.000, foglio 115 sez. "Città di Castello"



0 Metri 900



Scala 1:25 000

Allegato 3: Planimetria catastale – scala 1/ 2.000

Foglio n. 54 del Comune di Sansepolcro

- CPT1-2 = prove penetrometriche
- = profili geoelettrici
- = profilo di sismica *Re.Mi.*



Allegato 4 - Carta geologica di dettaglio
da CARG Regione Toscana, scala 1:10.000, sezione 289020



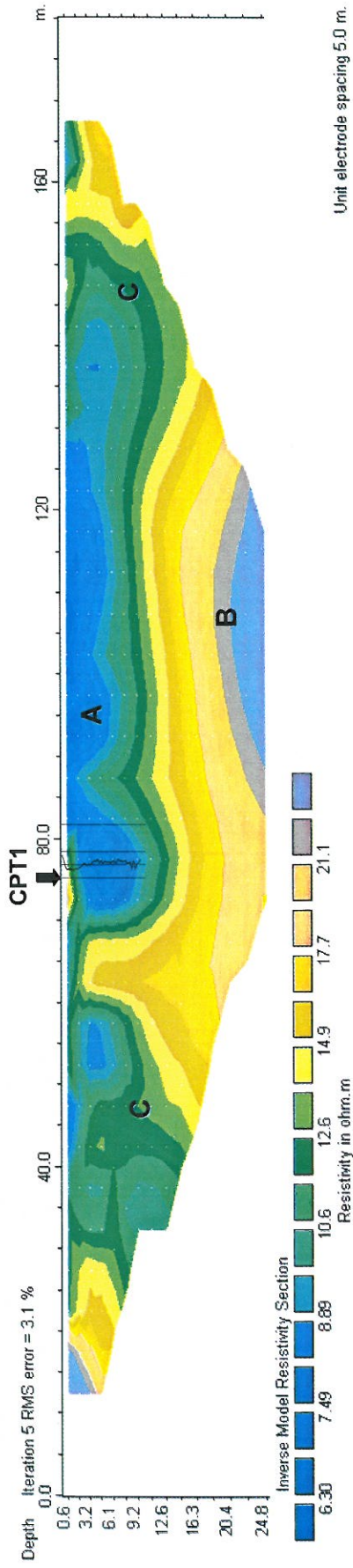
LEGENDA:

Scala 1:10.000

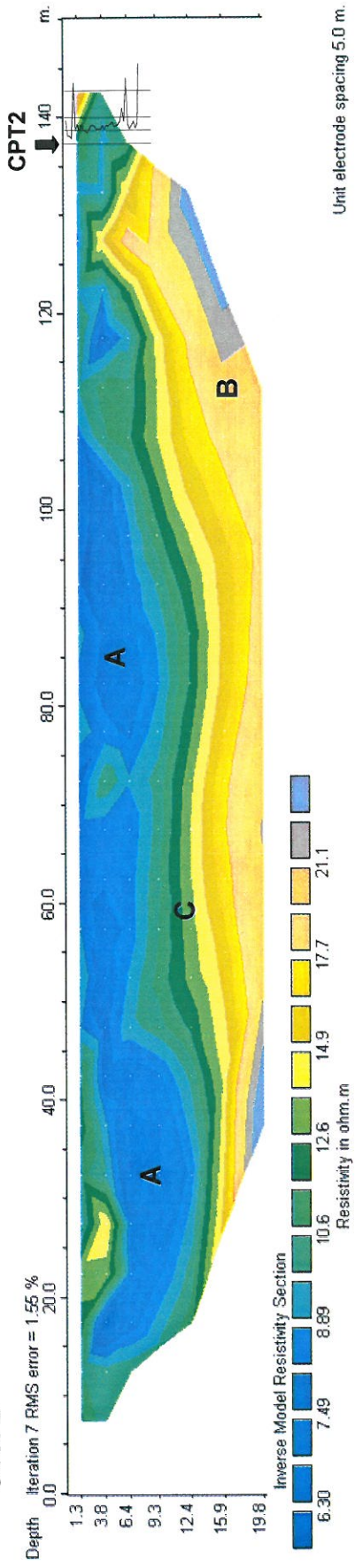
- dt :detrito di falda
- con :depositi di conoide
- b2, b3 :depositi alluvionali terrazzati
- MMO :formazione di Monte Morello

Allegato 5: Profili geoelettrici

SCH 1

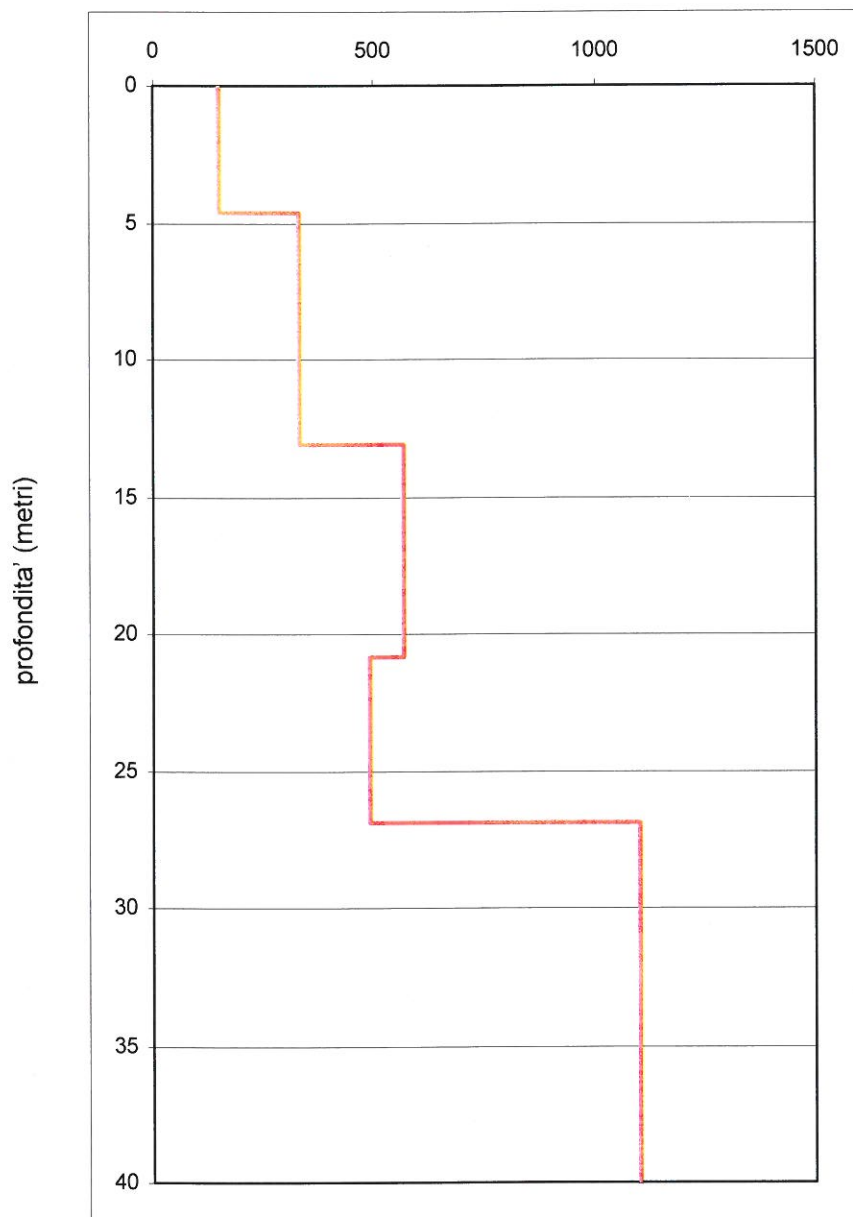


SCH 2





Allegato 6: Profilo verticale Vs

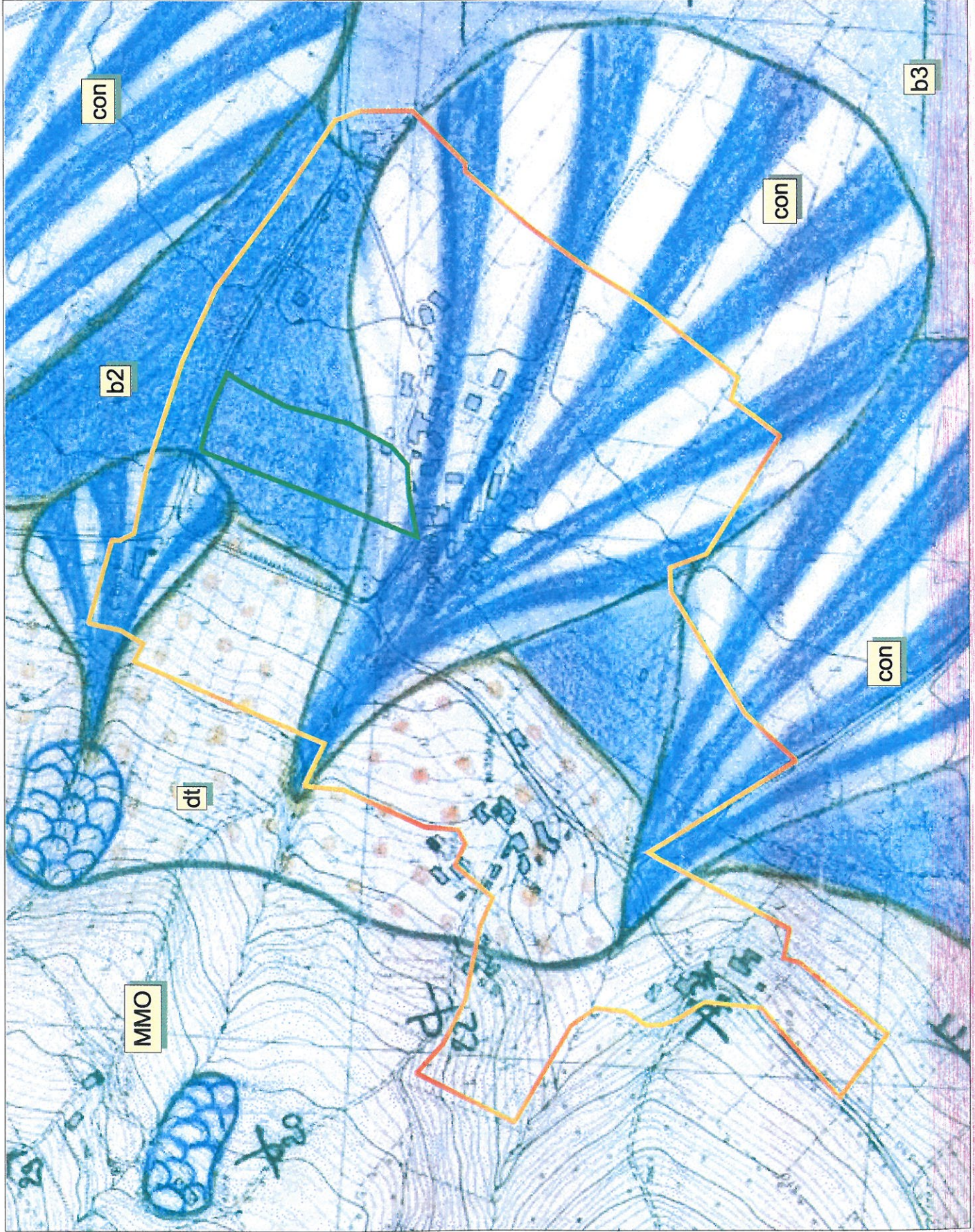
velocita' Vs (m/s)



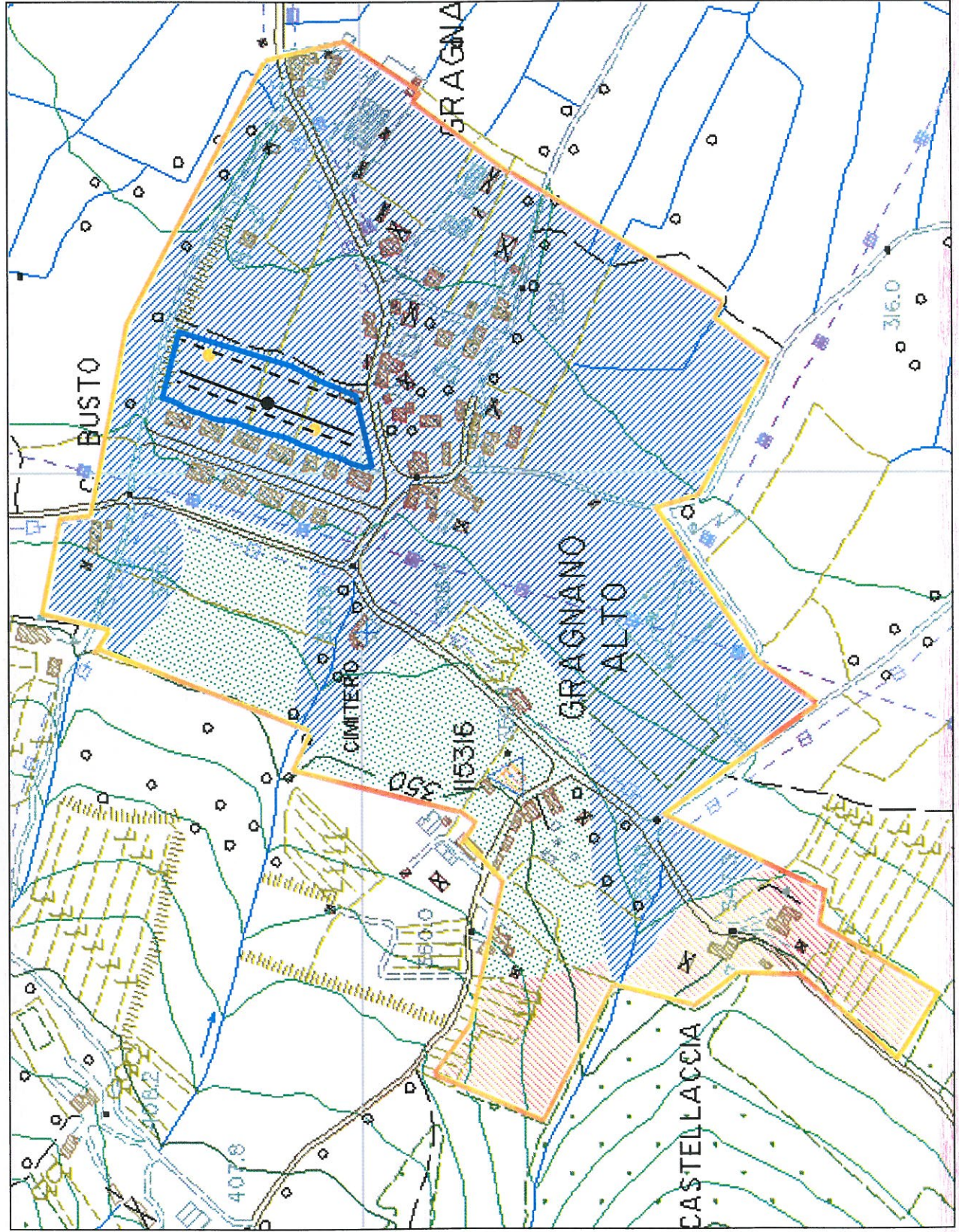
Allegato 4 - Carta geologica

Legenda:

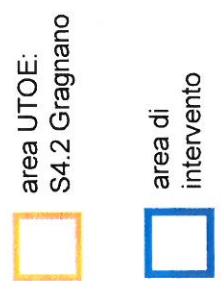
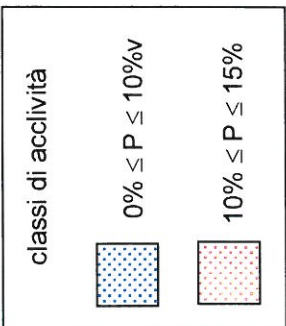
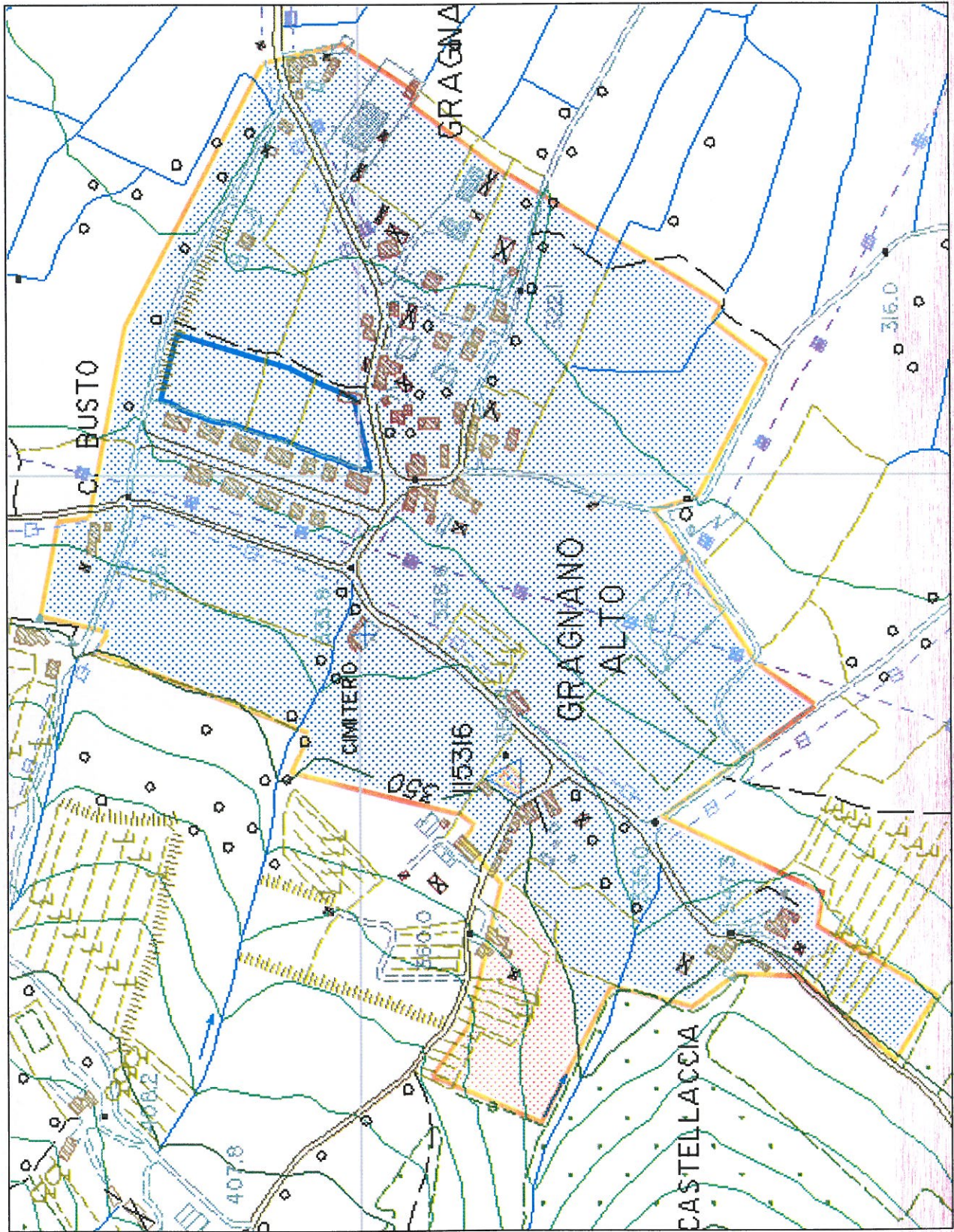
- dt** detrito di falda e/o depositi eluvio-colluviali
- con** depositi di conoide
- b2, b3** depositi alluvionali terrazzati
- MMO** Formazione di Monte Morello
-  Perimetrazione UTOE
-  Area interessata dall'intervento



Allegato 5 - Carta litotecnica e dei dati di base geotecnici

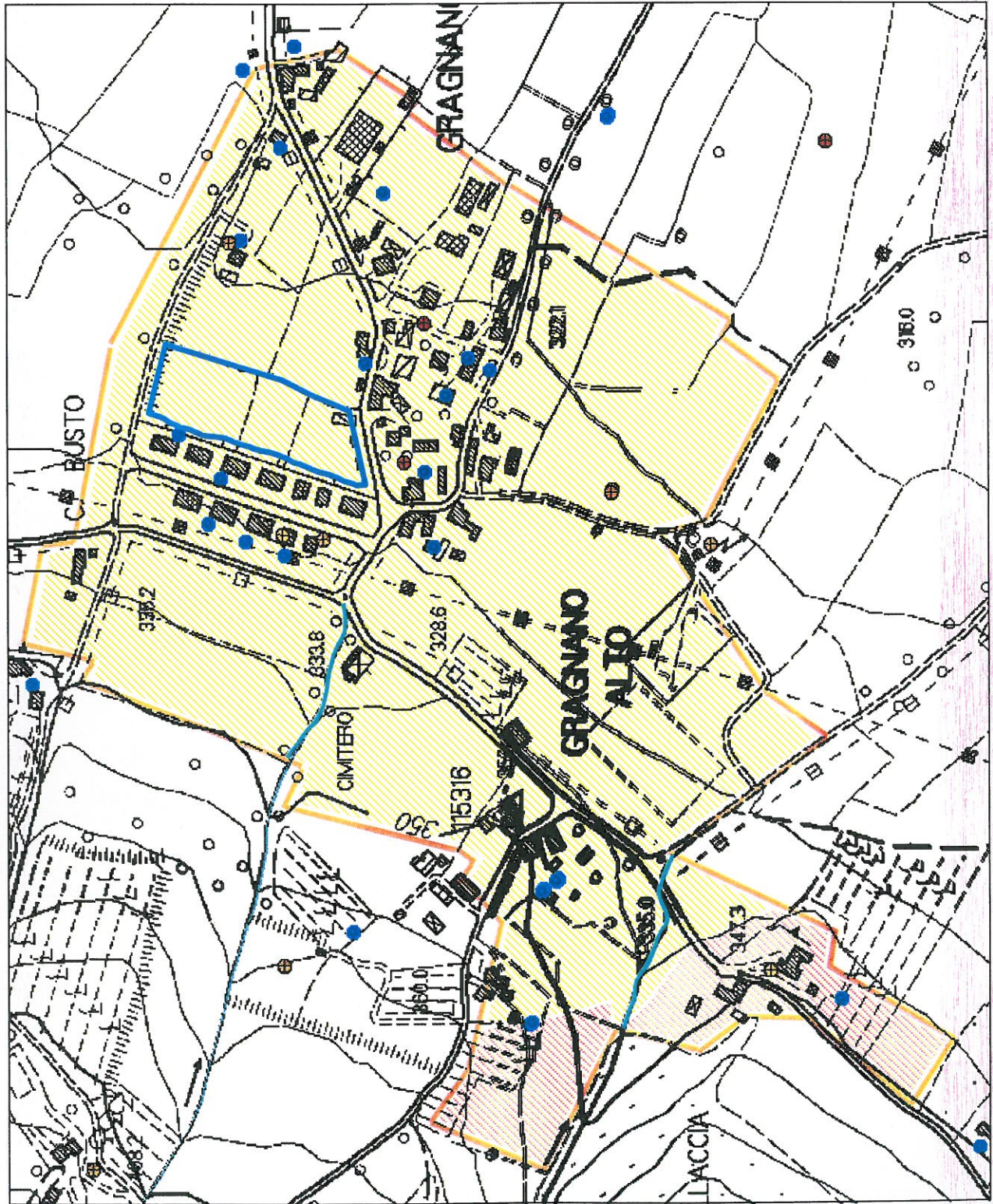


Allegato 6 - Carta delle acclività



scala 1/5000

Allegato 7 - Carta idrogeologica



classi di permeabilità

$10^{-9} < K \text{ (m/s)} \leq 10^{-7}$ bassa

$10^{-4} < K \text{ (m/s)} \leq 10^{-2}$ media

corsi d'acqua secondari

ubicazione pozzi

Pozzo Domestico

Pozzo Non domestico

area UTOE:
S4.2 Gragnano

area di
intervento

scala 1/5000

ALLEGATI INDAGINI GEOLOGICHE

- Planimetria catastale con ubicazione indagini
- Allegato 1: prove penetrometriche
- Allegato 2 : profili geoelettrici
- Allegato 3: profilo sismico Vs



Planimetria catastale con ubicazione indagini – scala 1/ 2.000

Foglio n. 54 del Comune di Sansepolcro

● CPT1- 2 = prove penetrometriche

--- = tomografia elettrica

—●— = profilo di sismica *Re.Mi.*



ALLEGATO 1: prove penetrometriche CPT

CPT 1



Francesco Becallini - Geologo

Str. Perugia - Ponte Vallecceppi, 96- 06078 Ponte Vallecceppi (PG)- Cell. 347.6434222 - Tel. e Fax 075.5928321

Committente: Studio GeTa

Località: Gragnano - Sansepolcro (AR)

Penetrometro: Pagani 63/200

Note:

Sigla: CPT 1

Tabulato della prova

Profondità (m)	Resistenza punta (kg)	Res.punta + laterale (kg)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Rapporto qc/fs
0,2	50	80	5	0,6	8
0,4	120	210	12	0,93	13
0,6	120	260	12	1,33	9
0,8	120	320	12	1,47	8
1	150	370	15	1,53	10
1,2	150	380	15	1,6	9
1,4	150	390	15	1,8	8
1,6	150	420	15	1,47	10
1,8	160	380	16	1,67	10
2	160	410	16	1,73	9
2,2	190	450	19	1,6	12
2,4	200	440	20	1,73	12
2,6	240	500	24	1,6	15
2,8	260	500	26	1,8	14
3	260	530	26	1,8	14
3,2	250	520	25	1,67	15
3,4	260	510	26	1,73	15
3,6	250	510	25	1,47	17
3,8	260	480	26	1,4	19
4	270	480	27	1,73	16
4,2	330	590	33	1,6	21
4,4	330	570	33	2,13	15
4,6	340	660	34	1,93	18
4,8	370	660	37	2,2	17
5	340	670	34	1,93	18
5,2	360	650	36	2	18
5,4	360	660	36	2,27	16
5,6	400	740	40	2,33	17
5,8	410	760	41	2,47	17
6	410	780	41	2,2	19
6,2	420	750	42	2,47	17
6,4	430	800	43	2,4	18
6,6	410	770	41	2,13	19
6,8	450	770	45	2,47	18
7	460	830	46	2,33	20
7,2	450	800	45	2,53	18
7,4	450	830	45	2,2	20
7,6	440	770	44	2,53	17
7,8	410	790	41	2,47	17

Certificato n.1 del 25 ottobre 2005

Firma:



Francesco Becallini - Geologo

Str. Perugia - Ponte Valleceppi, 96- 06078 Ponte Valleceppi (PG)- Cell. 347.6434222 - Tel. e Fax 075.5928321

Profondità (m)	Resistenza punta (kg)	Res.punta + laterale (kg)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Rapporto qc/fs
8	410	780	41	3,93	10
8,2	690	1280	69	4,33	16
8,4	390	1040	39	2,27	17
8,6	430	770	43	2,2	20
8,8	380	710	38	2,47	15
9	360	730	36	1,87	19
9,2	310	590	31	1,6	19
9,4	330	570	33	1,6	21

Certificato n.1 del 25 ottobre 2005

Firma:



Francesco Becattini - Geologo

Str. Perugia - Ponte Valleceppi, 96- 06078 Ponte Valleceppi (PG)- Cell. 347.6434222 - Tel. e Fax 075.5928321

Committente: Studio GeTa

Località: Gragnano - Sansepolcro (AR)

Note:

Penetrometro: Pagani 63/200

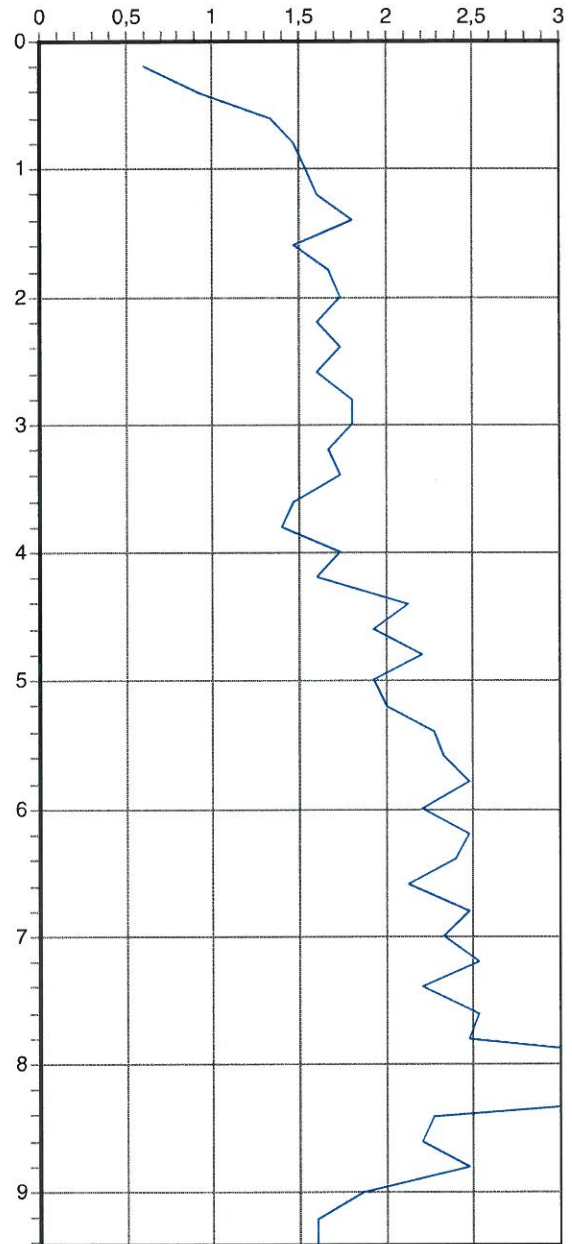
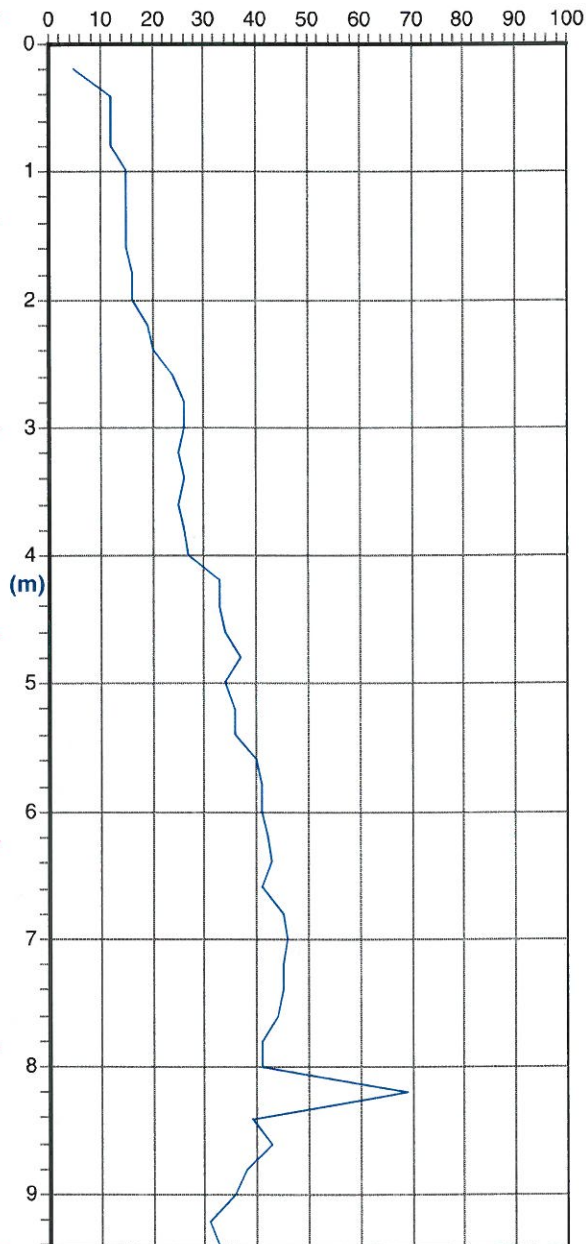
Sigla: CPT 1

Grafico della prova

(kg/cm²)

Profondità della falda dal p.c.(m): Assente

(kg/cm²)



— Resistenza punta (qc)

— Attrito laterale specifico (fs)

Certificato n.1 del 25 ottobre 2005

Firma:



Francesco Becattini - Geologo

Str. Perugia - Ponte Valleeppi, 96- 06078 Ponte Valleeppi (PG)- Cell. 347.6434222 - Tel. e Fax 075.5928321

Committente: Studio GeTa

Località: Gragnano - Sansepolcro (AR)

Penetrometro: Pagani 63/200

Note:

Sigla: CPT 1

Stratigrafia della prova

Profondità (m)	qc (kg/cmq)	fs (kg/cmq)	Descrizione litologica	Comportamento meccanico
0,2	5	0,6	Argilla torbosa plastica	1
2	14	1,5	Argilla consistente	1
4	24	1,65	Argilla limosa consistente	1
5,4	35	2,01	Limo argilloso consistente	1
8,2	45	2,63	Limo argilloso molto consistente	1
9,4	37	2	Limo argilloso consistente	1

Comportamento meccanico dello strato: 0
= incoerente - 1 = coesivo

Profondità della falda (m): Assente

Area della punta (cmq): 10

Passo di lettura (cm): 20

Area del manicotto (cmq): 150

Lunghezza della prova (m): 9,4

Costante strumentale: 1

Profondità di partenza (m): 0,2

Tipo di penetrometro statico: a punta meccanica

Metodo: Searle (1979)

Fattore a (piezocono): 0

Fattore b (piezocono): 0

qc = resistenza alla punta fs = attrito laterale specifico

Certificato n.1 del 25 ottobre 2005

Firma:



Francesco Beattini - Geologo
Str. Perugia - Ponte Valleceppi, 96 - 06078 Ponte Valleceppi (PG) - Cell. 347,643+222 - Tel. e Fax 075.5928321

Committente: Studio GeTa

Località: Gragnano - Sansepolcro (AR)

Penetrometro: Pagani 63/200

Sigla: CPT 1

Note:

Parametri geotecnici

Profondità base strato(m)	qc medio dello strato (kg/cmq)	Descrizione litologica dello strato	Indice di compressione Cc	Angolo d'attrito(?)	Peso di volume naturale (t/mc)	Densità relativa %	Modulo di Young (kg/cmq)	Coesione non drenata (kg/cmq)	Modulo edom. coesivi (kg/cmq)	O. C. R.	Modulo dinamico di taglio (kg/cmq)	Modulo edom. incoerenti (kg/cmq)	Press. eff. a metà strato (kg/cmq)
0,2	5	Argilla torbosa plastica	0,01		1,75			0,3255	25	3,45	75		0,0175
2	14	Argilla consistente	0,04		1,98			0,901	49	0,67	140		0,2132
4	24	Argilla limosa consistente	0,05		2,1			1,53	41	1,02	195		0,6014
5,4	35	Limo argilloso consistente	0,06		2,13			1,8015	60	10	246		0,9605
8,2	45	Limo argilloso molto consistente	0,06		2,19			2,3074	77	10	287		1,4162
9,4	37	Limo argilloso consistente	0,07		2,14			1,8602	63	5,69	254		1,8512

Profondità della falda (m): Assente

Certificato n.1 del 25 ottobre 2005

Firma:



Francesco Beattini - Geologo
Sic. Perugia - Ponte Vallicceppi, 96 - 06078 Ponte Vallicceppi (PG) - Cell. 347.6434222 - Tel. e Fax 075.5928321

Committente: Studio GeTa

Località: Gragnano - Sansepolcro (AR)

Penetrometro: Pagani 63/200

Note:

Siga: CPT 1

Metodi di calcolo dei parametri geotecnici

Profondità base strato(m)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Modulo edometrico strati incoerenti(kg/cmq)	Coesione non drenata(kg/cmq)	Modulo edometrico strati coesivi(kg/cmq)	Densità relativa (%)	Modulo di Young(kg/cmq)	Modulo dinamico di taglio strati incoerenti(kg/cmq)	Modulo dinamico di taglio strati coesivi(kg/cmq)	Rapporto di sovra consolidazione
0,2			Lunne e Eide	Mitchell e Gardner - CL				Imai e Tomouchi	Ladd & Foot
2			Lunne e Eide	Mitchell e Gardner - CL				Imai e Tomouchi	Ladd & Foot
4			Lunne e Eide	Mitchell e Gardner - CL				Imai e Tomouchi	Ladd & Foot
5,4			Lunne e Eide	Mitchell e Gardner - CL				Imai e Tomouchi	Ladd & Foot
8,2			Lunne e Eide	Mitchell e Gardner - CL				Imai e Tomouchi	Ladd & Foot
9,4			Lunne e Eide	Mitchell e Gardner - CL				Imai e Tomouchi	Ladd & Foot

Certificato n. 1 del 25 ottobre 2005

Firma:

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO 1: Strumentazione utilizzata per l'esecuzione della prova CPT 1.



FOTO 2: Un'immagine della piazzola osservata da un'altra angolatura.

CPT 2



Francesco Becallini - Geologo

Str. Perugia - Ponte Valleceppi, 96- 06078 Ponte Valleceppi (PG)- Cell. 347.6434222 - Tel. e Fax 075.5928321

Committente: Studio GeTa

Località: Gragnano - Sansepolcro (AR)

Penetrometro: Pagani 63/200

Note:

Sigla: CPT 2

Tabulato della prova

Profondità (m)	Resistenza punta (kg)	Res.punta + laterale (kg)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Rapporto qc/fs
0,2	170	270	17	1,33	13
0,4	120	320	12	1,4	9
0,6	120	330	12	2,27	5
0,8	130	470	13	2,33	6
1	1600	1950	160	2,47	65
1,2	370	740	37	0,87	43
1,4	190	320	19	1,13	17
1,6	160	330	16	1,13	14
1,8	240	410	24	1,4	17
2	220	430	22	1,6	14
2,2	230	470	23	1,6	14
2,4	190	430	19	1,27	15
2,6	190	380	19	1,13	17
2,8	230	400	23	1,33	17
3	280	480	28	1,4	20
3,2	270	480	27	1,6	17
3,4	250	490	25	1,8	14
3,6	300	570	30	2,07	14
3,8	320	630	32	1,73	18
4	360	620	36	2,13	17
4,2	330	650	33	1,53	22
4,4	320	550	32	1,6	20
4,6	320	560	32	1,67	19
4,8	360	610	36	1,47	24
5	360	580	36	1,73	21
5,2	340	600	34	2,4	14
5,4	480	840	48	1,67	29
5,6	330	580	33	1,67	20
5,8	410	660	41	1,47	28
6	580	800	58	2,4	24
6,2	610	970	61	1,53	40
6,4	1190	1420	119	3,67	32
6,6	810	1360	81	5,2	16
6,8	840	1620	84	3	28
7	620	1070	62	2,6	24
7,2	650	1040	65	7,53	9
7,4	1280	2410	128	5,33	24
7,6	1230	2030	123	1,73	71
7,8	3020	3280	302	1,73	175

Certificato n.2 del 25 ottobre 2005

Firma:



Francesco Becattini - Geologo

Str. Perugia - Ponte Valleceppi, 96- 06078 Ponte Valleceppi (PG)- Cell. 347.6434222 - Tel. e Fax 075.5928321

Committente: Studio GeTa

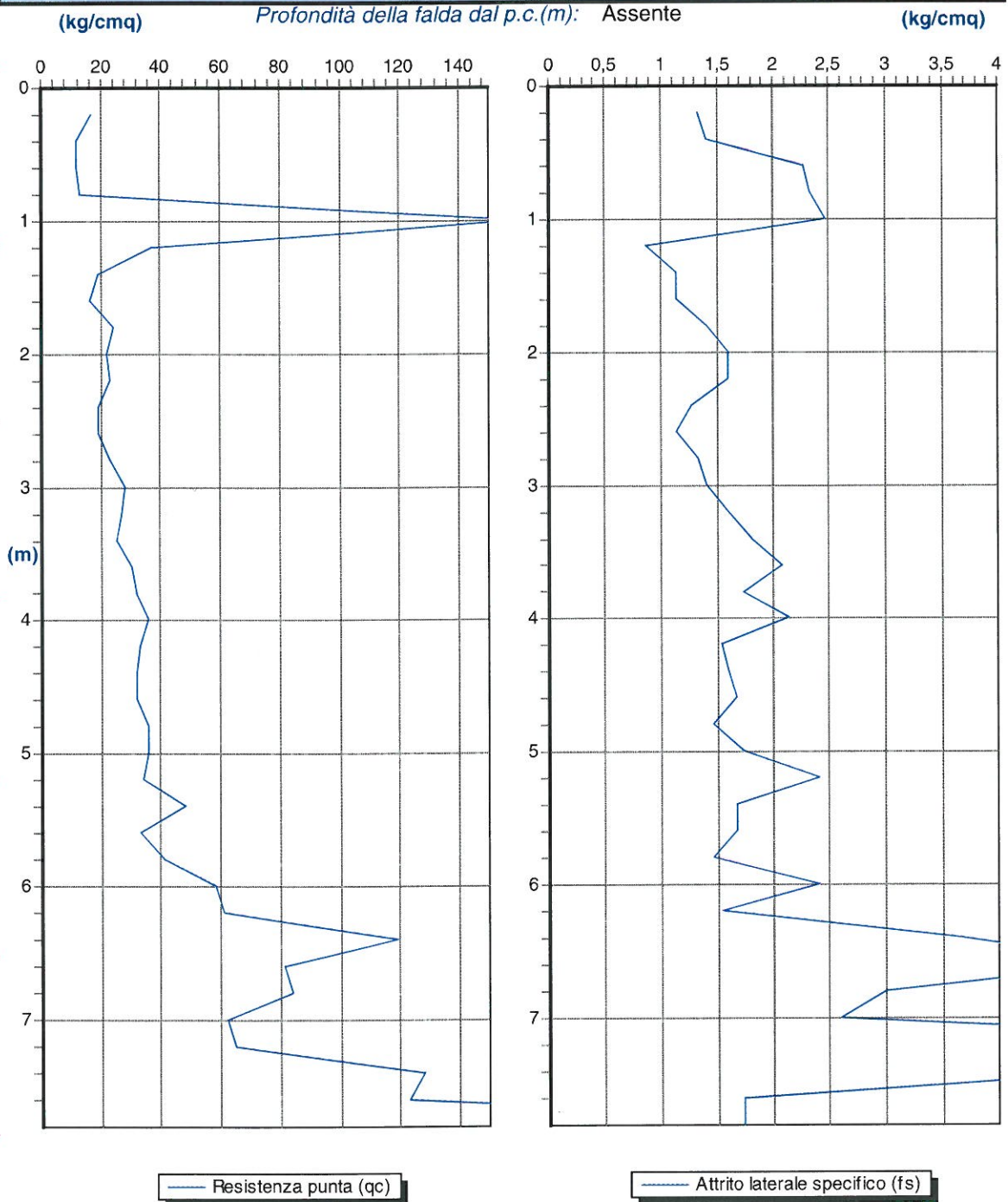
Località: Gragnano - Sansepolcro (AR)

Note:

Penetrometro: Pagani 63/200

Sigla: CPT 2

Grafico della prova



Certificato n.2 del 25 ottobre 2005

Firma:



Francesco Becattini - Geologo

Str. Perugia - Ponte Valleceppi, 96- 06078 Ponte Valleceppi (PG)- Cell. 347.6434222 - Tel. e Fax 075.5928321

Committente: Studio GeTa

Località: Gragnano - Sansepolcro (AR)

Penetrometro: Pagani 63/200

Note:

Sigla: CPT 2

Stratigrafia della prova

Profondità (m)	qc (kg/cmq)	fs (kg/cmq)	Descrizione litologica	Comportamento meccanico
0,8	14	1,83	Argilla torbosa consistente	1
1,2	99	1,67	Sabbia limosa mediamente addensata *	0
3,4	22	1,4	Argilla limosa consistente	1
5,2	33	1,81	Limo argilloso consistente	1
6,2	48	1,75	Limo sabbioso argilloso mediamente addensato *	0
7,2	82	4,4	Limo argilloso molto consistente	1
7,8	184	2,93	Sabbia addensata *	0

Comportamento meccanico dello strato: 0
= incoerente - 1 = coesivo

Profondità della falda (m): Assente

Area della punta (cmq): 10

Passo di lettura (cm): 20

Area del manicotto (cmq): 150

Lunghezza della prova (m): 7,8

Costante strumentale: 1

Profondità di partenza (m): 0,2

Tipo di penetrometro statico: a punta meccanica

Metodo: Searle (1979)

Fattore a (piezocono): 0

Fattore b (piezocono): 0

qc = resistenza alla punta fs = attrito laterale specifico

* = la dicitura riportata corrisponde alla classificazione effettuata con il metodo di Searle, tuttavia considerando le condizioni geologiche locali si considera più probabile che si tratti di materiali detritici immersi in matrice fine.

Certificato n.2 del 25 ottobre 2005

Firma:



Giuseppe Beattini - Geologo

Siv. Perugia - Ponte Vallicepi, 96 - 06078 Ponte Vallicepi (PG) - Cell. 347.6434222 - Tel. e Fax 075.5928321

Committente: Studio GeTa

Località: Gragnano - Sansepolcro (AR)

Penetrometro: Pagani 63/200

Sigla: CPT 2

Note:

Parametri geotecnici

Profondità base strato(m)	qc medio (kg/cmq)	Descrizione litologica dello strato	Indice di compressione Cc	Angolo d'attrito(°)	Peso di volume naturale (t/mc)	Densità relativa %	Modulo di Young (kg/cmq)	Coesione non drenata (kg/cmq)	Modulo edom. coesivi (kg/cmq)	O. C. R.	Modulo dinamico di taglio (kg/cmq)	Modulo edom. incoerenti (kg/cmq)	Pres. eff. a metà strato (kg/cmq)
0,8	14	Argilla torbosa consistente	0,02		1,97			0,8593	49	1,87	140		0,0788
1,2	99	Sabbia limosa mediamente addensata		38	2,16	85	248				464	73	0,2008
3,4	22	Argilla limosa consistente	0,05		2,06			1,3294	37	0,71	185		0,4706
5,2	33	Limo argilloso consistente	0,06		2,15			1,9829	56	2,82	237		0,8907
6,2	48	Limo sabbioso argilloso mediamente addensato		34	1,87	43	120				298	50	1,1777
7,2	82	Limo argilloso molto consistente	0,04		2,36			4,9771	139	10	414		1,3892
7,8	184	Sabbia addensata		40	2,13	82	460				678	90	1,5711

Profondità della falda (m): Assente

Certificato n.2 del 25 ottobre 2005

Firma:



Francesco Berattini - Geologo
Str. Perugia - Ponte Vallicepi, 96 - 06078 Ponte Vallicepi (PG) - Cell. 347 6434222 - Tel. e Fax 075 5928321

Committente: Studio GeTa

Località: Gragnano - Sansepolcro (AR)

Penetrometro: Pagani 69/200

Note:

Sigla: CPT 2

Metodi di calcolo dei parametri geotecnici

Profondità base strati(m)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Modulo edometrico strati incoerenti(kg/cmq)	Coesione non drenata(kg/cmq)	Modulo edometrico strati coesivi(kg/cmq)	Densità relativa (%)	Modulo di Young(kg/cmq)	Modulo dinamico di taglio strati incoerenti(kg/cmq)	Modulo dinamico di taglio strati coesivi(kg/cmq)	Rapporto di sovra consolidazione
0,8			Lunne e Eide	Mitchell e Gardner - CL				Imai e Tomouchi	Ladd & Foot
1,2	Meyerhof	Robertson e Campanella			Harman	Schmertmann	Imai e Tomouchi		
3,4			Lunne e Eide	Mitchell e Gardner - CL				Imai e Tomouchi	Ladd & Foot
5,2			Lunne e Eide	Mitchell e Gardner - CL				Imai e Tomouchi	Ladd & Foot
6,2	Meyerhof	Robertson e Campanella			Harman	Schmertmann	Imai e Tomouchi		
7,2			Lunne e Eide	Mitchell e Gardner - CL				Imai e Tomouchi	Ladd & Foot
7,8	Meyerhof	Robertson e Campanella			Harman	Schmertmann	Imai e Tomouchi		

Certificato n.2 del 25 ottobre 2005

Firma:

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



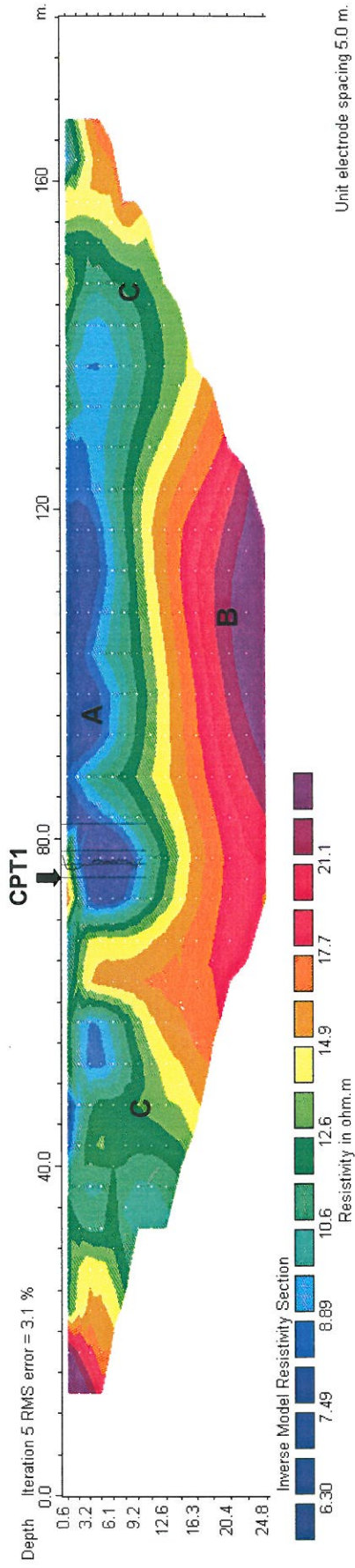
FOTO 1: Strumentazione utilizzata per l'esecuzione della prova CPT 2.



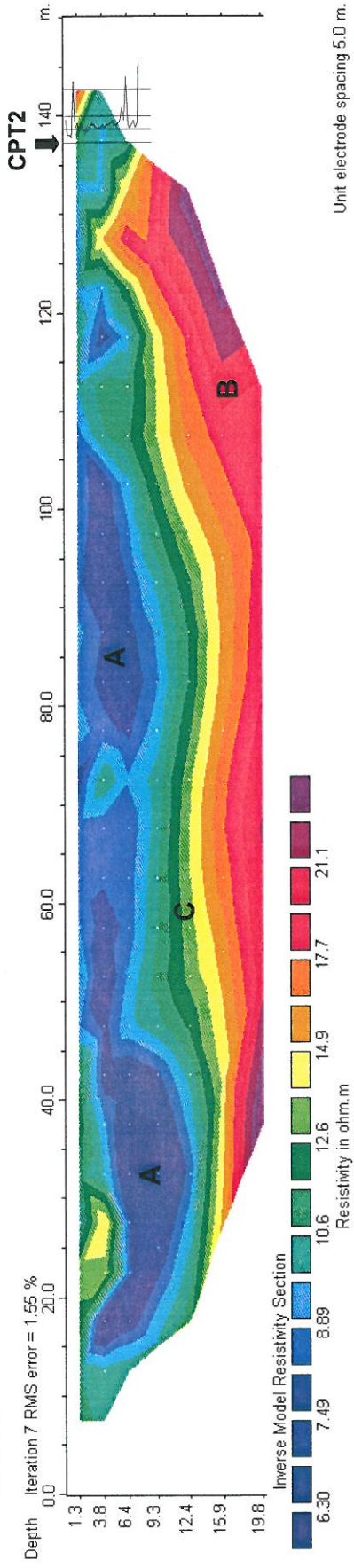
FOTO 2: Un'immagine della piazzola osservata da un'altra angolatura.

Allegato 2: Profili geoelettrici

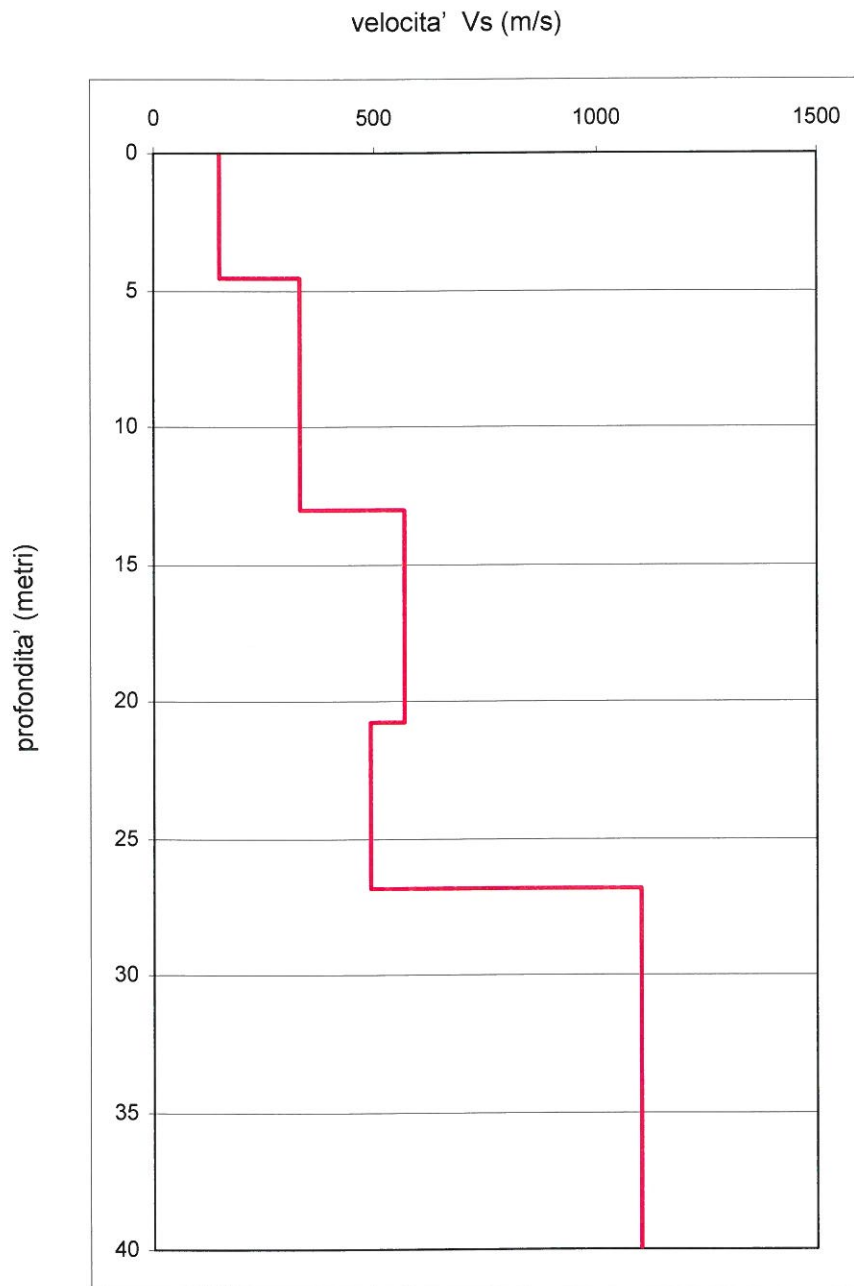
SCH 1



SCH 2



Allegato 3: Profilo sismico verticale Vs



CERTIFICAZIONE DI ADEGUATEZZA DELLE INDAGINI GEOLOGICHE ESEGUITE AI
SENSI del NTC-2008 E DELL' ART. 62 DELLA L.R. N°1 del 03/01/2005
(NORME PER IL GOVERNO DEL TERRITORIO)

Il sottoscritto MILKO MATTIACCI, iscritto all'Ordine Professionale dei Geologi della –
REGIONE UMBRIA, avendo il proprio studio in CITTA' DI CASTELLO, via DE CESARE n°
18, Tel.0758522807P.I.---02389710548in seguito a incarico ricevuto dai SIGG.
POLVERINI PAOLO E MARIO,

CERTIFICA

che le Indagini geologico-tecniche di supporto al progetto di "PIANO DI FATTIBILITA' PER
LA LOTTIZZAZIONE "MONTEDOGLIO" IN FRAZ. GRAGNANO DI SANSEPOLCRO (AR)-
redatto dal progettista ARCH. FEDERICO ROMOLINI

**SONO ADEGUATE ALLE DISPOSIZIONI DELL' ART. 62 DELLA L.R. N°1 del
03/01/2005 (NORME PER IL GOVERNO DEL TERRITORIO).**

Tali indagini sono costituite dai seguenti elaborati:


- 2) Carta della pericolosità geomorfologica, idraulica e sismica
- 3) Carta della fattibilità
- 4) Relazione geologico-tecnica
- 5) Carta geologica
- 6) Carta litotecnica
- 7) Carta delle acclività
- 8) Carta idrogeologica

Le indagini costituite dalla Carta della Corografia generale e dalla Carta della Planimetria
catastale sono inserite come allegati nella Relazione geologico-tecnica (all.3).

Sono state omesse le seguenti indagini - Carta delle aree allagate e Carta della verifica
degli ambiti fluviali - in quanto nel perimetro della zona UTOE non riantra alcuno dei
relativi tematismi.

CITTA' DI CASTELLO, 18/03/2011

In Fede



The stamp is circular and contains the following text: "REGIONE DEL CENTRO" at the top, "ORDINE PROFESSIONALE DEI GEOLOGI DELLA REGIONE UMBRIA" around the perimeter, "MILKO MATTIACCI" in the center, and "ALBO 289" at the bottom.

TIPOLOGIA DELLE INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE RELATIVAMENTE AI CONTROLLI DA EFFETTUARE

- Punto 1 - Le indagini geologico-tecniche che vengono depositate sono soggette al controllo obbligatorio da parte dell'Ufficio Regionale per la Tutela dell'Acqua e del Territorio (URTAT) in quanto si riferiscono ad uno sei seguenti strumenti o atti che il comune intende adottare:
 - 1A: piani strutturali e regolamenti urbanistici;
 - 1B: varianti ai piani strutturali, ai reg. urbanistici, ai piani regolatori generali vigenti (...);
 - 1C: piani attuativi e loro varianti (...).

- Punto 2- Le indagini geologico-tecniche che vengono depositate sono soggette a controllo a campione da parte dell'U.R.T.A.T. in quanto non rientrano in alcuno degli atti elencati al precedente punto 1

Firma e timbro del progettista incaricato delle
indagini geologico-tecniche

