

Dott. Geol. JACOPO DELLA FAZIA CELL. 338 3307642
della.masw@gmail.com



COMUNE DI MONTERIGGIONI

Provincia di Siena

***Relazione Geologica di supporto alla Variante del Piano Urbanistico
Attuativo per un progetto di riunificazione del comparto NI37 con il
comparto RI29, da realizzarsi presso il Parco di Uopini, nel Comune di
Monteriggioni***

Committente: *Associazione Donatori di Sangue*
Via Uopini 18, Monteriggioni - Siena

Buonconvento, Gennaio 2019

Il Geologo
Dott. Geol. Jacopo Della Fazia



SOMMARIO

| | |
|--|----|
| PREMESSA | 3 |
| NORMATIVA DI RIFERIMENTO | 3 |
| 1 UBICAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO | 4 |
| 2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO | 6 |
| 3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI | 8 |
| 4 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEI TERRENI | 14 |
| 4 PERICOLOSITA' E FATTIBILITA' | 16 |
| 5 CONSIDERAZIONI IN MERITO AL VINCOLO IDROGEOLOGICO | 19 |
| 6 CONCLUSIONI E DISCUSSIONI | 19 |

ALLEGATI

| | |
|---------|---|
| Tav. 1 | Corografia con ubicazione dell'area d'intervento: ctr Regione Toscana |
| Tav. 2 | Vincolo Idrogeologico: Regione Toscana |
| Tav. 3 | Pericolosità Geologica: P.S. del Comune |
| Tav. 3a | Pericolosità Geologica: PAI Bacino Arno |
| Tav. 4 | Pericolosità Idraulica: P.S. del Comune |
| Tav. 5 | Pericolosità Sismica: P.S. del Comune |
| Tav. 6 | Carta della Vulnerabilità degli acquiferi: P.S. del Comune |
| Tav. 7 | Carta Geologica: P.S. del Comune |
| Tav. 8 | Carta Geomorfológica: P.S. del Comune |
| Tav. 9 | Posizionamento indagini pregresse |
| Tav. 10 | Sondaggio a Carotaggio continuo |
| Tav. 11 | Indagine MASW 1 comparto RI 29 |
| Tav. 12 | Indagine MASW 2 comparto RI 29 |
| Tav. 13 | Sismica a Rifrazione onde S comparto NI 37 |

ELABORATI A FINE RELAZIONE

-INDAGINI PENETROMETRICHE STATICHE: Dott. Geol. Jacopo Della Fazia

- INDAGINI PENETROMETRICHE STATICHE: IdroGeo Service s.r.l.

-ANALISI CAMPIONE INDISTURBATO

PREMESSA

Su incarico dell'Associazione Donatori di Sangue di Uopini è stato redatto lo studio di seguito esposto di supporto alla variante del Piano Urbanistico Attuativo (P.U.A.) con aumento della superficie del Parco Attrezzato di Uopini (area RI 29). L'ampliamento della superficie a parco prevede l'aggiunta del comparto NI 37, posizionato ad Ovest della stessa.

Una visione sommaria delle opere da realizzare sono rappresentate nella Tav. A3 – v - Tavola Generale di progetto del PUA, redatta dall'Arch. Sig. Sandro Cresti. Nel comparto RI 29 sono previste le realizzazioni di ambienti destinati al supporto del parco, ad un piano terra, come Ristori, Servizi igienici, magazzini e bar. In merito al comparto NI 37 la Tav. A3 - v mostra la previsione di un nuovo insediamento residenziale composto da 9 unità immobiliari e posti auto annessi. Più precise e dettagliate informazioni sono da ricercarsi negli elaborati creati dal Arch. Sig. Sandro Cresti.

La presente ha lo scopo di definire la fattibilità delle opere in merito alle norme vigenti sia comunali che regionali, prendendo visione di relazioni geologiche e geotecniche pregresse eseguite per le aree in esame e gentilmente fornite dall'Arch. Sandro Cresti.

La caratterizzazione sismica e geotecnica dei terreni di fondazione è stata realizzata consultando le relazioni a disposizioni, corredate da prove penetrometriche dinamiche e statiche, sondaggi con prelievo di campione per analisi di laboratorio e stendimenti sismici.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Lo studio di seguito esposto è stato redatto in ottemperanza a quanto previsto dalla seguente normativa:

Ambiente, territorio e urbanistica:

- Piano Strutturale del Comune di Monteriggioni
- Regolamento Urbanistico del Comune di Monteriggioni
- Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino Ombrone
- Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino Arno
- Piano di Indirizzo Territoriale della Regione Toscana approvato con D.C.R.T. n. 12/00;

- Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Siena.
- D.P.G.R. 36R/2009
- L.R. 28 Ottobre 2011, n. 53/R

Indagini e progettazione:

- Decreto Ministeriale 17/01/2018 Testo unitario – Norme Tecniche per le Costruzioni.
 - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici: istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M: 14 Gennaio 2008. Circolare 2 Febbraio 2009.
 - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici: pericolosità sismica e criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007
- Eurocodice 8 (1998)

1 UBICAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO

L'area in studio è ubicata nel Comune di Monteriggioni, immediatamente ad est dell'abitato di Uopini. Nella foto aerea seguente è indicata l'area del parco di Uopini con il comparto già acquisito RI 29 ad il nuovo adiacente NI 37:



Fig. 1: foto aerea con indicata l'area del Parco di Uopini

Nella Carta Topografica d'Italia, realizzata dall'IGMI, l'area interesse è individuabile nel Foglio n° 296 "Siena" (tavoletta I), scala 1:25000 e più precisamente nella sezione nella sezione 296040 in scala 1:10.000 (Tav.1).

Dal punto di vista dei vincoli territoriali, imposti sia dalla legislazione nazionale che da quella regionale, l'area d'intervento:

- **ricade** nelle aree soggette a *Vincolo Idrogeologico* (Tav. 2);
- **ricade** nelle aree soggette a *Pericolosità geologica media ed elevata (G2 e G3)* secondo il P.S. del Comune di Monteriggioni. Ai sensi del D.G.P.R. 53R/2011 (Tav. 3);
- **ricade** nelle aree soggette a *Pericolosità Idraulica bassa (I.1)*, secondo il P.S. del Comune di Monteriggioni (Tav. 4);
- **ricade** nelle aree soggette a *Pericolosità sismica media (S.2)*, secondo il P.S. del Comune di Monteriggioni (Tav. 5);
- **ricade** nelle aree sensibili di classe 3 – vincolo assente per la Vulnerabilità degli Acquiferi, secondo P.S. del Comune di Monteriggioni (Tav. 6);

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Il Parco di Uopini si localizza ad est dell'omonimo abitato. L'area si presenta in parte boschiva e in parte interessata da occupazione antropica con presenza di strutture adibite all'Associazione Donatori di Sangue. Il nuovo perimetro di ultimo accorpamento, il reparto NI 37 si presenta invece come una zona praticamente boschiva, con la parte più a valle coltivata ad oliveto. Tutta l'area d'interesse presenta alti e bassi morfologici dovuti in parte all'assetto dei terreni presenti e in parte a lavorazioni antropiche, con sterri e riporti che hanno modellato la zona negli ultimi decenni.

Da un punto di vista geologico (Tav. 7) l'area sembra essere interessata da depositi di origine marina di Epoca Pliocenica. La litologia predominante sono le sabbie di San Vivaldo (SVV) di colore giallo, debolmente stratificate e con all'interno sottili livelli di areniti, spesso debolmente cementate.



Fig. 2 affioramento Sabbie San Vivaldo. La foto è stata eseguita su di uno scavo per la realizzazione della vecchia struttura ancora presente nell'area RI 29.

Dalla foto in fig. 2 le sabbie si presentano con stratificazione circa orizzontale. In primo piano sono visibili i livelli più cementati, la cui maggior resistenza all'erosione li rende in rilievo rispetto alla sabbia meno cementata.

Ad est nel comparto RI 29 sono presenti le Argille Azzurre (FAA) in sequenza stratigrafica con le sabbie prima citate. Il contatto stratigrafico, come visibile dalla carta geologica è pressoché orizzontale. Le argille sono consolidate e spesso al loro interno sono presenti livelli sabbiosi e limosi.

I terreni pliocenici ora descritti sono a copertura di un basamento litoide che, in questa parte del bacino marino pliocenico, ne caratterizza la struttura. Il contatto tra i sedimenti marini e la struttura del bacini è spesso in appoggio sedimentario (*on lap*). In questo contesto invece parte del basamento è affiorante a nord est dell'area in contatto tettonico con i terreni pliocenici prima descritti dove è rilevabile la Breccia di Grotti (GRO).

Nelle zone pianeggianti del Parco la parte superficiale del suolo può essere caratterizzata da depositi colluviali, rimaneggiati dal trasposto delle acque correnti superficiali. Da un punto di vista geomorfologico, il Parco di Uopini non presenta particolari elementi identificativi. Parte dello stesso è situato su di un alto morfologico, dove una scarpata morfologica fa da confine ad una zona più depressa, di forma più addolcita nella quale sono presenti le strutture attuali di servizio al Parco. Ancora verso nord la morfologia risale meno bruscamente con una zona del parco boschiva. La scarpata morfologica segue con tutta probabilità l'orientazione di un livello sabbioso più cementato.

Come riportato in Tav. 8 nello stralcio della carta Geomorfologica del Comune, quello che più interessa è la presenza di depositi definiti come "Riporto e accumuli antropici". Quest'area è localizzata in prossimità del comparto NI 37, nella zona occidentale del Parco.

A parte questo la zona risulta livellata nella sua parte centrale da azioni antropiche, la cui testimonianza è visibile da alcune scarpate di piccola altezza. Queste scarpate, sia morfologiche che antropiche, risultano oggi ben stabilizzate.

Attualmente non sono presenti fenomeni erosivi o di versante. Tutto il sito presenta una buona stabilità morfologica e idrologica, con assenza di erosione di particolare rilevanza. Il drenaggio sembra ben mantenuto, anche dalla presenza di terreni più sabbiosi nella parte occidentale del parco e dalla presenza di un fosso di ruscellamento concentrato che delimita a Nord il Parco e che drena verso nord Est le acque raccolte.

Da un punto di vista idrogeologico tutto il perimetro del Parco non rientra all'interno delle Aree Sensibili di Classe 1 e 2 del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Siena. Le caratteristiche di permeabilità sono definite dal tipo di terreni riscontrati e questa varia con la granulometria e tessitura. Come vedremo poi dalle pentetrometrie e indagini rilevate, la variazione di

percentuali argillose e limose all'interno delle Sabbie di San Vivaldo, fornisce alle stesse diversa permeabilità.

Di rilevanza morfologica sono da indicare movimenti franosi a SE della zona interessata, dove le forme gravitative sono identificate come scivolamenti e colamenti, sia attivi che quiescenti. La loro posizione è però influente con l'area studiata.

3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

La caratterizzazione geotecnica dei terreni viene esplicata attraverso la presa visione di relazioni eseguite per il presente piano Attuativo, dove sono state considerate sia indagini eseguite all'interno del parco che al di fuori, per il recupero del campo sportivo confinante a Nord del parco. Queste ultime sono state eseguite nell'anno 2006 dallo studio GEOSOL s.r.l.. Si tratta di prove penetrometriche dinamiche (DPSH1 e DPSH2). Altre prove penetrometriche (CPT1, CPT2 e CPT3) di tipo statico sono state realizzate dallo scrivente nell'anno 2007 per la realizzazione di un edificio polifunzionale, con strutture di servizio all'Associazione Donatori di Sangue, nell'area RI 29. A corredo di queste lo scrivente ha realizzato anche 2 indagini sismiche MASW nell'anno 2012, al fine di una caratterizzazione sismica del substrato di fondazione secondo le vecchie normative NTC 2008.

A seguito dell'accorpamento dell'Area NI 37, in questo comparto lo studio IdroGeo Service s.r.l. di Certaldo nel 2014 ha presentato un elaborato nel quale sono evidenziate indagini geotecniche e geofisiche di supporto alla realizzazione di un edificio da adibire a civile abitazione. Lo studio citato ha realizzato due indagini penetrometriche statiche (P1 e P2) con installazione di 1 tubo piezometrico, un sondaggio a carotaggio continuo (S1) con prelievo di 1 campione indisturbato per analisi di laboratorio e 1 stendimento sismico per la rifrazione delle onde S.

Quello che verrà realizzato è una cartografia dove si evidenzierà la variazione, all'interno dell'area di studio, delle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni, usando i dati a nostra disposizione.

L'ubicazione di tutte le indagini eseguite sono evidenziate nella figura sottostante:



Fig. 3: ubicazione delle indagini pregresse

Di seguito saranno elencati i risultati ottenuti nelle diverse indagini eseguite. I risultati sono stati ottenuti riportando i risultati espressi nelle relazioni depositate precedentemente e gentilmente concesse dall'Arch. Sandro Cresti.

L'interpretazione delle prove, le unità di misura per i valori ottenuti e la denominazione dei livelli individuati non sono state modificate, lasciate così come sono leggibili nelle diverse relazioni.

Prove pentrometriche dinamiche anno 2006 (GEOSOL s.r.l.) ubicate come in Tav. 9. Le prove penetrometriche sono state eseguite impiegando un penetrometro statico dinamico PAGANI 63 - 120:

| Profondità (m) | Unità | Rp Kg/cm ² | φ | Cu Kg/cm ² | Ed Kg/cm ² | γ t/m ³ |
|----------------|-------|--------------------------|-----------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|
| 0.00 – 0.40 | A | - | - | - | - | - |
| 0.40 – 6.00 | B | 4 | - | 0,60 | 50 | 2.00 |
| 6.00 – 7.00 | C | 12 | - | 1,80 | 144 | 1.90 |

Tabella 1: Parametri geotecnici DPSH1

| Profondità (m) | Unità | Rp Kg/cm ² | φ | Cu Kg/cm ² | Ed Kg/cm ² | γ t/m ³ |
|----------------|-------|--------------------------|-----------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|
| 0.00 – 0.40 | A | - | - | - | - | - |
| 0.40 – 5.00 | B | 4 | - | 0,60 | 50 | 2.00 |
| 5.00 – 8.00 | C | 12 | - | 1,80 | 144 | 1.90 |

Tabella 2: Parametri geotecnici DPSH2

Dove: Rp rappresenta il numero medio di colpi per ogni livello; φ è l'angolo di attrito del terreno; Cu è la resistenza al taglio non drenata; Ed è il Modulo Edometrico; γ è il peso di volume

Prove penetrometriche anno 2007 (Dott. Geol. Della Fazio Jacopo) ubicate come in Tav. 9. Le penetrometrie sono state eseguite utilizzando un penetrometro superpesante PAGANI 100:

| livello | γ Kg/m ³ | ϕ | C Kg/cm ² | Cu Kg/cm ² | Ey Kg/cm ² | Ed Kg/cm ² |
|--|-------------------------------|--------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Terreno or ganico | 1850 | 20° | 0,01 | 0,0 | 0,0 | 58,0 |
| Limi argilloso-sabbiosi | 1900 | 28° | 0,15 | 1,26 | 0,0 | 62,5 |
| Limi argilloso-sabbiosi compattati – argille limose dure | 2100 | 28° | 0,15 | 5,30 | 0,0 | 188 |
| Argille limose molto consistenti - limo argilloso molto consistente | 2100 | 24 | 0,01 | 2,59 | 0,0 | 110 |

Tabella 3: Parametri geotecnici CPT1

| livello | γ Kg/m ³ | Φ | C Kg/cm ² | Cu Kg/cm ² | Ey Kg/cm ² | Ed Kg/cm ² |
|--|-------------------------------|--------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Terreno or ganico | 1850 | 20° | 0,01 | 0,0 | 0,0 | 58,0 |
| Limo argilloso-sabbioso molto addensato. Limo argilloso molto consistente. Livello sabbioso alla base | 1930 | 20° | 0,10 | 1,06 | 40,0 | 67,5 |
| Argille limose molto consistenti. Sabbia argilloso-limosa Argille limose molto consistenti. | 2000 | 24° | 0,15 | 1,93 | 70 | 75 |

Tabella 4: Parametri geotecnici CPT2

| livello | γ Kg/m ³ | φ | C Kg/cm ² | Cu Kg/cm ² | Ey Kg/cm ² | Ed Kg/cm ² |
|--|-------------------------------|-----------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Terreno or ganico | 1850 | 20° | 0,01 | 0,0 | 0,0 | 58,0 |
| Limi argilloso sabbiosi da addensati a molto addensati | 1920 | 24° | 0,15 | 1,00 | 50 | 60,0 |
| Limi argillosi da molto addensati a consistenti | 1960 | 20° | 0,12 | 1,20 | 50 | 55 |
| Argille limose molto consistenti | 2000 | 24° | 0,10 | 1,93 | 0,0 | 82 |

Tabella 5: Parametri geotecnici CPT3

Dove: γ è il peso di volume; φ è l'angolo di attrito del terreno; C è la coesione efficace; Cu è la resistenza al taglio non drenata; Ey è il modulo di Young; Ed è il Modulo Edometrico;

Caratterizzazione del terreno 2014 (IdoGEO Service s.r.l.) ubicate come in Tav. 9:

| Orizzonte | Stratigrafia in P1 | Profondità (m) | φ° | C' KN/m ² | Cu KN/m ² | Ed Kg/cm ² | γ KN/m ³ |
|-----------|---------------------------------------|----------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1 | Terreno vegetale e/o rimaneggiato | 0,00 – 1,20 | - | - | - | - | 17,50 |
| 2 | Limi argillosi debolmente sabbiosi | 1,20 – 3,00 | 26,7* | 10,6* | 50 | 5768 | 18,2* |
| 3 | Limi sabbiosi e sabbie limose | 3,00 – 5,20 | 26 | - | 0 | 2580 | 18,50 |
| 4 | Limi argillosi debolmente sabbiosi | 5,20 – 9,00 | (25) | 10 | 40 | 2580 | 18.50 |
| 5 | Limi sabbiosi e sabbie limose | 9,00 – 12,40 | 29 | - | - | 7003 | 18.50 |
| 5a | Limi argillosi (in S1) | 7,50 – 8,00 | 5 | 40 | 120 | 9806 | 18.50 |

Tabella 6: Parametri geotecnici del terreno

Dove: φ è l'angolo di attrito del terreno; C' è la coesione efficace; Cu è la resistenza al taglio non drenata; Ed è il Modulo Edometrico; γ è il peso di volume.

La parametrizzazione del terreno in tabella 6 è riferita alla penetrometria statica P1 come ubicata in Tav. 9. Come descritto nella relazione stilata dalla IdroGeo Service, i valori in asterisco mostrati in Tabella 6 si riferiscono a parametri geotecnici più cautelativi riscontrati da prove di laboratorio.

All'interno della stessa è stato posizionato un tubo piezometrico con misura del livello di falda a circa -9,81 dal piano di campagna.

Nelle vicinanze della stessa è stato eseguito un sondaggio a carotaggio continuo, spinto sino alla profondità di 8 m (in Tav. 10 il report del sondaggio). Nella stessa verticale è stato prelevato un campione indisturbato tra le profondità di 2,50 – 3,00 m dal piano di campagna, il cui esame di laboratorio ha fornito i seguenti risultati:

| CAMPIONE | S1C1 |
|---|-------------|
| Profondità metri | 2.5 - 3.0 |
| Prova di taglio | |
| C (kPa) | 10.6 |
| ψ (°) | 26.7 |
| Parametri fisici | |
| Peso volume naturale (kN/m ³) | 18.2 |
| Peso volume secco (kN/m ³) | 14.6 |
| Contenuto d'acqua (%) | 24.46 |

Fig. 4: risultati prova di laboratorio

I risultati delle prove eseguite sono mostrate in Tav. 9. Dove vicino al punto di esecuzione è stata riportata la tabella riassuntiva con i valori ottenuti.

Quello che si evince dalle indagini pregresse è la presenza di un terreno essenzialmente limoso, all'interno del quale la percentuale di sabbia e argilla si alterna.

In particolar modo nel comparto RI 29, i terreni presentano buone caratteristiche fisico- meccanica, anche a profondità minori. In riferimento alle pentrometrie eseguite dallo scrivente e poste al centro del comparto suddetto, si è

cercato di accorpare i limi in un unico livello stratigrafico (Livello 2), benché questi dimostrino un incremento della resistenza in particolar modo nella CPT1.

Le CPT eseguite sono rappresentative della zona più depressa del comparto. Verso nord, la parte boschiva, risulta non caratterizzata.

In aggiunta del comparto RI 37, le indagini eseguite dalla IdroGeo Service, mostrano simili caratteristiche stratigrafiche. La zona, come da carta geomorfologica, risulta essere caratterizzata da depositi di riporto e/o di rimaneggiamento. I valori di resistenza in questa parte del nuovo comparto non risultano così elevati, nemmeno ad alte profondità.

Le indagini penetrometriche eseguite a nord del comparto RI 29 non rientrano nel parco in questione, e anche in quest'area i terreni sembrano, almeno in superficie, essere stati rimaneggiati da azioni antropiche.

4 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEI TERRENI

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018) propongono un sistema di classificazione del Sottosuolo basato su 5 Classi sismiche (A –B –C –D – E). L'inserimento del sottosuolo sulla classificazione viene realizzato con l'andamento delle onde di taglio nel sottosuolo. Più precisamente, secondo le nuove NTC (le quali sostituiscono le vecchie NTC, 2008), si individua la Velocità Equivalente ($V_{s,eq}$) delle onde di taglio (Onde S – Onde Secondarie) nei primi 30 m di profondità. In questo spessore di primaria importanza è il rapporto tra gli spessori di terreni con velocità delle onde S < 800 m/s e il "substrato sismico" con velocità delle onde S > 800 m/s.

La velocità equivalente delle onde di taglio è espressa dalla seguente relazione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

con:

h_i è lo spessore dell'i-esimo strato;

$V_{s,i}$ è la velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;

N è il numero di strati;

H è la profondità del substrato rigido con Vs non inferiore a 800 m/s

Come enunciato dalle nuove NTC 2018, nel caso in cui non sia evidente un substrato rigido nei primi 30 m la $V_{s,eq}$ è uguale alla V_{s30} (NTC 2008).

Nello studio in esame si sono prese in considerazione le indagini sismiche svolte dallo scrivente nel 2007 e dalla Società IdroGeo Service nel 2014, così come ubicate in Fig. 3.

Nelle prime si esprime il risultato di due indagini di tipo M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves). In questa indagine si realizzano *energizzazioni* del terreno tramite massa battente a distanza progressiva esternamente al primo geofono.

Le due indagini eseguite a breve distanza hanno rilevato una velocità delle onde S sensibilmente differente. Nella MASW 1 la velocità ottenuta è pari a 360 m/s, mentre nella MASW 2 la velocità ottenuta è pari a 414 m/s (Tav. 11 e 12).

Entrambi le MASW hanno rilevato una $V_{s,eq}$ pari alla V_{s30} , in quanto non è stato individuato un substrato sismico. Le 2 diverse velocità porrebbero i due siti in 2 classi sismiche differenti. Quello che definiamo in questa sede è una Categoria C di sottosuolo in quanto le due velocità, e specialmente quella relativa alla MASW 1 risulta al limite tra la categoria C e B. Come è possibile poi notare nei profili verticali delle V_s , nelle 2 MASW nelle Tavole 11 e 12, i modelli *considerati* si discostano molto dal modello *medio* e da quello *migliore*: questo evidenzia una Varianza del dato che si discosta dal modello reale. La considerazione finale è che dalla Velocità V_s ottenuta è possibile scostarsi verso modelli con V_s più elevate o V_s minori.

Si è deciso quindi, per una situazione più cautelativa, considerare l'area come caratterizzata da una Classe di Sottosuolo C.

In merito alla sismica a rifrazione eseguita nel reparto NI 37 i risultati ottenuti sono mostrati in Tav. 13, dove è illustrata la Tomografia della rifrazione delle onde di taglio.

La sismica a rifrazione consiste nell'eseguire *energizzazioni* all'interno dello stendimento ed esternamente allo stesso. I dati ottenuti sono poi elaborati con tecnica tomografica, ottenendo un grafico 2D costituito da isolinee che uniscono punti con la stessa velocità delle onde elastiche. La lettura del grafico rende chiara la variazione delle caratteristiche sismiche del sottosuolo, verticale ed orizzontale, all'interno dello stendimento realizzato. Da questo si estrapola la $V_{s,eq}$ del terreno equivalente alla V_{s30} dato che, anche in questo caso, non è stato individuato il substrato sismico. Ulteriori e più dettagliate informazioni circa l'indagine spiegata sono da ritrovare nell'elaborato redatto dallo studio IdroGeo Service s.r.l..

4 PERICOLOSITA' E FATTIBILITA'

La realizzazione degli interventi sul territorio e di trasformazione urbanistico-edilizia è subordinata alla classificazione e alle prescrizioni delle Classi di Fattibilità.

Queste, e la loro valutazione, sono a loro volta subordinate alle Classi di pericolosità, Geologica, Idraulica e Sismica. L'incrocio delle tre tipologie di carte individua il grado di Fattibilità per l'intervento previsto.

- PERICOLOSITA' GEOLOGICA (TAV. 3)

Nell'area in esame che comprende il comparto RI 29 e il comparto NI 37, ricadono classi di Pericolosità Geologica media (G2) ed elevata (G3):

G2 – Pericolosità geologica media: aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto.

G3 – Pericolosità geologica elevata: aree in cui sono presenti fenomeni franosi quiescenti; aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da fenomeni erosivi.

- PERICOLOSITA' IDRAULICA (TAV. 4)

Nell'area in esame che comprende il comparto RI 29 e il comparto NI 37, ricade classi di Pericolosità idraulica bassa (I.1):

I.1 – Pericolosità idraulica bassa: aree collinari prossime ai corsi d'acqua in cui si verificano le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di esondazioni
- b) sono in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, a quote altimetriche superiori a 2 metri rispetto al piede esterno dell'argine o sopra il ciglio di sponda fluviale.

In merito alla presenza del fosso che delimita e drena a nord il Parco di Uopini, è presente una pericolosità I.4 (molto elevata). La posizione delle opere in previsione (specialmente per il comparto NI 37) devono rispettare le prescrizioni di

salvaguarda come espresse dal Piano di Indirizzo Territoriale della Regione Toscana, dove si prescrive una distanza dal fosso maggiore di 10 mt.

- PERICOLOSITA' SISMICA (TAV. 5)

Nell'area in esame che comprende il comparto RI 29 e il comparto NI 37, ricade classi di Pericolosità sismica media (S.2):

S.2 – Pericolosità sismica locale media: zone suscettibili di instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3).

In merito al quadro conoscitivo di riferimento dell'Autorità del Bacino del Fiume Arno, nella TAV. 3a non sono presenti pericolosità, se non quelle già citate in merito alla GEOLOGICA ai sensi del DPGR 53R/2011.

L'incrocio delle pericolosità evidenziate ci porta ad ottenere le diverse classi di Fattibilità.

La presenza di aree con pericolosità Geologica elevata (G3) e una pericolosità Sismica media (S.2) e quest'ultima su ambedue i comparti, definiscono la presenza di una **Fattibilità G3 – Fattibilità Condizionata (F3)** e **Fattibilità S2 – Fattibilità con normali vincoli (F2)**.

Fattibilità con normali vincoli (F2): si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia. Equivale a livelli di medio e basso rischio relativi ad opere di normale dimensionamento e funzione, fra questi sono compresi gli interventi di riqualificazione e trasformazione oltre a tutte le nuove edificazioni, strade, parcheggi, strutture interrato, ect, in aree prive di indizi di instabilità anche potenziale, in sicurezza idraulica per eventi di piena con Tr 200 anni, in assenza di anormali situazioni idrogeologiche o sismiche, ma per le quali risulta necessario, a livello di progettazione esecutiva, un approfondimento di studio mediante indagini geognostiche specifiche. Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geologica media le condizioni di attuazione sono indicate in funzione delle specifiche indagini

da eseguirsi a livello edificatorio al fine di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area. In queste aree si rende utile eseguire, a supporto delle indagini di superficie, pozzetti di ispezione o prove penetrometriche, se necessario, in relazione alle dimensioni dell'opera, sondaggi con eventuale prelievo di campioni ed esecuzione di prove in situ, da cui possibile rilevare i dati caratterizzanti, sotto il profilo geotecnico, i terreni in questione.

Fattibilità condizionata (F3): si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagini da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione di progetti edilizi.

Ricadono in tale Fattibilità le opere in previsione. La Fattibilità F3 è presente su tutto il comparto di nuovo accorpamento NI 37, mentre nel comparto RI 29 sono presenti la Fattibilità F2 e F3. La prima è riferita alle aree dove ricade una pericolosità geologica G2 (Media).

Per quanto riguarda il comparto RI 29, pur ricadendo in ambito G3 di pericolosità, sembra non esserci previsione di edifici da eseguire su pendenze ma in morfologia piana. Le indagini già presenti sia sismiche che geotecniche soddisfano le richieste, essendo terreni con caratteristiche buone anche alle basse profondità. In aree di versante ricadenti in G3 dovranno essere eseguite verifiche di stabilità del complesso opera – terreno.

In fase esecutiva, **solo qualora lo si ritenga necessario**, potranno essere eseguite mirate indagini geognostiche.

Per quanto riguarda il comparto NI 37, tutta l'area ricade in Fattibilità condizionata (F3). Sono già presenti indagini eseguite recentemente ed abbastanza esaustive per il progetto che era in previsione. Anche in questo caso in fase esecutiva, **solo qualora lo si ritenga necessario**, potranno essere eseguite mirate indagini geognostiche.

5 CONSIDERAZIONI IN MERITO AL VINCOLO IDROGEOLOGICO

Tutta l'area compresa nei due comparti ricade all'interno del Vincolo Idrogeologico. Data la presenza di scavi da eseguire dovrà essere richiesta l'Autorizzazione al Vincolo tramite il Comune, asseverando quanto richiesto dal DPGR 43/R/2003.

6 CONCLUSIONI E DISCUSSIONI

In merito agli interventi, come da planimetria generale dello stato di progetto, le aree indagate presentano caratteristiche dei terreni buoni anche a basse profondità per quanto riguarda il comparto RI 29, dove sono presenti terreni sabbiosi e limoso sabbiosi in superficie (Sabbie di San Vivaldo). Nel comparto NI 37, la presenza di depositi caratterizzati da riporti e/o terreni rimaneggiati mostra caratteristiche meno buone, anche fino a profondità elevate, come mostrate dalle indagini svolte nel 2014. Le migliori soluzioni fondali sono già state espresse nelle relazioni depositate.

In terreni in pendenza dovranno essere realizzate verifiche di stabilità del versante nel complesso opera – terreno.

Il sito risulta attualmente stabile sia morfologicamente che da un punto di vista idrologico. Sono presenti scarpate naturali e antropiche che non mostrano fenomeni erosivi e gravitativi in atto. La loro eventuale modifica nel corso della realizzazione delle opere in progetto comporta la verifica alla stabilità.

Per quanto risulta le problematiche con le terre da scavo e del materiale di risulta, dovranno essere seguite le prescrizioni emesse dalla legge in materia del Vincolo Idrogeologico

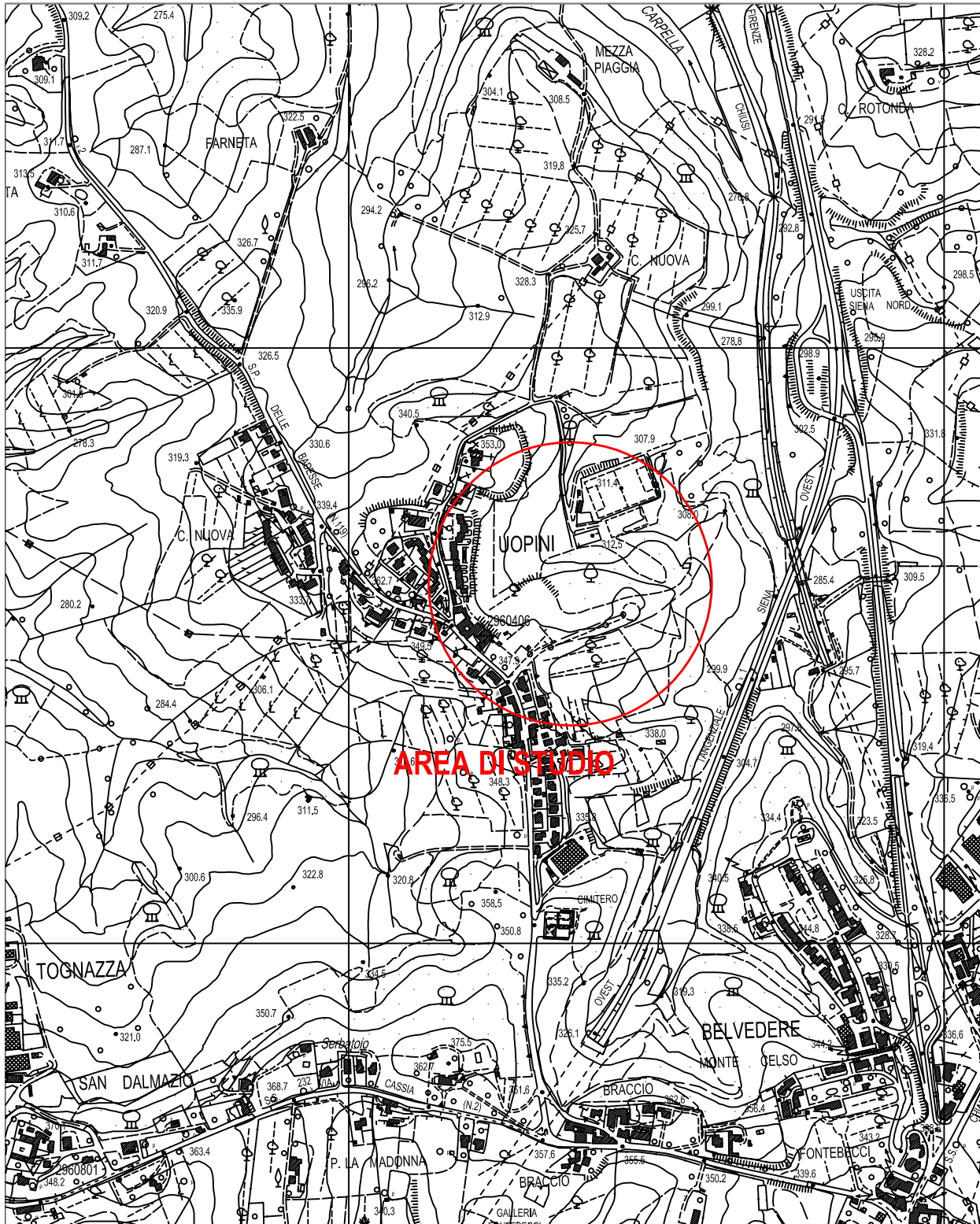
Buonconvento, Gennaio 2019

Il Tecnico
Dott. Geol. Jacopo Della Fazia



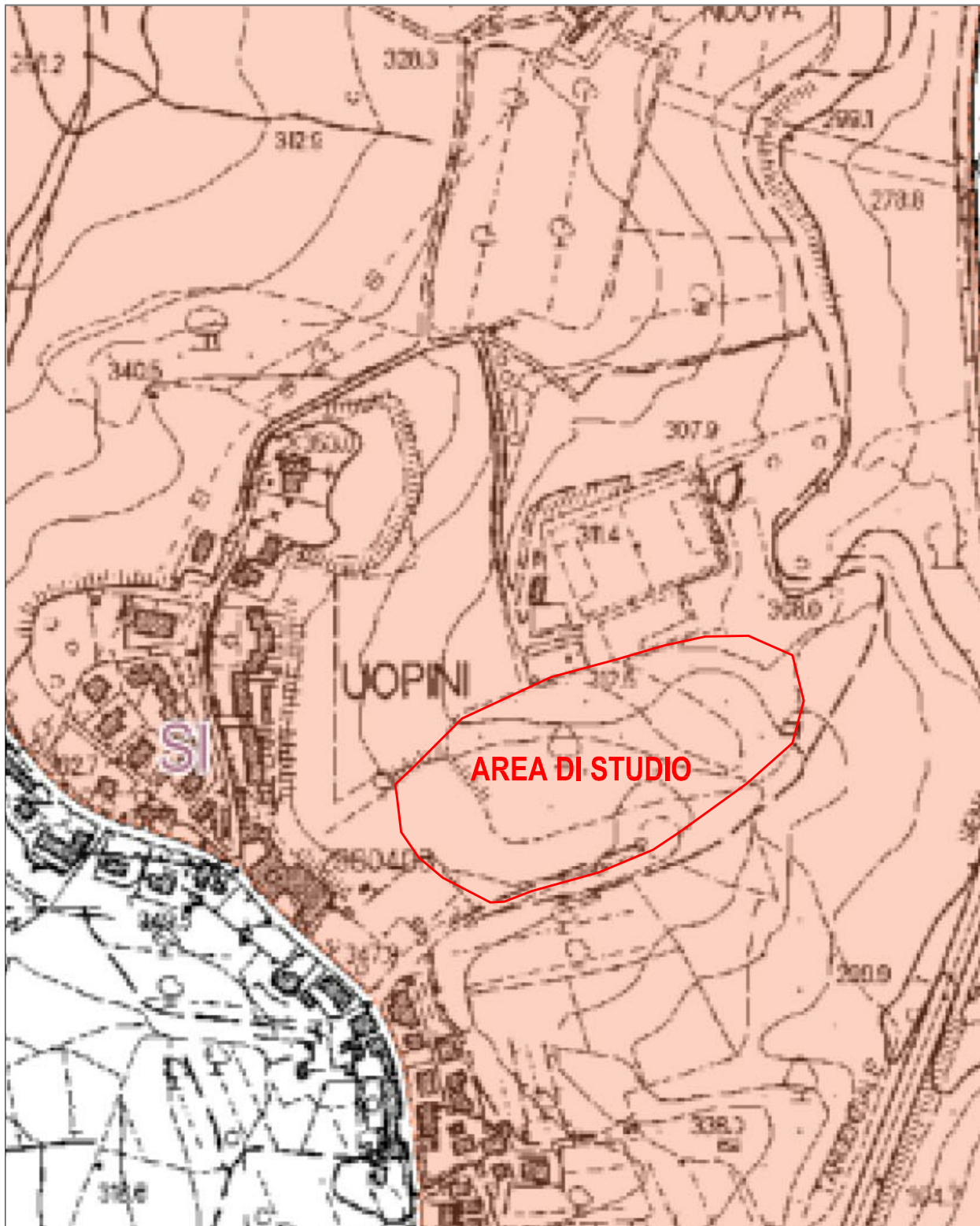
Variante del Piano Attuativo del Parco di Uopini – Riunificazione del Comparto RI 29
 con il comparto NI 37

Tav. 1 Corografia stralcio ctr - 296040 scala 1:10.000



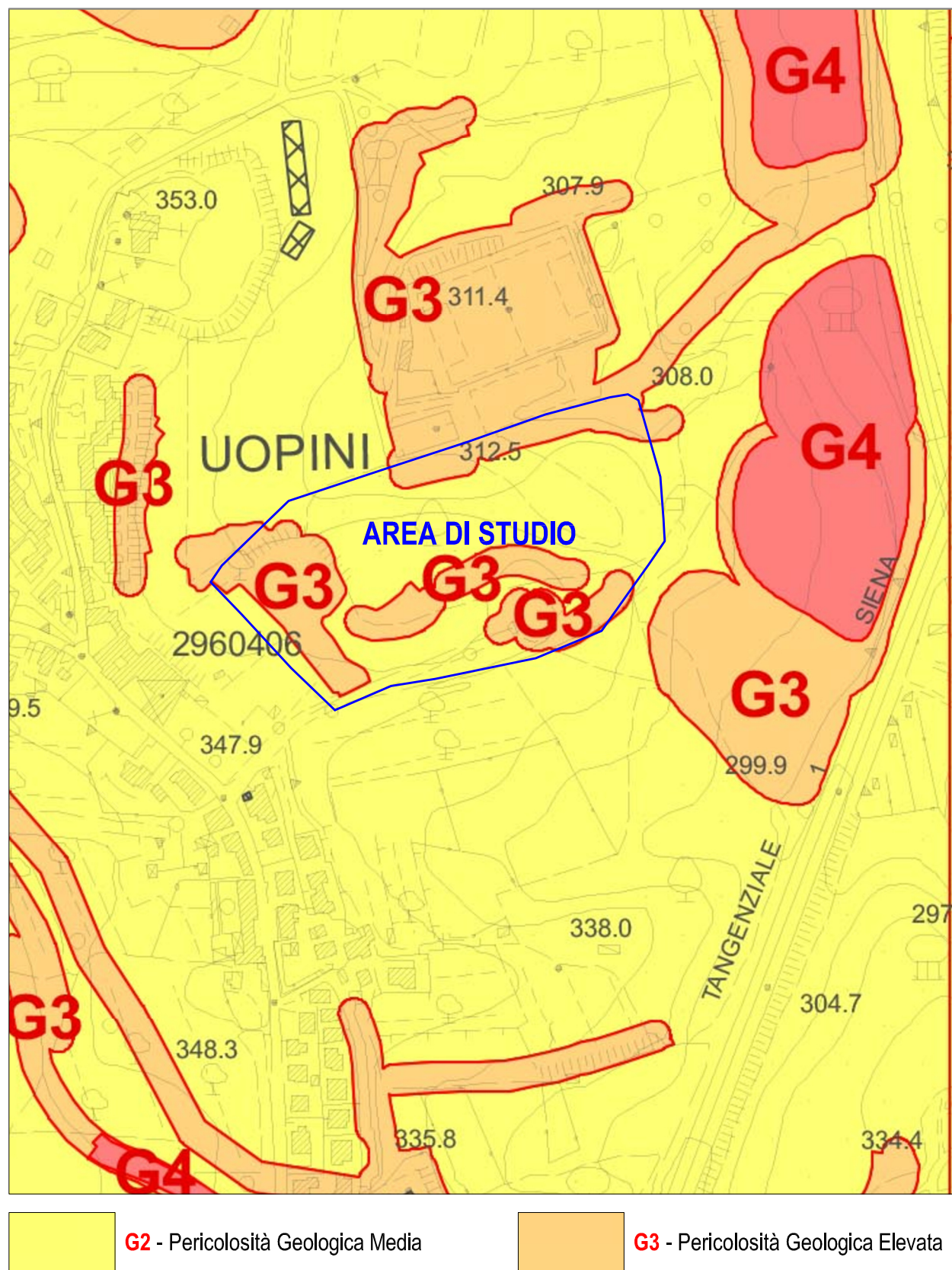
Variante del Piano Attuativo del Parco di Uopini - Riunificazione del Comparto RI 29
con il comparto NI 37

Tav. 2 Vincolo idrogeologico - Regione Toscana



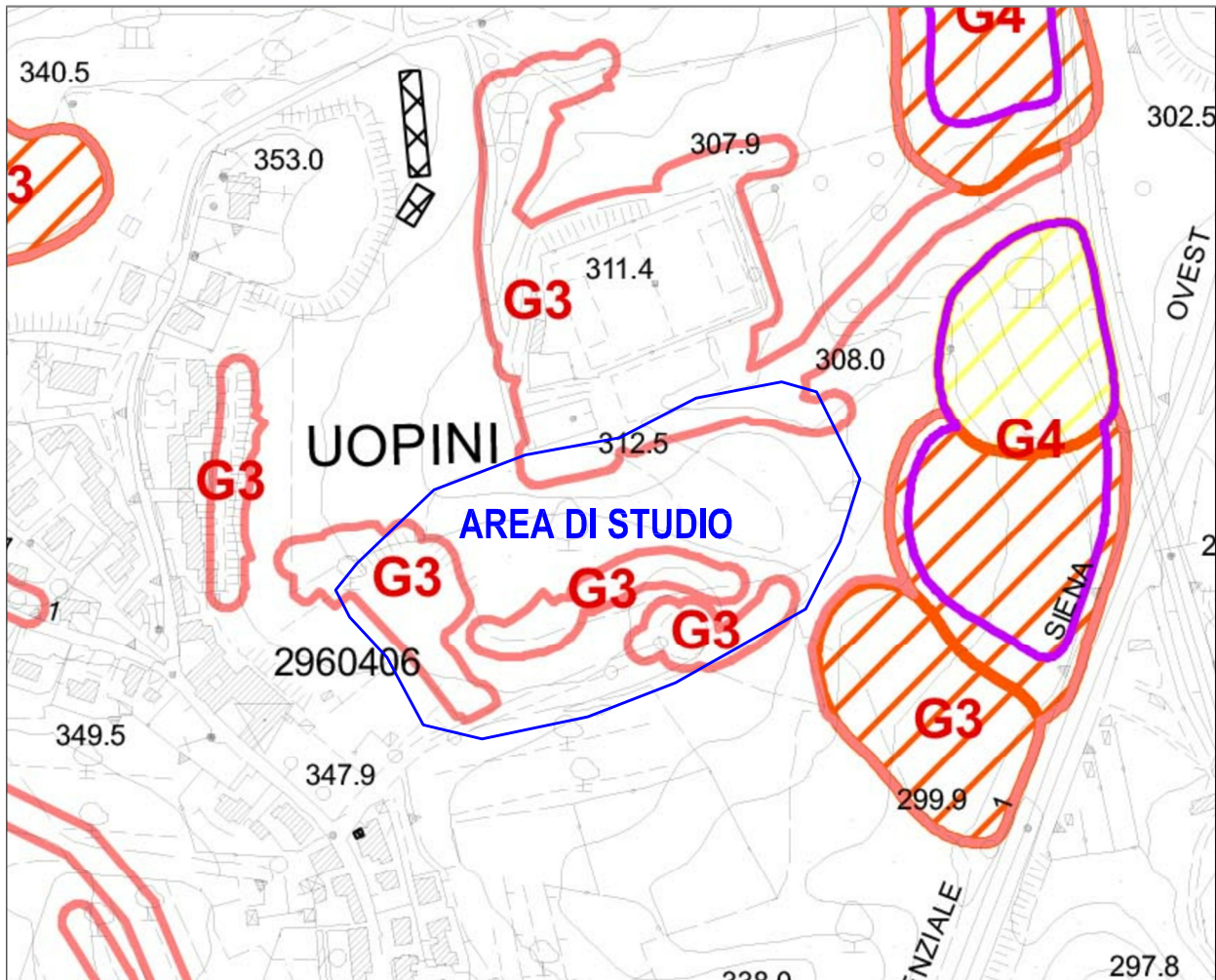
Variente del Piano Attuativo del Parco di Uopini - Riunificazione del Comparto RI 29
con il comparto NI 37

Tav. 3 Pericolosità Geologica ai sensi del DPGR 53 r/2011 - Piano Strutturale del Comune



Variente del Piano Attuativo del Parco di Uopini - Riunificazione del Comparto RI 29
con il comparto NI 37

Tav. 3a Pericolosità Geologica ai sensi del DPGR 53 r/2011 - PAI FIUME ARNO



Quadro conoscitivo PAI Arno

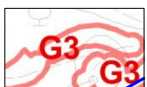


PF3 - Aree a Pericolosità Elevata da processi geomorfologici di versante

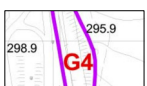


PF4 - Aree a Pericolosità molto Elevata da processi geomorfologici di versante

Pericolosità geologica ai sensi del DPGR 53R/2011



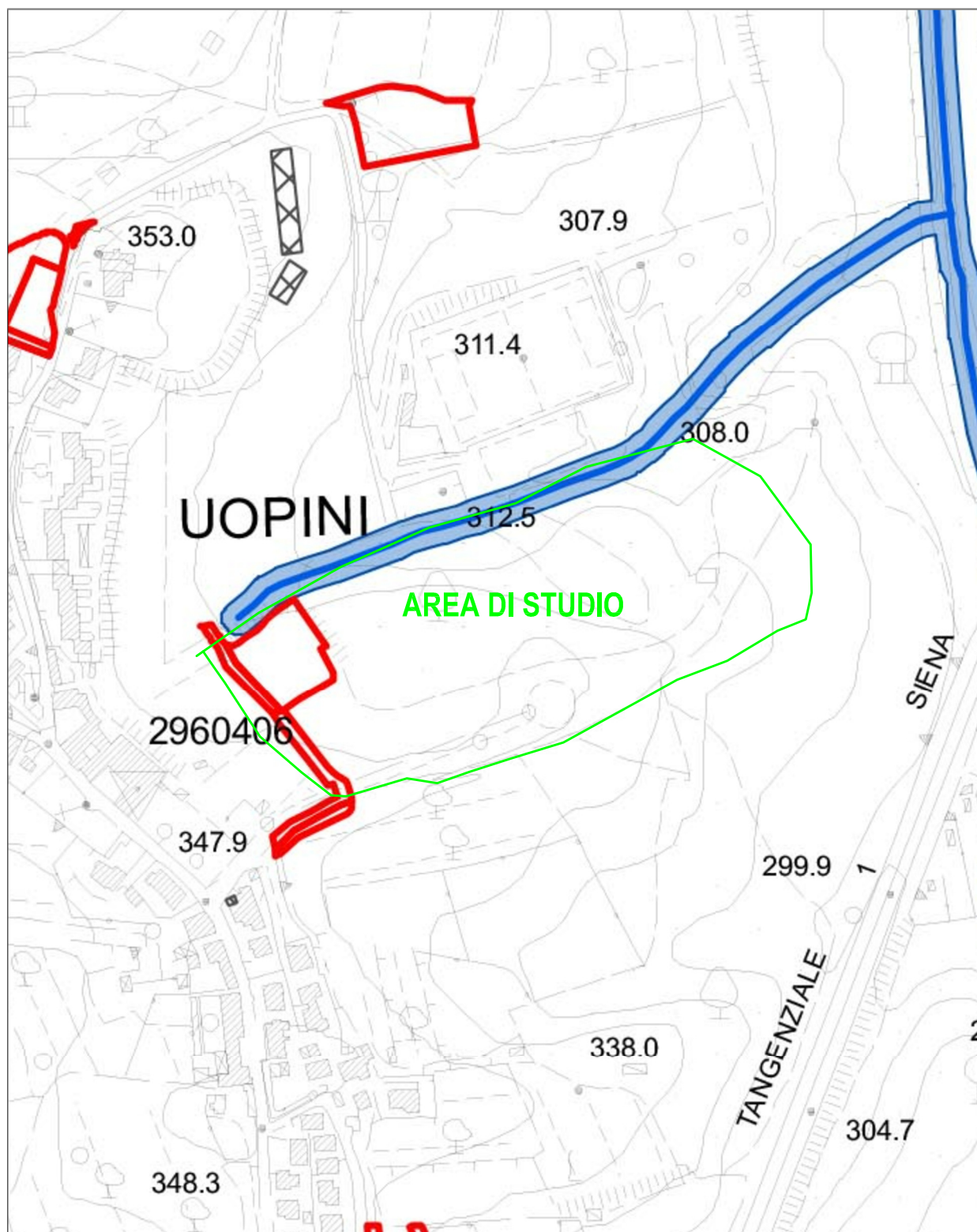
G3 - Pericolosità Geologica Elevata



G4 - Pericolosità Geologica Molto Elevata

Variante del Piano Attuativo del Parco di Uopini - Riunificazione del Comparto RI 29
 con il comparto NI 37

Tav. 4 Pericolosità Idraulica - Piano strutturale del Comune



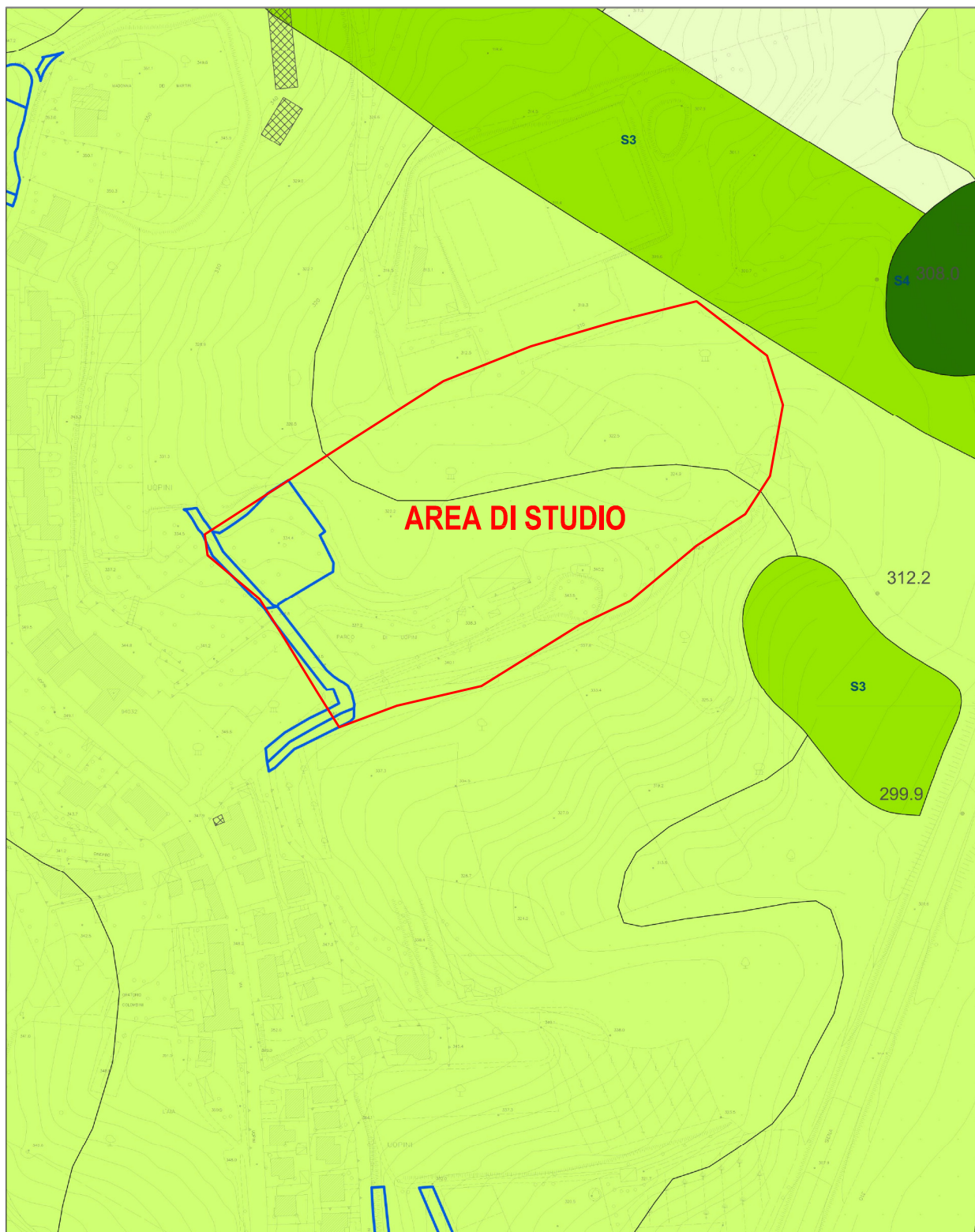
Pericolosità bassa I.1


Pericolosità molto elevata I.3


Aree sottoposte a previsione di Fattibilità

Variente del Piano Attuativo del Parco di Uopini - Riunificazione del Comparto RI 29
con il comparto NI 37

Tav. 5 Carta della Pericolosità Sismica - Piano Strutturale del Comune

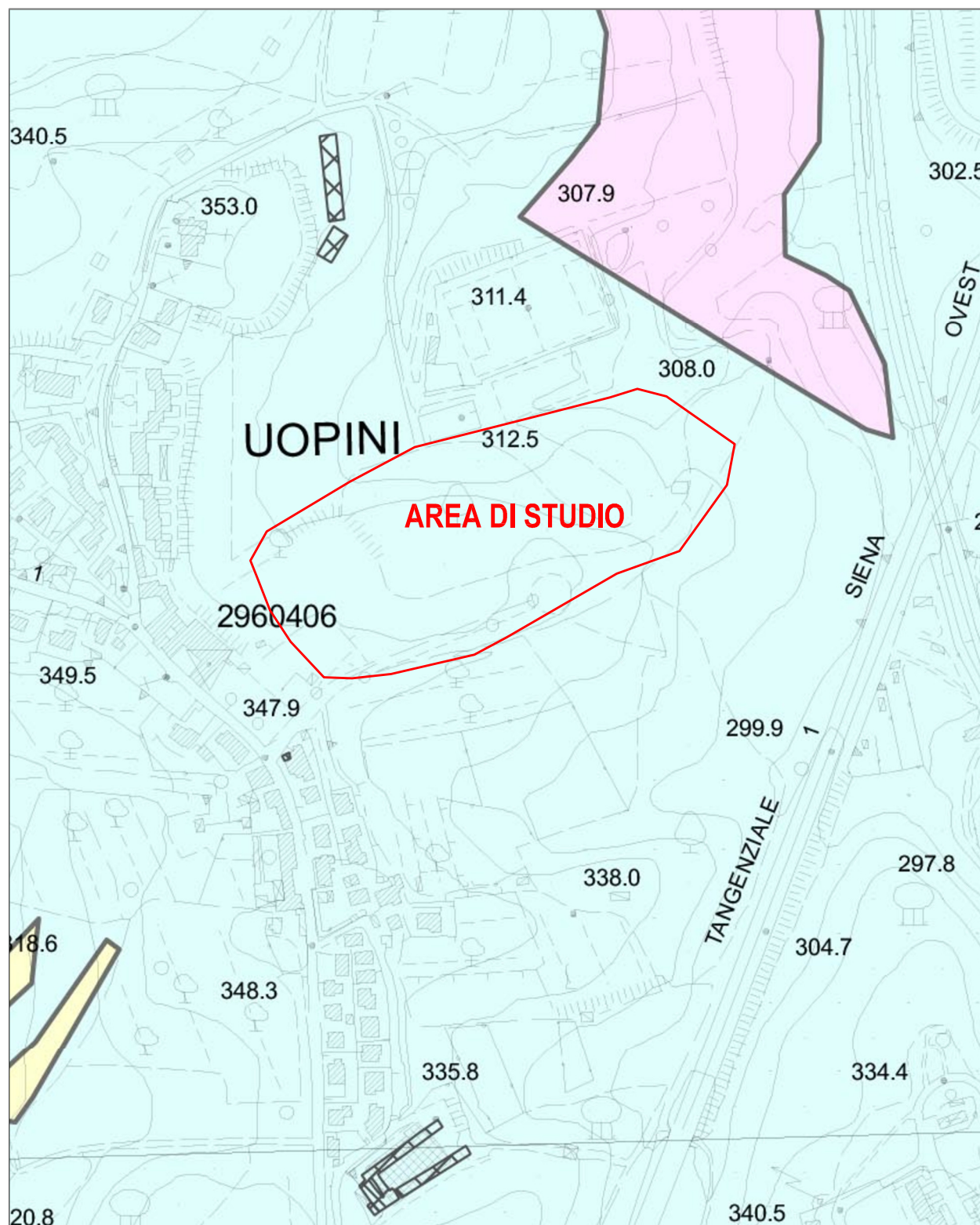



 Pericolosità bassa I.1

 Aree sottoposte a previsione di Fattibilità

Variente del Piano Attuativo del Parco di Uopini - Riunificazione del Comparto RI 29
con il comparto NI 37

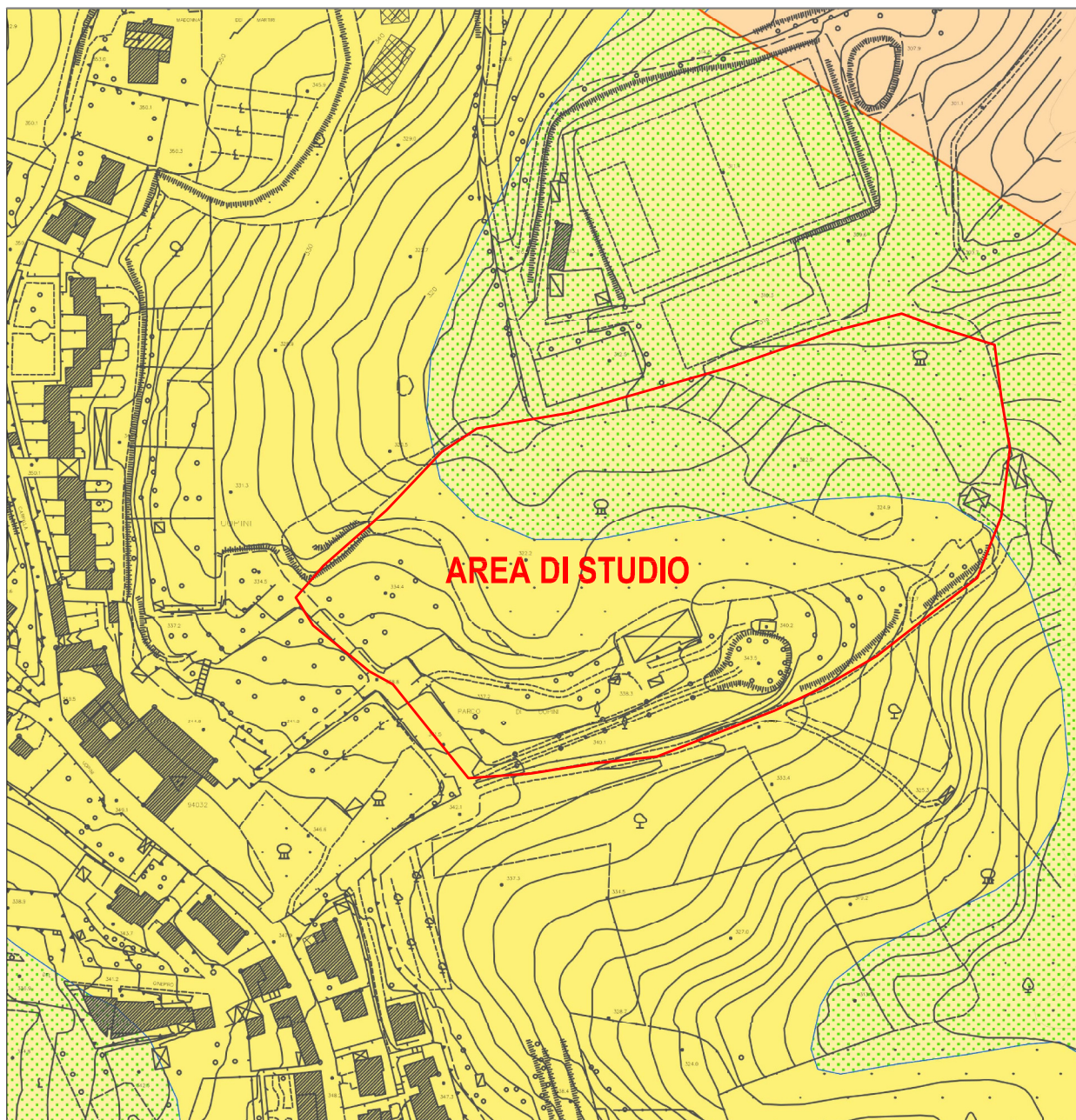
Tav. 6 Carta della Vulnerabilità degli Acquiferi - Piano Strutturale del Comune



 Aree non Sensibili di Classe 3 - Vincolo assente


Variente del Piano Attuativo del Parco di Uopini - Riunificazione del Comparto RI 29
con il comparto NI 37

Tav. 7 Carta Geologica - Piano Strutturale del Comune



 **SVV** - Sabbie di San Vivaldo (Depositi Pliocenici)

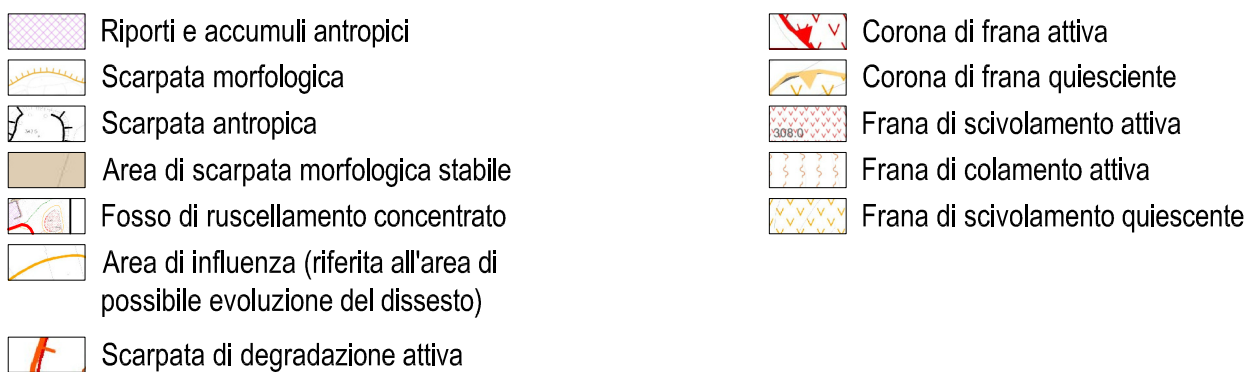
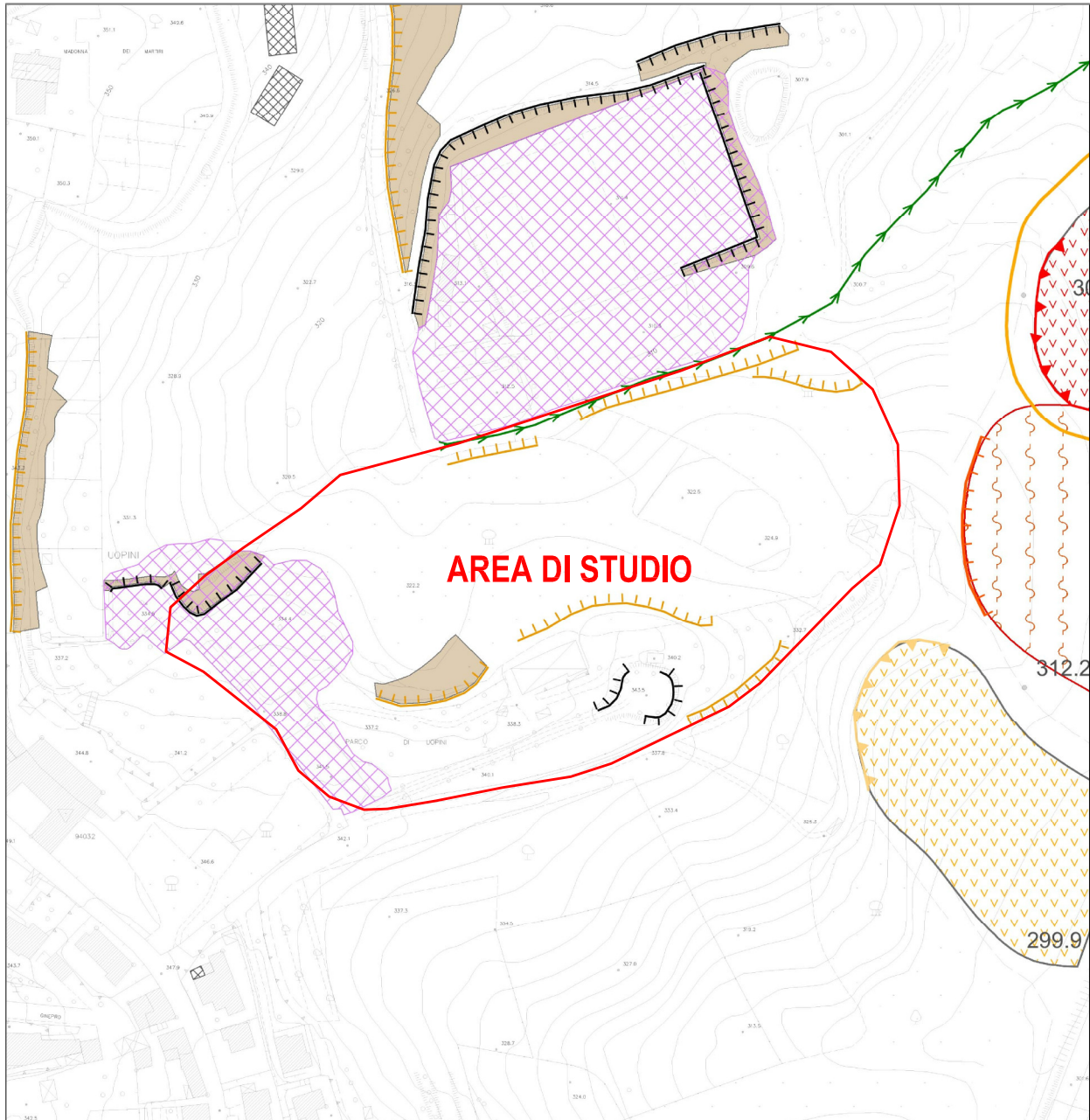
 **Contatto per faglia**

 **FAAs** - Argille sabbiose (Depositi Pliocenici)

 **GRO** - Breccia di Grotti (Depositi Miocenici)

Variente del Piano Attuativo del Parco di Uopini - Riunificazione del Comparto RI 29
con il comparto NI 37

Tav. 8 Carta Geomorfologica - Piano Strutturale del Comune



Tav. 9 Posizionamento indagini geotecniche pregresse

Variante del Piano Attuativo del Parco di Uopini – Riunificazione del Comparto RI 29
 con il comparto NI 37

DPSH 2

| Profondità (m) | Unità | γ t/mc | φ° | Cu Kg/cmq | Ed Kg/cmq |
|-------------------|-------|------------------|-----------------|--------------|--------------|
| 0.00 | 0.40 | 1 | - | 0.00 | - |
| 0.40 | 5.00 | 2 | 2.00 | 0.60 | 50.0 |
| 5.00 | 8.00 | 3 | 1.90 | 1.80 | 144.0 |

DPSH 1

| Profondità (m) | Unità | γ t/mc | φ° | Cu Kg/cmq | Ed Kg/cmq | |
|-------------------|-------|------------------|-----------------|--------------|--------------|-------|
| 0.00 | 0.40 | 1 | - | 0.00 | - | |
| 0.40 | 6.00 | 2 | 2.00 | - | 0.60 | 50.0 |
| 6.00 | 7.00 | 3 | 1.90 | - | 1.80 | 144.0 |

DPSH 2

| Profondità (m) | Orizzonte | γ kN/mc | φ° | Cu kN/mq | C' kN/mq | Ed kN/mq | |
|-------------------|-----------|-------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|------|
| 0,00 | 1,20 | 1 | 17,50 | - | - | - | |
| 1,20 | 3,00 | 2 | 18,2* | 26,7 | 50 | 10,6* | 5768 |
| 3,00 | 5,20 | 3 | 18,50 | 26 | 0 | - | 2580 |
| 5,20 | 9,00 | 4 | 18,50 (25) | 40 | 10 | 2580 | |
| 9,00 | 12,40 | 5 | 18,50 | 29 | - | - | 7003 |
| 7,50 | 8,00 | 5a | 18,50 | 5 | 120 | 40 | 9806 |

CPT 1

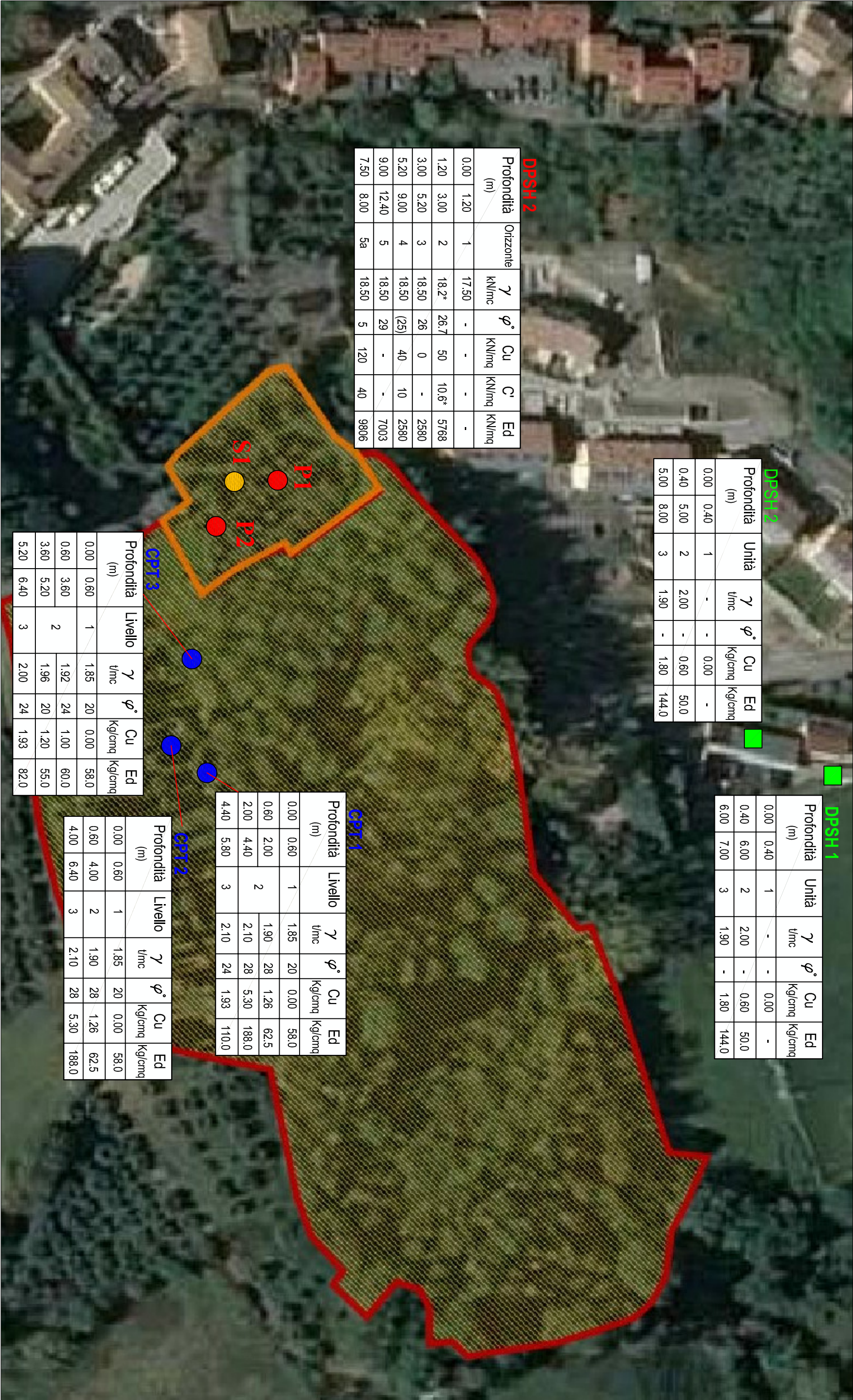
| Profondità (m) | Livello | γ t/mc | φ° | Cu Kg/cmq | Ed Kg/cmq | |
|-------------------|---------|------------------|-----------------|--------------|--------------|-------|
| 0.00 | 0.60 | 1 | 1.85 | 20 | 0.00 | 58.0 |
| 0.60 | 2.00 | 2 | 1.90 | 28 | 1.26 | 62.5 |
| 2.00 | 4.40 | | 2.10 | 28 | 5.30 | 188.0 |
| 4.40 | 5.80 | 3 | 2.10 | 24 | 1.93 | 110.0 |

CPT 2

| Profondità (m) | Livello | γ t/mc | φ° | Cu kg/cmq | Ed kg/cmq | |
|-------------------|---------|------------------|-----------------|--------------|--------------|-------|
| 0.00 | 0.60 | 1 | 1.85 | 20 | 0.00 | 58.0 |
| 0.60 | 4.00 | 2 | 1.90 | 28 | 1.26 | 62.5 |
| 4.00 | 6.40 | 3 | 2.10 | 28 | 5.30 | 188.0 |

CPT 3

| Profondità (m) | Livello | γ t/mc | φ° | Cu Kg/cmq | Ed Kg/cmq | |
|-------------------|---------|------------------|-----------------|--------------|--------------|------|
| 0.00 | 0.60 | 1 | 1.85 | 20 | 0.00 | 58.0 |
| 0.60 | 3.60 | 2 | 1.92 | 24 | 1.00 | 60.0 |
| 3.60 | 5.20 | | 1.96 | 20 | 1.20 | 55.0 |
| 5.20 | 6.40 | 3 | 2.00 | 24 | 1.93 | 82.0 |



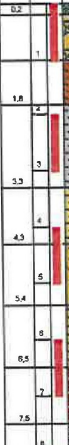


PROVINCIA DI SIENA

COMUNE DI MONTERIGGIONI

LOC. UOPINI

| | | | | | |
|-------------------|----------------|--|----------------------|---|------------|
| CANTIERE: | | SONDAGGIO N.: | COMMITTENTE: | GEOLOGO DELL'IMPRESA: | SONDATORE: |
| LOCALITA' UOPINI | | S1 | CORSO IMPERO SRL | | |
| QUOTA ASS. P.C. | COORDINATE X Y | TIPO DI SONTA (marca, modello, coppia motrice) | TIPO DI FLUIDO | STRUMENTAZIONE IN FORO E SUE PROFONDITA': | |
| DATA INIZIO/FINE: | | METODO DI PERFORAZIONE: (este o wire line) | CASSE CATALOGATRICI: | PROFONDITA' RAGGIUNTA: | |
| 30-07-2014 | | Aste | 2 | -8,00 m dal p.c. attuale | |

| Giorni di perforazione | Cessione | Velocità di avanzamento | MANOVRE | Rivestimento | Lubrificazione | Profondità dal p.c. (m) | Scala elevamento (m) | STRATIGRAFIA (disegno) | Falsa scala | DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI ED INDICAZIONE DEGLI SPESSORI | Profondità (m) | S.P.T. Numero colpi | Resistenza Penetrometro (kg/cm²) | Resistenza Penetrometro (kg/cm²) | Altre prove | Campioni | Quota campioni | Recupero % | RQD % | Struttura | Resistenza roccia | Inclinazione | Indice di alterazione | Descrizione delle discontinuità | | | | Note |
|------------------------|----------|-------------------------|---------|--------------|----------------|-------------------------|----------------------|--|-------------|--|----------------|---------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|----------|----------------|------------|-------|-----------|-------------------|--------------|-----------------------|---------------------------------|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 0,2 | |  | | Terreno vulcanico | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 1 | | | | Terreno rimaneggiato costituito da sabbie scarsamente addensate giallo marrone con rari ciottoli e frammenti di mattoni e conchiglie calcaree. Nella parte basale presenza di livello dm di limo argilloso con resti carbonatici | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 1,8 | | | | Limo sabbioso da poco a mediamente addensato di colore marrone | | | 4,5 | 3,5 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 2 | | | | Limo argilloso debolmente sabbioso grigio con screziature nere e resti vegetali fossili, poco consistente | | | 4,5 | 3,5 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 3,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 4 | | | | Limi sabbiosi e sabbie limose poco addensate, sature, di colore marrone-ocra | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 4,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 5 | | | | Sabbie molto fini e limi di colore marrone-ocra con abbondanti resti fossili, da poco a mediamente addensati | | | 2,5 | 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 5,4 | | | | | | | 10-15-10 | 0,5 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 6 | | | | Limi argillosi debolmente sabbiosi giallo marrone con abbondanti fossili, da mediamente consistenti a consistenti | | | 3 | 0,8 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 6,5 | | | | | | | 4 | 0,8 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 7 | | | | Orizzonte di lignite in matrice argillosa | | | 3 | 0,6 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 7,5 | | | | | | | 3 | 0,6 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 8 | | | | Limi argillosi grigi screziati da consistenti a molto consistenti con fossili | | | 5 | 0,7 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 8 | | | | | | | 5 | 0,7 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Documentazione fotografica:



S1 da p.c. a -5,00 m da p.c.
S1C1 (-2,50 m/-3,00 m da p.c.)

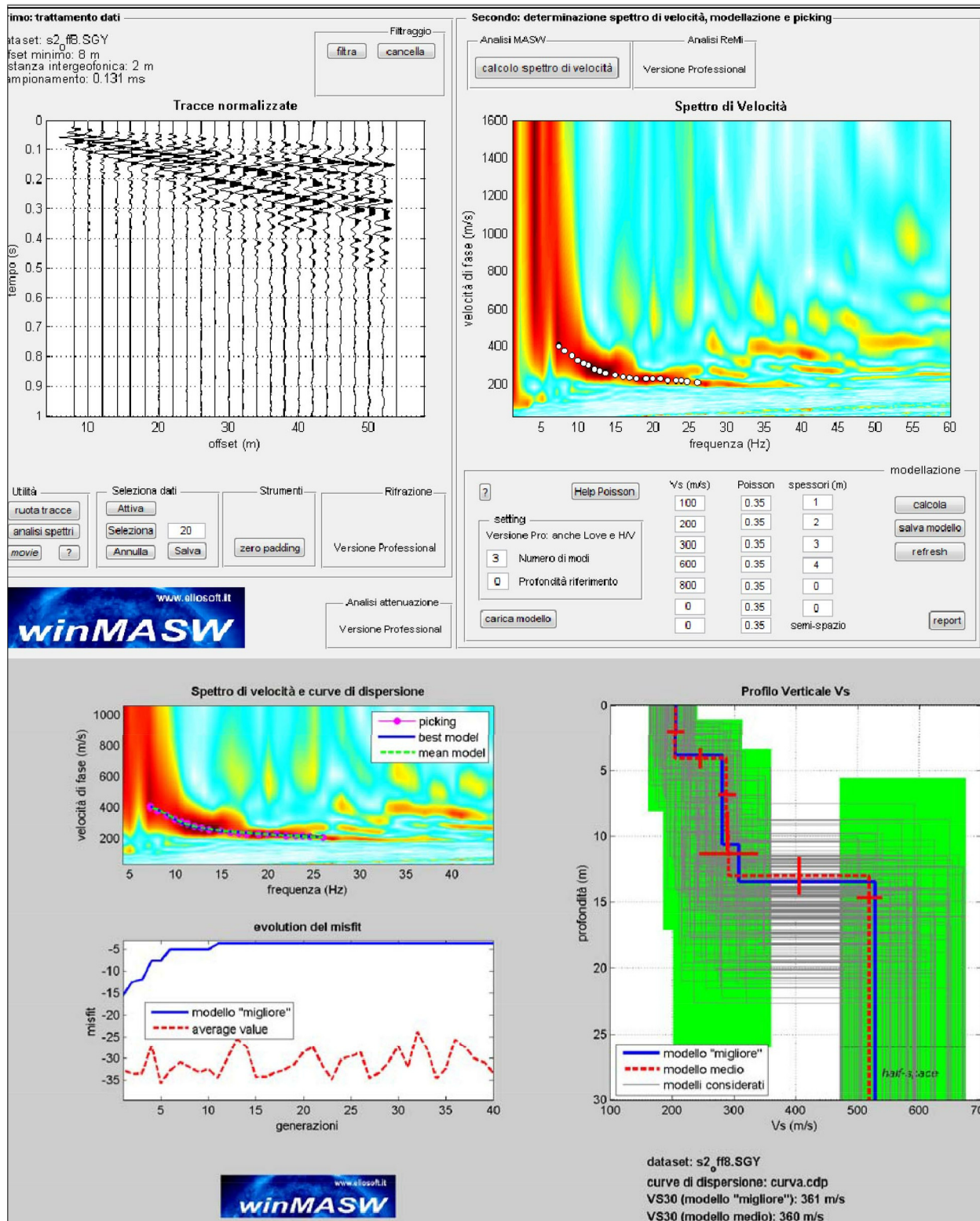


S1 da -5,00 m a -8,00 m da p.c.
SPT: 10-13-18 (-5,00 m/-5,45 m da p.c.)

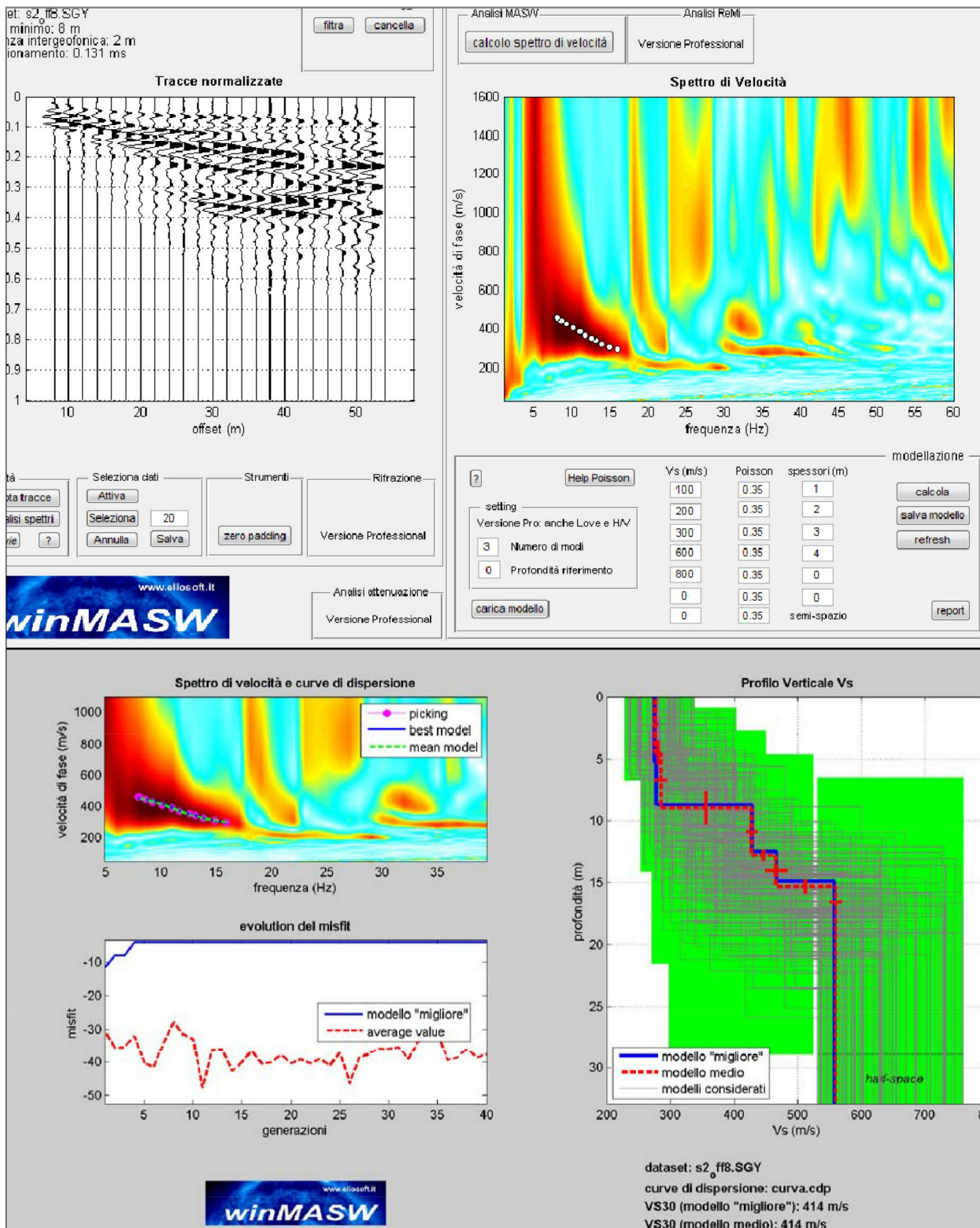
Fig. 6

Variante del Piano Attuativo del Parco di Uopini - Riunificazione del Comparto RI 29
con il comparto NI 37

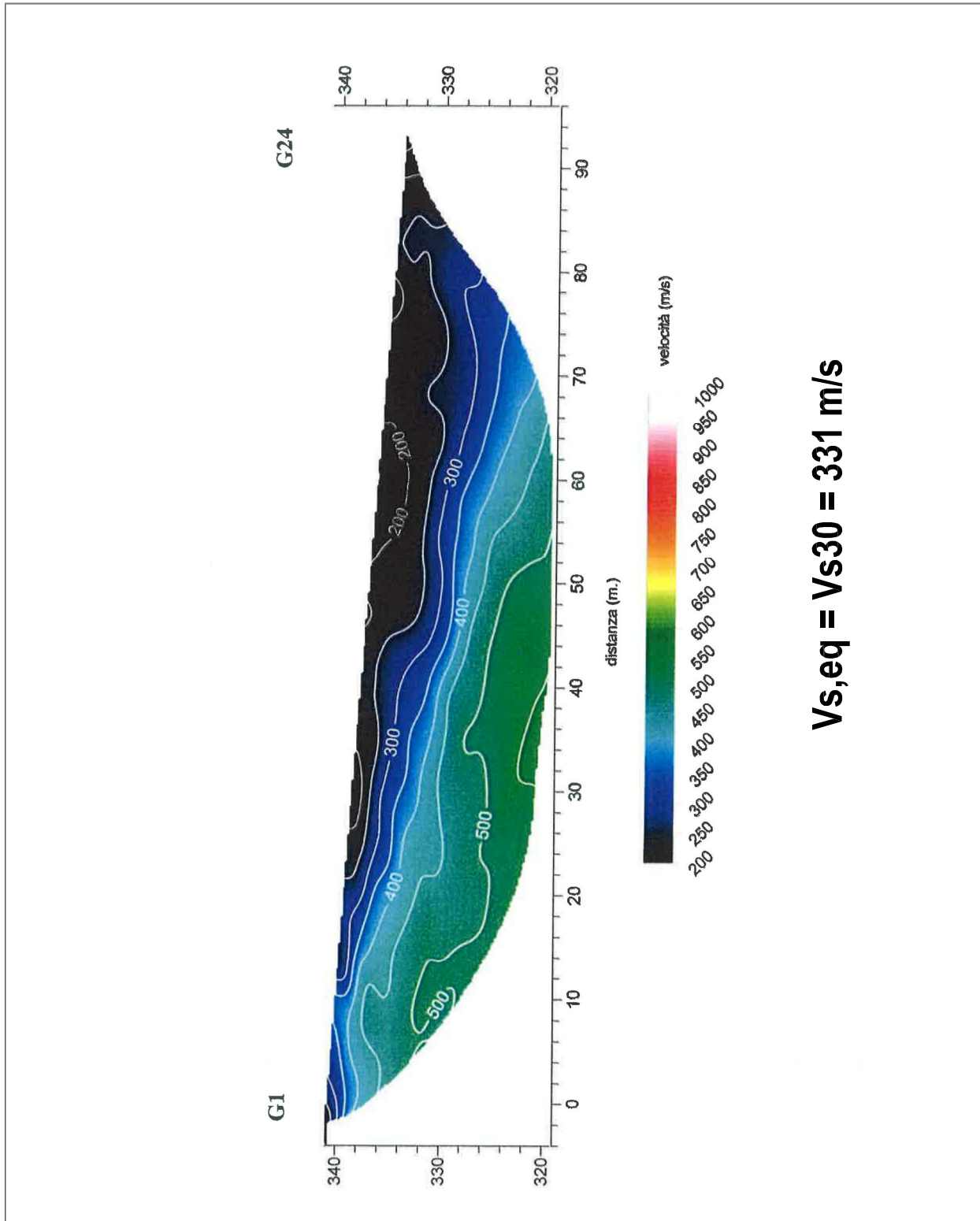
Tav. 11 Risultati MASW 1



Tav. 12 Risultati MASW 2



Tav. 13 Tomografia delle Onde S - Studio IdroGeo Service





ProGeAm

PROSPEZIONI GEOLOGICHE ED AMBIENTALI

CPT

PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

| | |
|----------------------|------------------------------------|
| <i>Committente :</i> | <i>Geol. Jacopo Della Fazio</i> |
| <i>Cantiere:</i> | |
| <i>Località:</i> | <i>Uopini - Monteriggioni (SI)</i> |
| <i>Data:</i> | <i>18/05/2007</i> |
| <i>N° di prove:</i> | <i>3</i> |

Caratteristiche Strumentali

| | |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| Ditta produttrice: | PAGANI GEOTHECNICAL EQUIPMENT |
| Modello: | TG63-100 |
| Spinta: | 100 KN |
| Punta: | meccanica tipo Begemann |
| Cella di carico di sommità: | Hottinger - Classe: 0,2 |
| Centralina di rilevamento dati | elettronica |
| Diametro punta conica meccanica (mm): | 35,7 |
| Angolo di apertura punta (°): | 60 |
| Area punta (cmq): | 10 |
| Superficie manicotto (cmq): 150 | 150 |
| Passo letture (cm): | 20 |
| Costante di trasformazione Ct: | 10 |



CORRELAZIONI GEOTECNICHE

TERRENI INCOERENTI

Angolo di Attrito

Angolo di Attrito (De Beer 1965-1967) - per sabbie N.C. e S.C. non cementate e per prof. > 2 mt. in terreni saturi o > 1 mt. non saturi

Densità relativa (%)

Densità Relativa (Baldi ed altri 1978-1983 - Schmertmann 1976) - per sabbie NC non cementate

Modulo di Young

Modulo di Young (Schmertmann 1970-1978) $E_y(25)$ - $E_y(50)$ - modulo secante riferito rispettivamente al 25 % e 50 % del valore di rottura - prima fase della curva carico/deformazione

Modulo Edometrico

Modulo Edometrico (Lunne-Christoffersen 1983 - Robertson and Powell 1997) - valido per sabbie NC

Peso di Volume Gamma

Peso di Volume Gamma (Meyerhof) -

Peso di Volume Gamma saturo (Meyerhof) -

Modulo di deformazione di taglio

Imai & Tonouchi (1982) elaborazione valida soprattutto per sabbie e per tensioni litostatiche comprese tra 0,5 - 4,0 kg/cmq.

TERRENI COESIVI

Coesione Non Drenata

Coesione non drenata (Lunne T.-Kleven A. 1981) ($N_k=15$)

Modulo Edometrico-Confinato

Mitchell - Gardnerr (1975) M_o (Eed) (Kg/cm²) Argille di bassa plasticità (CL) valore max α_m

Peso di Volume Gamma

Peso di Volume terreni coesivi (t/m³) (Meyerhof)

Peso di Volume saturo terreni coesivi (t/m³) (Meyerhof)

L'utilizzo dei dati dovrà comunque essere trattato con spirito critico e possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.



PROVA CPT 1

Committente: Geol. Jacopo Della Fazia
Cantiere:
Località: Uopini - Monteriggioni (SI)

Data: 18/05/2007
Piezometro: assente
Prof. falda: non misurata

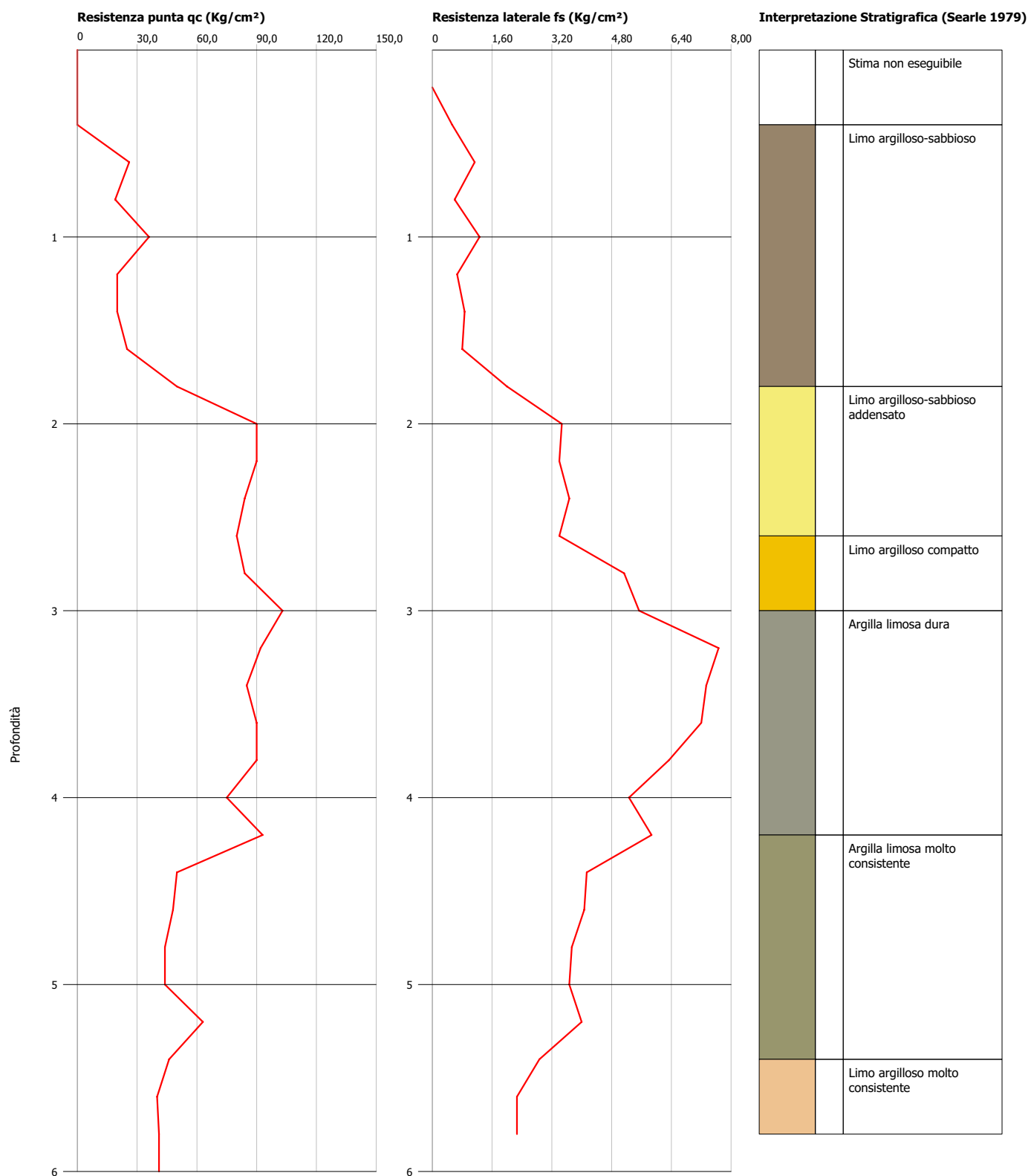
| Profondità (m) | Lettura punta (Kg/cm ²) | Lettura laterale (Kg/cm ²) | qc (Kg/cm ²) | fs (Kg/cm ²) | qc/fs (Begemann) | fs/qcx100 (Schmertmann) |
|-------------------|---|--|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|----------------------------|
| 0,2 | | | | | | |
| 0,4 | | | | 0,53 | | |
| 0,6 | 26 | 34 | 26 | 1,13 | 22,94 | 4,36 |
| 0,8 | 19 | 36 | 19 | 0,60 | 31,67 | 3,16 |
| 1 | 36 | 45 | 36 | 1,27 | 28,42 | 3,52 |
| 1,2 | 20 | 39 | 20 | 0,67 | 30,00 | 3,33 |
| 1,4 | 20 | 30 | 20 | 0,87 | 23,08 | 4,33 |
| 1,6 | 25 | 38 | 25 | 0,80 | 31,25 | 3,20 |
| 1,8 | 50 | 62 | 50 | 2,00 | 25,00 | 4,00 |
| 2 | 90 | 120 | 90 | 3,47 | 25,96 | 3,85 |
| 2,2 | 90 | 142 | 90 | 3,40 | 26,47 | 3,78 |
| 2,4 | 84 | 135 | 84 | 3,67 | 22,91 | 4,37 |
| 2,6 | 80 | 135 | 80 | 3,40 | 23,53 | 4,25 |
| 2,8 | 84 | 135 | 84 | 5,13 | 16,36 | 6,11 |
| 3 | 103 | 180 | 103 | 5,53 | 18,61 | 5,37 |
| 3,2 | 92 | 175 | 92 | 7,67 | 12,00 | 8,33 |
| 3,4 | 85 | 200 | 85 | 7,33 | 11,59 | 8,63 |
| 3,6 | 90 | 200 | 90 | 7,20 | 12,50 | 8,00 |
| 3,8 | 90 | 198 | 90 | 6,33 | 14,21 | 7,04 |
| 4 | 75 | 170 | 75 | 5,27 | 14,24 | 7,02 |
| 4,2 | 93 | 172 | 93 | 5,87 | 15,85 | 6,31 |
| 4,4 | 50 | 138 | 50 | 4,13 | 12,10 | 8,27 |
| 4,6 | 48 | 110 | 48 | 4,07 | 11,80 | 8,47 |
| 4,8 | 44 | 105 | 44 | 3,73 | 11,79 | 8,48 |
| 5 | 44 | 100 | 44 | 3,67 | 12,00 | 8,33 |
| 5,2 | 63 | 118 | 63 | 4,00 | 15,75 | 6,35 |
| 5,4 | 46 | 106 | 46 | 2,87 | 16,05 | 6,23 |
| 5,6 | 40 | 83 | 40 | 2,27 | 17,65 | 5,67 |
| 5,8 | 41 | 75 | 41 | 2,27 | 18,09 | 5,53 |
| 6 | 41 | 75 | 41 | | | |

Probe CPT - Cone Penetration CPT 1
Strumento utilizzato... PAGANI 100 kN
Diagramma Resistenze qc fs

Committente : Geol. Jacopo Della Fazio
 Cantiere :
 Località : Uopini - Monteriggioni (SI)

Data :18/05/2007

Scala 1:30

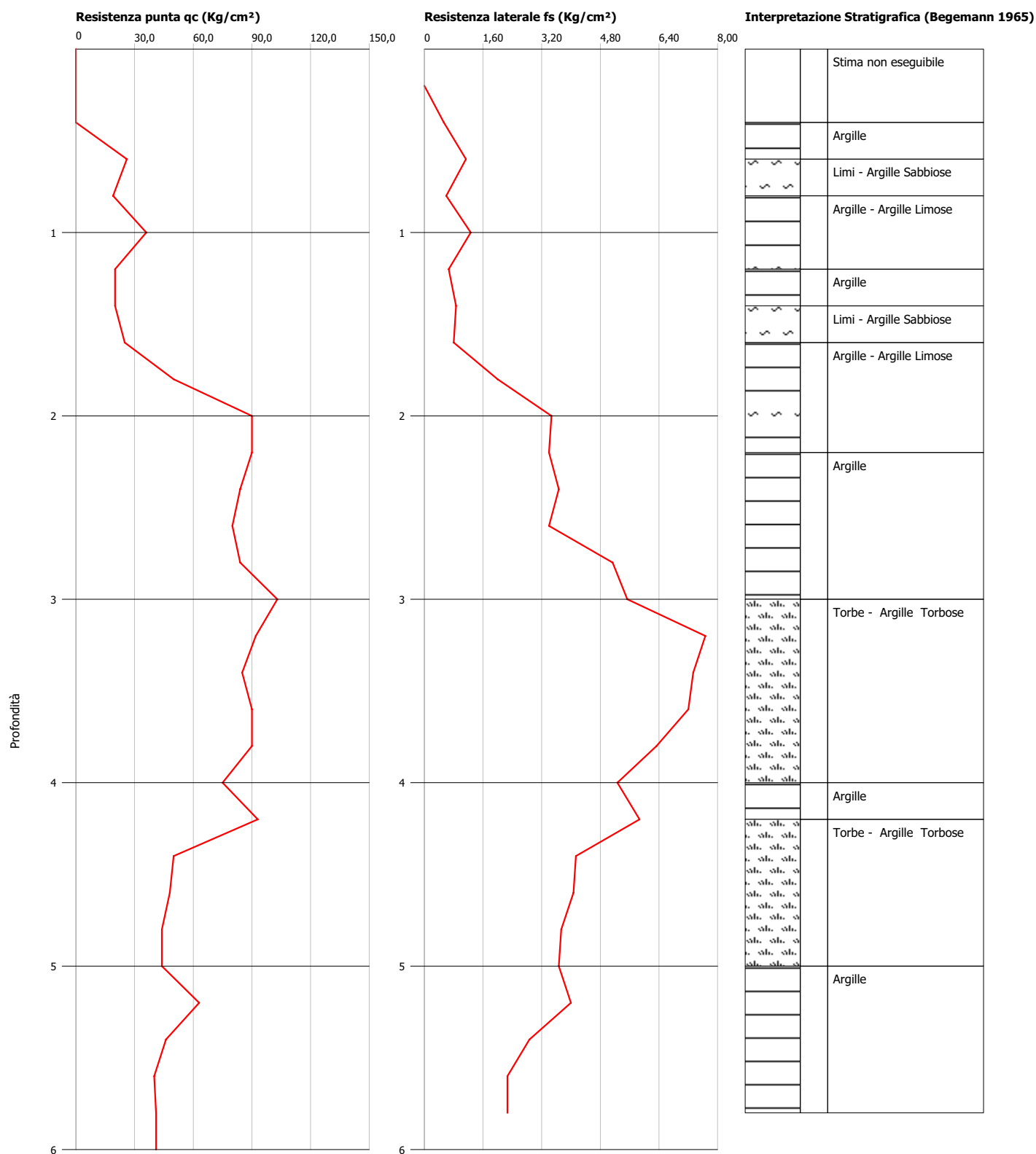


Probe CPT - Cone Penetration CPT 1
Strumento utilizzato... PAGANI 100 kN
Diagramma Resistenze qc fs

Committente : Geol. Jacopo Della Fazio
 Cantiere :
 Località : Uopini - Monteriggioni (SI)

Data :18/05/2007

Scala 1:30





PROVA CPT 1

Committente: Geol. Jacopo Della Fazia
Cantiere:
Località: Uopini - Monteriggioni (SI)

Data: 18/05/2007
Piezometro: assente
Prof. falda: non misurata

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

| Prof. | Tipo | (Searle 1979) | | | | | | | | (Begemann 1968) | | | | | | | | |
|-------|------|---------------|------|-----|------|------|------|------|------|-----------------|------|------|-----|------|------|------|------|------|
| | | Cu | Mo | G | Puv | PuvS | Dr | Fi | Ey | Tipo | Cu | Mo | G | Puv | PuvS | Dr | Fi | Ey |
| 0,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,6 | I | -- | 102 | 205 | 1,8 | 2,1 | 83,1 | 45 | 65 | C | 1,73 | 65 | 205 | 2,02 | 2,1 | -- | -- | -- |
| 0,8 | I | -- | 74,5 | 169 | 1,8 | 2,1 | 58,5 | 38,3 | 47,5 | CI | 1,26 | 95 | 169 | 1,96 | 2,04 | 58,7 | 38,4 | 47,5 |
| 1 | I | -- | 141 | 250 | 1,8 | 2,1 | 69,4 | 39 | 90 | C | 2,39 | 90 | 250 | 2,07 | 2,15 | -- | -- | -- |
| 1,2 | I | -- | 78,5 | 175 | 1,8 | 2,1 | 48 | 34,4 | 50 | C | 1,32 | 100 | 175 | 1,97 | 2,05 | -- | -- | -- |
| 1,4 | I | -- | 78,5 | 175 | 1,8 | 2,1 | 44,4 | 33,1 | 50 | C | 1,32 | 100 | 175 | 1,97 | 2,05 | -- | -- | -- |
| 1,6 | I | -- | 98,1 | 200 | 1,8 | 2,1 | 47,9 | 33,2 | 62,5 | CI | 1,65 | 62,5 | 200 | 2,01 | 2,09 | 48 | 33,3 | 62,5 |
| 1,8 | I | -- | 196 | 306 | 1,8 | 2,1 | 65,2 | 35,8 | 125 | C | 3,32 | 125 | 306 | 2,13 | 2,21 | -- | -- | -- |
| 2 | I | -- | 353 | 438 | 1,8 | 2,1 | 79,9 | 38 | 225 | C | 5,98 | 225 | 438 | 2,23 | 2,31 | -- | -- | -- |
| 2,2 | I | -- | 353 | 438 | 1,8 | 2,1 | 78,1 | 37,4 | 225 | C | 5,98 | 225 | 438 | 2,23 | 2,31 | -- | -- | -- |
| 2,4 | I | -- | 330 | 420 | 1,8 | 2,1 | 74,5 | 36,5 | 210 | C | 5,57 | 210 | 420 | 2,21 | 2,29 | -- | -- | -- |
| 2,6 | I | -- | 314 | 407 | 1,8 | 2,1 | 71,7 | 35,8 | 200 | C | 5,3 | 200 | 407 | 2,2 | 2,28 | -- | -- | -- |
| 2,8 | C | 5,57 | 210 | 420 | 2,21 | 2,29 | -- | -- | -- | C | 5,57 | 210 | 420 | 2,21 | 2,29 | -- | -- | -- |
| 3 | C | 6,83 | 258 | 475 | 2,25 | 2,33 | -- | -- | -- | C | 6,83 | 258 | 475 | 2,25 | 2,33 | -- | -- | -- |
| 3,2 | C | 6,1 | 230 | 444 | 2,23 | 2,31 | -- | -- | -- | C | 6,1 | 230 | 444 | 2,23 | 2,31 | -- | -- | -- |
| 3,4 | C | 5,63 | 213 | 423 | 2,21 | 2,29 | -- | -- | -- | C | 5,63 | 213 | 423 | 2,21 | 2,29 | -- | -- | -- |
| 3,6 | C | 5,96 | 225 | 438 | 2,22 | 2,3 | -- | -- | -- | C | 5,96 | 225 | 438 | 2,22 | 2,3 | -- | -- | -- |
| 3,8 | C | 5,96 | 225 | 438 | 2,22 | 2,3 | -- | -- | -- | C | 5,95 | 225 | 438 | 2,22 | 2,3 | -- | -- | -- |
| 4 | C | 4,95 | 188 | 392 | 2,19 | 2,27 | -- | -- | -- | C | 4,95 | 188 | 392 | 2,19 | 2,27 | -- | -- | -- |
| 4,2 | C | 6,15 | 233 | 447 | 2,23 | 2,31 | -- | -- | -- | C | 6,15 | 233 | 447 | 2,23 | 2,31 | -- | -- | -- |
| 4,4 | C | 3,28 | 125 | 306 | 2,12 | 2,2 | -- | -- | -- | C | 3,28 | 125 | 306 | 2,12 | 2,2 | -- | -- | -- |
| 4,6 | C | 3,14 | 120 | 298 | 2,12 | 2,2 | -- | -- | -- | C | 3,14 | 120 | 298 | 2,12 | 2,2 | -- | -- | -- |
| 4,8 | C | 2,88 | 110 | 283 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- | C | 2,87 | 110 | 283 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- |
| 5 | C | 2,87 | 110 | 283 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- | C | 2,87 | 110 | 283 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- |
| 5,2 | C | 4,14 | 158 | 352 | 2,16 | 2,24 | -- | -- | -- | C | 4,13 | 158 | 352 | 2,16 | 2,24 | -- | -- | -- |
| 5,4 | C | 3 | 115 | 290 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- | C | 3 | 115 | 290 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- |
| 5,6 | C | 2,6 | 100 | 267 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- | C | 2,59 | 100 | 267 | 2,08 | 2,16 | -- | -- | -- |
| 5,8 | C | 2,66 | 103 | 271 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- | C | 2,66 | 103 | 271 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tipo: C: Coesivo; I: Incoerente; CI: Coesivo-Incoerente
Cu: Coesione non drenata (Kg/cm²)
Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm²)
G: Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)

PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m³)
Dr: Densità relativa (%)
Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)
Ey: Modulo di Young (Kg/cm²)



PROVA CPT 2

Committente: Geol. Jacopo Della Fazia
Cantiere:
Località: Uopini - Monteriggioni (SI)

Data: 18/05/2007
Piezometro: assente
Prof. falda: non misurata

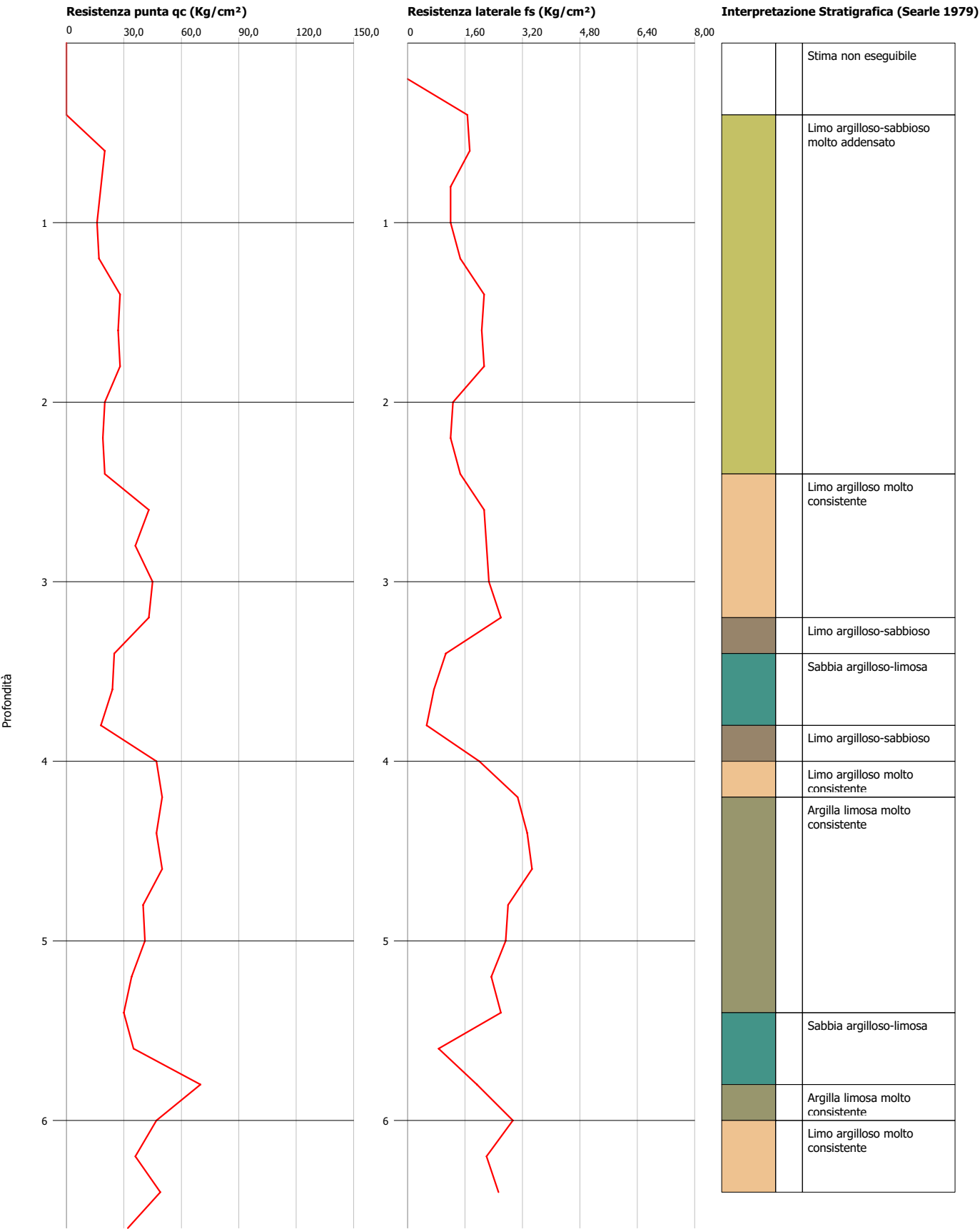
| Profondità (m) | Lettura punta (Kg/cm ²) | Lettura laterale (Kg/cm ²) | qc (Kg/cm ²) | fs (Kg/cm ²) | qc/fs (Begemann) | fs/qcx100 (Schmertmann) |
|-------------------|---|--|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|----------------------------|
| 0,2 | | | | | | |
| 0,4 | | | | 1,67 | | |
| 0,6 | 20 | 45 | 20 | 1,73 | 11,54 | 8,67 |
| 0,8 | 18 | 44 | 18 | 1,20 | 15,00 | 6,67 |
| 1 | 16 | 34 | 16 | 1,20 | 13,33 | 7,50 |
| 1,2 | 17 | 35 | 17 | 1,47 | 11,59 | 8,63 |
| 1,4 | 28 | 50 | 28 | 2,13 | 13,13 | 7,62 |
| 1,6 | 27 | 59 | 27 | 2,07 | 13,06 | 7,65 |
| 1,8 | 28 | 59 | 28 | 2,13 | 13,13 | 7,62 |
| 2 | 20 | 52 | 20 | 1,27 | 15,79 | 6,33 |
| 2,2 | 19 | 38 | 19 | 1,20 | 15,83 | 6,32 |
| 2,4 | 20 | 38 | 20 | 1,47 | 13,64 | 7,33 |
| 2,6 | 43 | 65 | 43 | 2,13 | 20,16 | 4,96 |
| 2,8 | 36 | 68 | 36 | 2,20 | 16,36 | 6,11 |
| 3 | 45 | 78 | 45 | 2,27 | 19,85 | 5,04 |
| 3,2 | 43 | 77 | 43 | 2,60 | 16,54 | 6,05 |
| 3,4 | 25 | 64 | 25 | 1,07 | 23,44 | 4,27 |
| 3,6 | 24 | 40 | 24 | 0,73 | 32,73 | 3,06 |
| 3,8 | 18 | 29 | 18 | 0,53 | 33,75 | 2,96 |
| 4 | 47 | 55 | 47 | 2,00 | 23,50 | 4,26 |
| 4,2 | 50 | 80 | 50 | 3,07 | 16,30 | 6,13 |
| 4,4 | 47 | 93 | 47 | 3,33 | 14,10 | 7,09 |
| 4,6 | 50 | 100 | 50 | 3,47 | 14,42 | 6,93 |
| 4,8 | 40 | 92 | 40 | 2,80 | 14,29 | 7,00 |
| 5 | 41 | 83 | 41 | 2,73 | 15,00 | 6,67 |
| 5,2 | 34 | 75 | 34 | 2,33 | 14,57 | 6,86 |
| 5,4 | 30 | 65 | 30 | 2,60 | 11,54 | 8,67 |
| 5,6 | 35 | 74 | 35 | 0,87 | 40,38 | 2,48 |
| 5,8 | 70 | 83 | 70 | 1,93 | 36,21 | 2,76 |
| 6 | 47 | 76 | 47 | 2,93 | 16,02 | 6,24 |
| 6,2 | 36 | 80 | 36 | 2,20 | 16,36 | 6,11 |
| 6,4 | 49 | 82 | 49 | 2,53 | 19,34 | 5,17 |
| 6,6 | 32 | 70 | 32 | | | |

Probe CPT - Cone Penetration CPT 2
Strumento utilizzato... PAGANI 100 kN
Diagramma Resistenze qc fs

Committente : Geol. Jacopo Della Fazio
Cantiere :
Località : Uopini - Monteriggioni (SI)

Data :18/05/2007

Scala 1:30

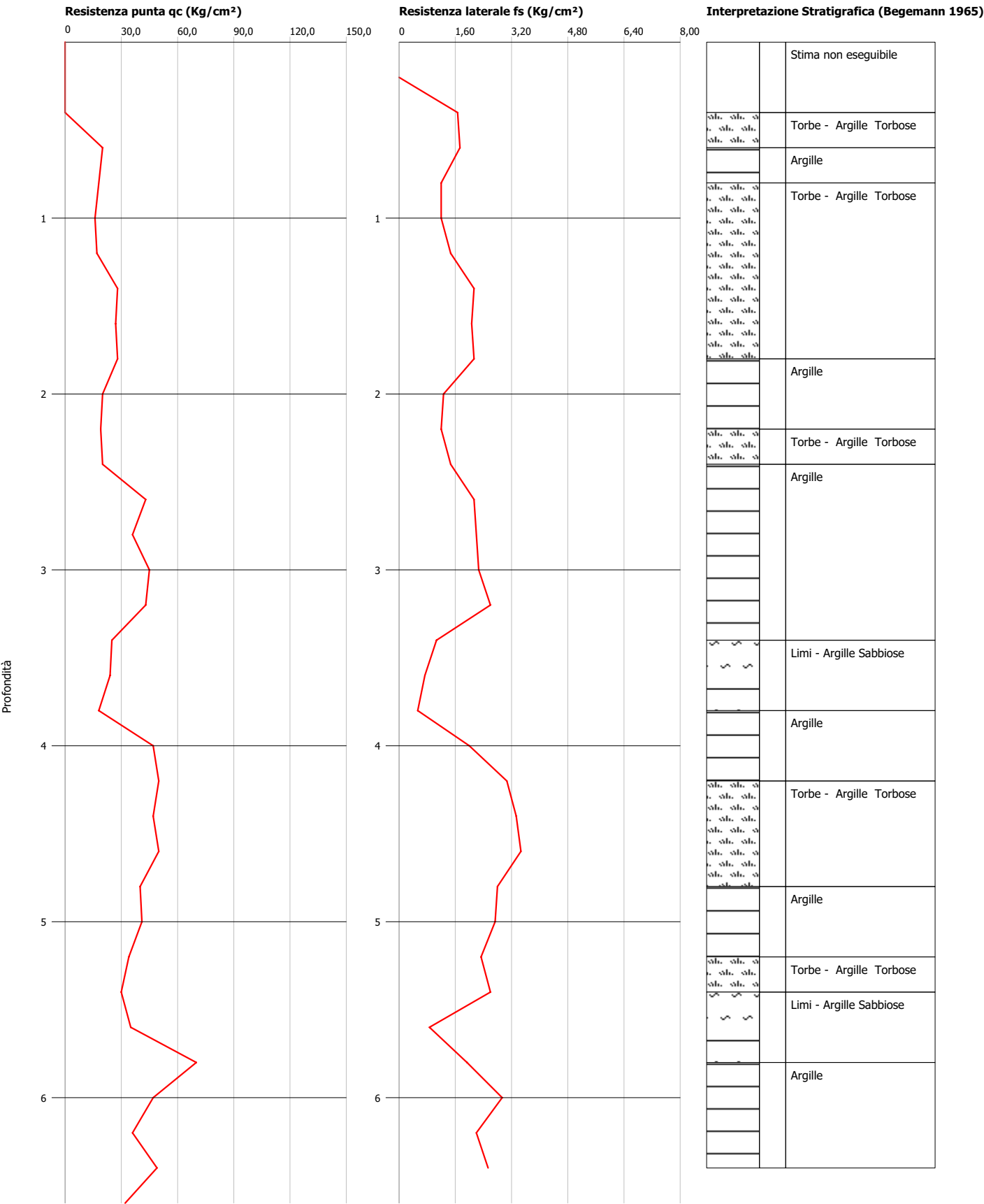


Probe CPT - Cone Penetration CPT 2
Strumento utilizzato... PAGANI 100 kN
Diagramma Resistenze qc fs

Committente : Geol. Jacopo Della Fazio
Cantiere :
Località : Uopini - Monteriggioni (SI)

Data :18/05/2007

Scala 1:30





PROVA CPT 2

Committente: Geol. Jacopo Della Fazia
Cantiere:
Località: Uopini - Monteriggioni (SI)

Data: 18/05/2007
Piezometro: assente
Prof. falda: non misurata

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

| Prof. | (Searle 1979) | | | | | | | | | (Begemann 1968) | | | | | | | | |
|-------|---------------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----------------|------|------|-----|------|------|------|------|------|
| | Tipo | Cu | Mo | G | Puv | PuvS | Dr | Fi | Ey | Tipo | Cu | Mo | G | Puv | PuvS | Dr | Fi | Ey |
| 0,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,6 | I | -- | 78,5 | 175 | 1,8 | 2,1 | 76 | 44,1 | 50 | C | 1,33 | 100 | 175 | 1,97 | 2,05 | -- | -- | -- |
| 0,8 | I | -- | 70,6 | 164 | 1,8 | 2,1 | 57,4 | 38,2 | 45 | C | 1,2 | 90 | 164 | 1,95 | 2,03 | -- | -- | -- |
| 1 | I | -- | 62,8 | 152 | 1,8 | 2,1 | 46,7 | 35,1 | 40 | C | 1,06 | 80 | 152 | 1,93 | 2,01 | -- | -- | -- |
| 1,2 | I | -- | 66,7 | 158 | 1,8 | 2,1 | 43,7 | 33,7 | 42,5 | C | 1,12 | 85 | 158 | 1,94 | 2,02 | -- | -- | -- |
| 1,4 | I | -- | 110 | 214 | 1,8 | 2,1 | 54,3 | 34,9 | 70 | C | 1,85 | 70 | 214 | 2,03 | 2,11 | -- | -- | -- |
| 1,6 | I | -- | 106 | 210 | 1,8 | 2,1 | 50,4 | 33,7 | 67,5 | C | 1,79 | 67,5 | 210 | 2,02 | 2,1 | -- | -- | -- |
| 1,8 | I | -- | 110 | 214 | 1,8 | 2,1 | 49,1 | 33,1 | 70 | C | 1,85 | 70 | 214 | 2,03 | 2,11 | -- | -- | -- |
| 2 | I | -- | 78,5 | 175 | 1,8 | 2,1 | 37,5 | 30,7 | 50 | C | 1,31 | 100 | 175 | 1,97 | 2,05 | -- | -- | -- |
| 2,2 | I | -- | 74,5 | 169 | 1,8 | 2,1 | 34,2 | 29,8 | 47,5 | C | 1,24 | 95 | 169 | 1,96 | 2,04 | -- | -- | -- |
| 2,4 | I | -- | 78,5 | 175 | 1,8 | 2,1 | 34,1 | 29,5 | 50 | C | 1,31 | 100 | 175 | 1,97 | 2,05 | -- | -- | -- |
| 2,6 | C | 2,84 | 108 | 279 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- | C | 2,84 | 108 | 279 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- |
| 2,8 | C | 2,37 | 90 | 250 | 2,07 | 2,15 | -- | -- | -- | C | 2,37 | 90 | 250 | 2,07 | 2,15 | -- | -- | -- |
| 3 | C | 2,97 | 113 | 287 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- | C | 2,97 | 113 | 287 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- |
| 3,2 | C | 2,83 | 108 | 279 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- | C | 2,83 | 108 | 279 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- |
| 3,4 | I | -- | 98,1 | 200 | 1,8 | 2,1 | 34,4 | 28,5 | 62,5 | C | 1,63 | 62,5 | 200 | 2,01 | 2,09 | -- | -- | -- |
| 3,6 | I | -- | 94,1 | 195 | 1,8 | 2,1 | 32,3 | 28 | 60 | CI | 1,56 | 60 | 195 | 2 | 2,08 | 32,1 | 27,9 | 60 |
| 3,8 | I | -- | 70,6 | 164 | 1,8 | 2,1 | 23,3 | 26,3 | 45 | CI | 1,16 | 90 | 164 | 1,95 | 2,03 | 23 | 26,2 | 45 |
| 4 | I | -- | 184 | 294 | 1,8 | 2,1 | 49,7 | 30,7 | 118 | C | 3,09 | 118 | 294 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- |
| 4,2 | C | 3,28 | 125 | 306 | 2,12 | 2,2 | -- | -- | -- | C | 3,28 | 125 | 306 | 2,12 | 2,2 | -- | -- | -- |
| 4,4 | C | 3,08 | 118 | 294 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- | C | 3,08 | 118 | 294 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- |
| 4,6 | C | 3,28 | 125 | 306 | 2,12 | 2,2 | -- | -- | -- | C | 3,28 | 125 | 306 | 2,12 | 2,2 | -- | -- | -- |
| 4,8 | C | 2,61 | 100 | 267 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- | C | 2,61 | 100 | 267 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- |
| 5 | C | 2,67 | 103 | 271 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- | C | 2,67 | 103 | 271 | 2,09 | 2,17 | -- | -- | -- |
| 5,2 | C | 2,2 | 85 | 241 | 2,06 | 2,14 | -- | -- | -- | C | 2,2 | 85 | 241 | 2,06 | 2,14 | -- | -- | -- |
| 5,4 | C | 1,94 | 75 | 224 | 2,04 | 2,12 | -- | -- | -- | C | 1,93 | 75 | 224 | 2,04 | 2,12 | -- | -- | -- |
| 5,6 | I | -- | 137 | 246 | 1,8 | 2,1 | 36 | 27,4 | 87,5 | CI | 2,26 | 87,5 | 246 | 2,06 | 2,14 | 35,5 | 27,3 | 87,5 |
| 5,8 | I | -- | 275 | 375 | 1,8 | 2,1 | 55,1 | 30,7 | 175 | CI | 4,59 | 175 | 375 | 2,18 | 2,26 | 54,7 | 30,5 | 175 |
| 6 | C | 3,06 | 118 | 294 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- | C | 3,06 | 118 | 294 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- |
| 6,2 | C | 2,33 | 90 | 250 | 2,07 | 2,15 | -- | -- | -- | C | 2,32 | 90 | 250 | 2,07 | 2,15 | -- | -- | -- |
| 6,4 | C | 3,19 | 123 | 302 | 2,12 | 2,2 | -- | -- | -- | C | 3,19 | 123 | 302 | 2,12 | 2,2 | -- | -- | -- |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tipo: C: Coesivo; I: Incoerente; CI: Coesivo-Incoerente
Cu: Coesione non drenata (Kg/cm²)
Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm²)
G: Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)

PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m³)
Dr: Densità relativa (%)
Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)
Ey: Modulo di Young (Kg/cm²)



PROVA CPT 3

Committente: Geol. Jacopo Della Fazia
Cantiere:
Località: Uopini - Monteriggioni (SI)

Data: 18/05/2007
Piezometro: assente
Prof. falda: non misurata

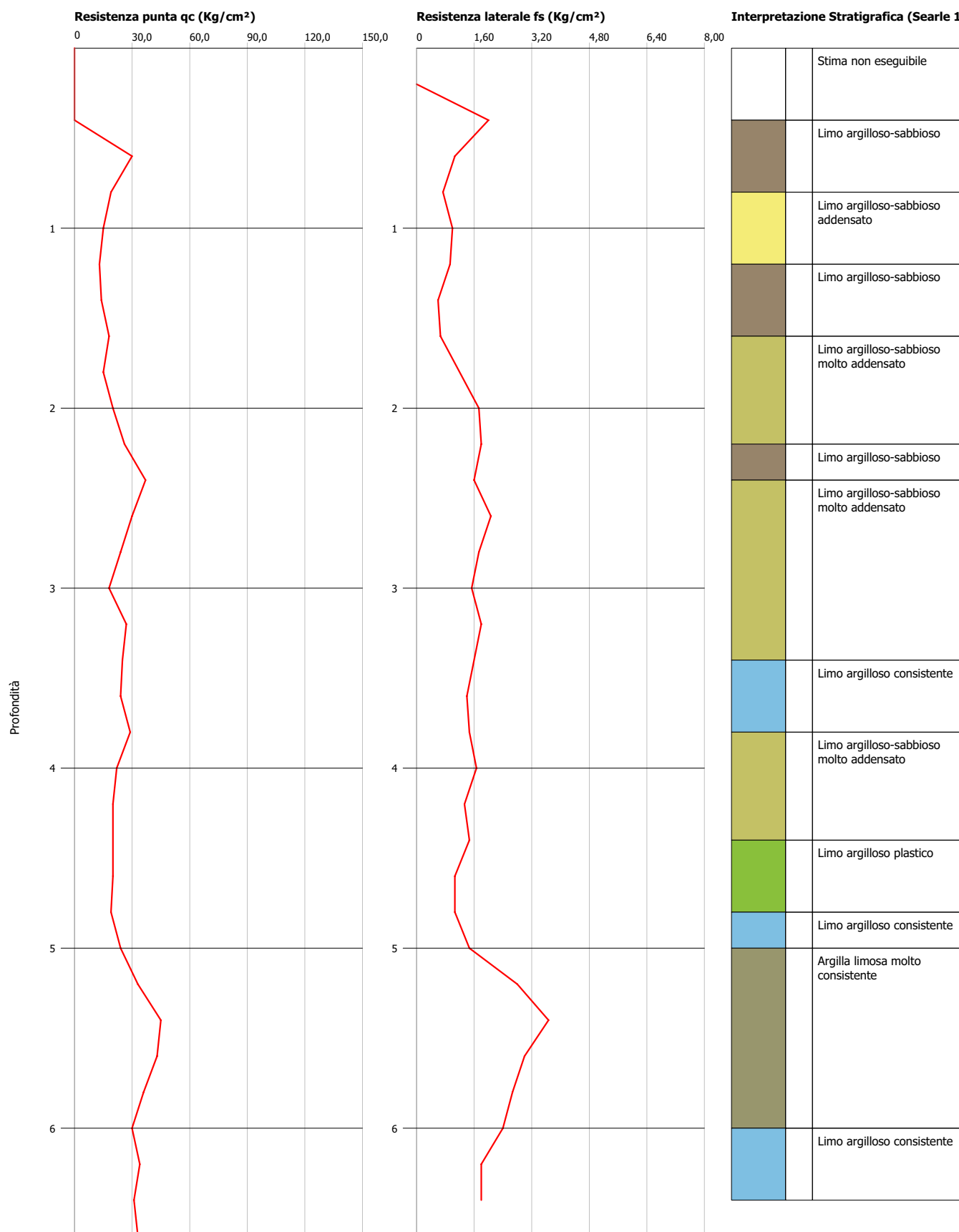
| Profondità (m) | Lettura punta (Kg/cm ²) | Lettura laterale (Kg/cm ²) | qc (Kg/cm ²) | fs (Kg/cm ²) | qc/fs (Begemann) | fs/qcx100 (Schmertmann) |
|-------------------|---|--|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|----------------------------|
| 0,2 | | | | | | |
| 0,4 | | | | 2,00 | | |
| 0,6 | 30 | 60 | 30 | 1,07 | 28,12 | 3,56 |
| 0,8 | 19 | 35 | 19 | 0,73 | 25,91 | 3,86 |
| 1 | 15 | 26 | 15 | 1,00 | 15,00 | 6,67 |
| 1,2 | 13 | 28 | 13 | 0,93 | 13,93 | 7,18 |
| 1,4 | 14 | 28 | 14 | 0,60 | 23,33 | 4,29 |
| 1,6 | 18 | 27 | 18 | 0,67 | 27,00 | 3,70 |
| 1,8 | 15 | 25 | 15 | 1,20 | 12,50 | 8,00 |
| 2 | 20 | 38 | 20 | 1,73 | 11,54 | 8,67 |
| 2,2 | 26 | 52 | 26 | 1,80 | 14,44 | 6,92 |
| 2,4 | 37 | 64 | 37 | 1,60 | 23,13 | 4,32 |
| 2,6 | 30 | 54 | 30 | 2,07 | 14,52 | 6,89 |
| 2,8 | 24 | 55 | 24 | 1,73 | 13,85 | 7,22 |
| 3 | 18 | 44 | 18 | 1,53 | 11,74 | 8,52 |
| 3,2 | 27 | 50 | 27 | 1,80 | 15,00 | 6,67 |
| 3,4 | 25 | 52 | 25 | 1,60 | 15,63 | 6,40 |
| 3,6 | 24 | 48 | 24 | 1,40 | 17,14 | 5,83 |
| 3,8 | 29 | 50 | 29 | 1,47 | 19,77 | 5,06 |
| 4 | 22 | 44 | 22 | 1,67 | 13,20 | 7,58 |
| 4,2 | 20 | 45 | 20 | 1,33 | 15,00 | 6,67 |
| 4,4 | 20 | 40 | 20 | 1,47 | 13,64 | 7,33 |
| 4,6 | 20 | 42 | 20 | 1,07 | 18,75 | 5,33 |
| 4,8 | 19 | 35 | 19 | 1,07 | 17,81 | 5,61 |
| 5 | 24 | 40 | 24 | 1,47 | 16,36 | 6,11 |
| 5,2 | 33 | 55 | 33 | 2,80 | 11,79 | 8,48 |
| 5,4 | 45 | 87 | 45 | 3,67 | 12,27 | 8,15 |
| 5,6 | 43 | 98 | 43 | 3,00 | 14,33 | 6,98 |
| 5,8 | 36 | 81 | 36 | 2,67 | 13,50 | 7,41 |
| 6 | 30 | 70 | 30 | 2,40 | 12,50 | 8,00 |
| 6,2 | 34 | 70 | 34 | 1,80 | 18,89 | 5,29 |
| 6,4 | 31 | 58 | 31 | 1,80 | 17,22 | 5,81 |
| 6,6 | 33 | 60 | 33 | | | |

Probe CPT - Cone Penetration CPT 3
Strumento utilizzato... PAGANI 100 kN
Diagramma Resistenze qc fs

Committente : Geol. Jacopo Della Fazio
 Cantiere :
 Località : Uopini - Monteriggioni (SI)

Data :18/05/2007

Scala 1:30

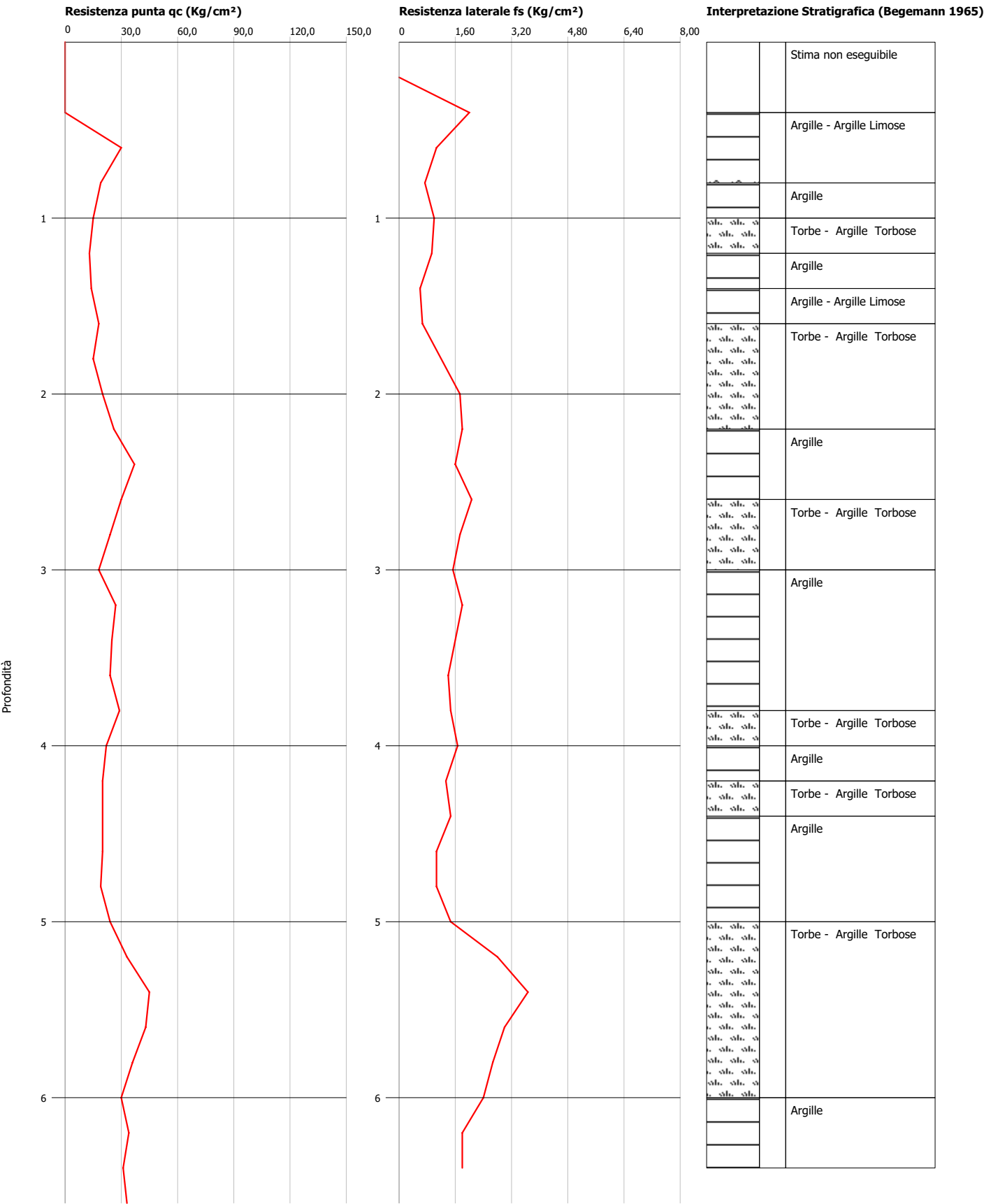


Probe CPT - Cone Penetration CPT 3
Strumento utilizzato... PAGANI 100 kN
Diagramma Resistenze qc fs

Committente : Geol. Jacopo Della Fazio
Cantiere :
Località : Uopini - Monteriggioni (SI)

Data :18/05/2007

Scala 1:30





PROVA CPT 3

Committente: Geol. Jacopo Della Fazia
Cantiere:
Località: Uopini - Monteriggioni (SI)

Data: 18/05/2007
Piezometro: assente
Prof. falda: non misurata

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

| Prof. | (Searle 1979) | | | | | | | | | (Begemann 1968) | | | | | | | | |
|-------|---------------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----------------|------|------|-----|------|------|----|----|----|
| | Tipo | Cu | Mo | G | Puv | PuvS | Dr | Fi | Ey | Tipo | Cu | Mo | G | Puv | PuvS | Dr | Fi | Ey |
| 0,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,6 | I | -- | 118 | 224 | 1,8 | 2,1 | 87 | 45 | 75 | C | 2 | 75 | 224 | 2,04 | 2,12 | -- | -- | -- |
| 0,8 | I | -- | 74,5 | 169 | 1,8 | 2,1 | 58,4 | 38,3 | 47,5 | C | 1,26 | 95 | 169 | 1,96 | 2,04 | -- | -- | -- |
| 1 | I | -- | 58,8 | 146 | 1,8 | 2,1 | 44,4 | 34,6 | 37,5 | C | 0,99 | 75 | 146 | 1,92 | 2 | -- | -- | -- |
| 1,2 | I | -- | 51 | 134 | 1,8 | 2,1 | 35,6 | 32,2 | 32,5 | C | 0,86 | 65 | 134 | 1,9 | 1,98 | -- | -- | -- |
| 1,4 | I | -- | 54,9 | 140 | 1,8 | 2,1 | 34,1 | 31,3 | 35 | C | 0,92 | 70 | 140 | 1,91 | 1,99 | -- | -- | -- |
| 1,6 | I | -- | 70,6 | 164 | 1,8 | 2,1 | 38,4 | 31,6 | 45 | C | 1,19 | 90 | 164 | 1,95 | 2,03 | -- | -- | -- |
| 1,8 | I | -- | 58,8 | 146 | 1,8 | 2,1 | 30,8 | 29,8 | 37,5 | C | 0,98 | 75 | 146 | 1,92 | 2 | -- | -- | -- |
| 2 | I | -- | 78,5 | 175 | 1,8 | 2,1 | 37 | 30,5 | 50 | C | 1,31 | 100 | 175 | 1,97 | 2,05 | -- | -- | -- |
| 2,2 | I | -- | 102 | 205 | 1,8 | 2,1 | 42,7 | 31,2 | 65 | C | 1,71 | 65 | 205 | 2,01 | 2,09 | -- | -- | -- |
| 2,4 | I | -- | 145 | 254 | 1,8 | 2,1 | 51,1 | 32,4 | 92,5 | C | 2,44 | 92,5 | 254 | 2,07 | 2,15 | -- | -- | -- |
| 2,6 | I | -- | 118 | 224 | 1,8 | 2,1 | 43,7 | 30,9 | 75 | C | 1,97 | 75 | 224 | 2,04 | 2,12 | -- | -- | -- |
| 2,8 | I | -- | 94,1 | 195 | 1,8 | 2,1 | 36,1 | 29,3 | 60 | C | 1,57 | 60 | 195 | 2 | 2,08 | -- | -- | -- |
| 3 | I | -- | 70,6 | 164 | 1,8 | 2,1 | 26,7 | 27,5 | 45 | C | 1,17 | 90 | 164 | 1,95 | 2,03 | -- | -- | -- |
| 3,2 | I | -- | 106 | 210 | 1,8 | 2,1 | 37,2 | 29,1 | 67,5 | C | 1,76 | 67,5 | 210 | 2,02 | 2,1 | -- | -- | -- |
| 3,4 | I | -- | 98,1 | 200 | 1,8 | 2,1 | 34 | 28,4 | 62,5 | C | 1,63 | 62,5 | 200 | 2,01 | 2,09 | -- | -- | -- |
| 3,6 | C | 1,56 | 60 | 195 | 2 | 2,08 | -- | -- | -- | C | 1,56 | 60 | 195 | 2 | 2,08 | -- | -- | -- |
| 3,8 | C | 1,89 | 72,5 | 219 | 2,03 | 2,11 | -- | -- | -- | C | 1,89 | 72,5 | 219 | 2,03 | 2,11 | -- | -- | -- |
| 4 | I | -- | 86,3 | 185 | 1,8 | 2,1 | 27,6 | 26,8 | 55 | C | 1,42 | 55 | 185 | 1,98 | 2,06 | -- | -- | -- |
| 4,2 | I | -- | 78,5 | 175 | 1,8 | 2,1 | 24,1 | 26,1 | 50 | C | 1,28 | 100 | 175 | 1,97 | 2,05 | -- | -- | -- |
| 4,4 | I | -- | 78,5 | 175 | 1,8 | 2,1 | 23,4 | 25,8 | 50 | C | 1,28 | 100 | 175 | 1,97 | 2,05 | -- | -- | -- |
| 4,6 | C | 1,28 | 100 | 175 | 1,97 | 2,05 | -- | -- | -- | C | 1,28 | 100 | 175 | 1,97 | 2,05 | -- | -- | -- |
| 4,8 | C | 1,21 | 95 | 169 | 1,96 | 2,04 | -- | -- | -- | C | 1,21 | 95 | 169 | 1,96 | 2,04 | -- | -- | -- |
| 5 | C | 1,54 | 60 | 195 | 2 | 2,08 | -- | -- | -- | C | 1,54 | 60 | 195 | 2 | 2,08 | -- | -- | -- |
| 5,2 | C | 2,14 | 82,5 | 237 | 2,05 | 2,13 | -- | -- | -- | C | 2,14 | 82,5 | 237 | 2,05 | 2,13 | -- | -- | -- |
| 5,4 | C | 2,93 | 113 | 287 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- | C | 2,94 | 113 | 287 | 2,11 | 2,19 | -- | -- | -- |
| 5,6 | C | 2,8 | 108 | 279 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- | C | 2,8 | 108 | 279 | 2,1 | 2,18 | -- | -- | -- |
| 5,8 | C | 2,33 | 90 | 250 | 2,07 | 2,15 | -- | -- | -- | C | 2,33 | 90 | 250 | 2,07 | 2,15 | -- | -- | -- |
| 6 | C | 1,93 | 75 | 224 | 2,03 | 2,11 | -- | -- | -- | C | 1,93 | 75 | 224 | 2,03 | 2,11 | -- | -- | -- |
| 6,2 | C | 2,19 | 85 | 241 | 2,06 | 2,14 | -- | -- | -- | C | 2,19 | 85 | 241 | 2,06 | 2,14 | -- | -- | -- |
| 6,4 | C | 1,99 | 77,5 | 228 | 2,04 | 2,12 | -- | -- | -- | C | 1,99 | 77,5 | 228 | 2,04 | 2,12 | -- | -- | -- |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tipo: C: Coesivo; I: Incoerente; CI: Coesivo-Incoerente
Cu: Coesione non drenata (Kg/cm²)
Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm²)
G: Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)

PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m³)
Dr: Densità relativa (%)
Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)
Ey: Modulo di Young (Kg/cm²)

Prova Penetrometrica Statica

Pagina n. 1

Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche

Sede: Via delle Pratella 18/20 Montelupo F.no (FI)

Tel. 0571-1738160 Fax. 055-7320415

Committente: **Idrogeo Service S.r.l.**

Località: **Uopini - Monteriggioni (SI)**

Note sulla committenza: ==

Note relative alla prova: ==

Falda rilevata alla profondità di cm: ==

Indagine: **VA-133-14** Certificato: **287-14** Prova n° **1**

in data: **30/07/14**

Spinta del penetrometro (tonnellate): **10**

| Z | Qc | Fs | Rf | Car | Dr | Fi | Cu | Cu n. | Mv | Classificazione |
|-----|----|------|-------|-----|------|------|------|-------|---------|-----------------|
| 40 | 12 | 0,27 | 2,22 | I | 23,6 | 28,2 | 0,00 | 0,00 | 0,02778 | Sabbia limosa |
| 60 | 15 | 0,20 | 1,33 | I | 18,3 | 31,2 | 0,00 | 0,00 | 0,02222 | Sabbia |
| 80 | 30 | 1,47 | 4,89 | C | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 7,40 | 0,01111 | Limo argilloso |
| 100 | 51 | 0,60 | 1,18 | I | 38,8 | 34,3 | 0,00 | 0,00 | 0,00654 | Sabbia ghiaiosa |
| 120 | 59 | 2,13 | 3,62 | I | 62,5 | 26,9 | 0,00 | 0,00 | 0,00565 | Limo sabbioso |
| 140 | 28 | 1,60 | 5,71 | C | 0,0 | 0,0 | 1,09 | 4,48 | 0,01190 | Limo argilloso |
| 160 | 19 | 1,60 | 8,42 | C | 0,0 | 0,0 | 1,09 | 3,90 | 0,02632 | Argilla limosa |
| 180 | 16 | 1,93 | 12,08 | C | 0,0 | 0,0 | 1,31 | 4,17 | 0,03125 | Argilla molle |
| 200 | 31 | 1,80 | 5,81 | C | 0,0 | 0,0 | 1,22 | 3,47 | 0,01075 | Limo argilloso |
| 220 | 23 | 1,93 | 8,41 | C | 0,0 | 0,0 | 1,31 | 3,37 | 0,01449 | Argilla limosa |
| 240 | 23 | 1,40 | 6,09 | C | 0,0 | 0,0 | 0,95 | 2,24 | 0,01449 | Limo argilloso |
| 260 | 21 | 1,47 | 6,98 | C | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 2,16 | 0,01587 | Argilla limosa |
| 280 | 20 | 1,07 | 5,33 | C | 0,0 | 0,0 | 0,73 | 1,46 | 0,01667 | Limo argilloso |
| 300 | 19 | 0,93 | 4,91 | C | 0,0 | 0,0 | 0,63 | 1,19 | 0,02632 | Limo argilloso |
| 320 | 18 | 0,53 | 2,96 | I | 36,6 | 26,9 | 0,00 | 0,00 | 0,01852 | Sabbia limosa |
| 340 | 18 | 0,67 | 3,70 | I | 40,8 | 25,4 | 0,00 | 0,00 | 0,01852 | Limo sabbioso |
| 360 | 13 | 0,73 | 5,64 | C | 0,0 | 0,0 | 0,50 | 0,79 | 0,03846 | Limo argilloso |
| 380 | 12 | 0,73 | 6,11 | C | 0,0 | 0,0 | 0,50 | 0,75 | 0,04167 | Argilla limosa |
| 400 | 22 | 0,87 | 3,94 | I | 45,7 | 25,2 | 0,00 | 0,00 | 0,01515 | Limo sabbioso |
| 420 | 21 | 0,80 | 3,81 | I | 44,2 | 25,4 | 0,00 | 0,00 | 0,01587 | Limo sabbioso |
| 440 | 28 | 0,53 | 1,90 | I | 36,6 | 30,5 | 0,00 | 0,00 | 0,01190 | Sabbia limosa |
| 460 | 13 | 0,67 | 5,13 | C | 0,0 | 0,0 | 0,45 | 0,57 | 0,03846 | Limo argilloso |
| 480 | 12 | 0,93 | 7,78 | C | 0,0 | 0,0 | 0,63 | 0,76 | 0,04167 | Argilla limosa |
| 500 | 22 | 1,00 | 4,55 | C | 0,0 | 0,0 | 0,68 | 0,79 | 0,01515 | Limo argilloso |
| 520 | 21 | 0,87 | 4,13 | I | 45,7 | 24,9 | 0,00 | 0,00 | 0,01587 | Limo sabbioso |
| 540 | 13 | 1,00 | 7,69 | C | 0,0 | 0,0 | 0,68 | 0,73 | 0,03846 | Argilla limosa |
| 560 | 12 | 1,13 | 9,44 | C | 0,0 | 0,0 | 0,77 | 0,80 | 0,04167 | Argilla |
| 580 | 13 | 1,13 | 8,72 | C | 0,0 | 0,0 | 0,77 | 0,77 | 0,03846 | Argilla |
| 600 | 21 | 1,20 | 5,71 | C | 0,0 | 0,0 | 0,82 | 0,79 | 0,01587 | Limo argilloso |
| 620 | 22 | 1,33 | 6,06 | C | 0,0 | 0,0 | 0,91 | 0,84 | 0,01515 | Limo argilloso |
| 640 | 23 | 1,40 | 6,09 | C | 0,0 | 0,0 | 0,95 | 0,86 | 0,01449 | Limo argilloso |
| 660 | 22 | 1,33 | 6,06 | C | 0,0 | 0,0 | 0,91 | 0,79 | 0,01515 | Limo argilloso |
| 680 | 20 | 1,27 | 6,33 | C | 0,0 | 0,0 | 0,86 | 0,73 | 0,01667 | Argilla limosa |
| 700 | 21 | 1,00 | 4,76 | C | 0,0 | 0,0 | 0,68 | 0,56 | 0,01587 | Limo argilloso |
| 720 | 13 | 0,60 | 4,62 | C | 0,0 | 0,0 | 0,41 | 0,33 | 0,03846 | Limo argilloso |
| 740 | 13 | 0,73 | 5,64 | C | 0,0 | 0,0 | 0,50 | 0,39 | 0,03846 | Limo argilloso |
| 760 | 13 | 0,53 | 4,10 | I | 36,6 | 24,5 | 0,00 | 0,00 | 0,02564 | Limo sabbioso |
| 780 | 7 | 0,53 | 7,62 | C | 0,0 | 0,0 | 0,36 | 0,27 | 0,07143 | Argilla limosa |
| 800 | 10 | 0,53 | 5,33 | C | 0,0 | 0,0 | 0,36 | 0,26 | 0,05000 | Limo argilloso |
| 820 | 8 | 0,53 | 6,67 | C | 0,0 | 0,0 | 0,36 | 0,26 | 0,06250 | Argilla limosa |
| 840 | 13 | 0,87 | 6,67 | C | 0,0 | 0,0 | 0,59 | 0,41 | 0,03846 | Argilla limosa |
| 860 | 18 | 0,73 | 4,07 | I | 42,5 | 24,8 | 0,00 | 0,00 | 0,01852 | Limo sabbioso |
| 880 | 12 | 1,47 | 12,22 | C | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 0,66 | 0,04167 | Argilla molle |
| 900 | 23 | 1,07 | 4,64 | C | 0,0 | 0,0 | 0,73 | 0,47 | 0,01449 | Limo argilloso |
| 920 | 30 | 0,87 | 2,89 | I | 45,7 | 27,7 | 0,00 | 0,00 | 0,01111 | Sabbia limosa |

Legenda Parametri Geotecnici:

Z - Profondità dal piano di campagna (in cm). Qc - Resistenza alla punta (in Kg/cm2). Fs - Resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2).

Rf - Rapporto delle resistenze Fs/Qc (in %). Car - Caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente). Dr - Densità relativa (in %).

Fi - Angolo di attrito efficace (in gradi). Cu - Resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm2). Cu n. - Resistenza al taglio non drenata normalizzata.

Mv - Coefficiente compressione volumetrica (in cm2/Kg). Classificazione - interpretazione stratigrafica del terreno (da SEARLE 1979)

Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche

Sede: Via delle Pratella 18/20 Montelupo F.no (FI)

Tel. 0571-1738160 Fax. 055-7320415

Committente: **Idrogeo Service S.r.l.**Indagine: **VA-133-14** Certificato: **287-14** Prova n° **1**Località: **Uopini - Monteriggioni (SI)**in data: **30/07/14**

Note sulla committenza: ==

Note relative alla prova: ==

Falda rilevata alla profondità di cm: ==

Spinta del penetrometro (tonnellate): **10**

| Z | Qc | Fs | Rf | Car | Dr | Fi | Cu | Cu n. | Mv | Classificazione |
|------|----|------|------|-----|------|------|------|-------|---------|-----------------|
| 940 | 28 | 1,13 | 4,05 | I | 50,7 | 25,3 | 0,00 | 0,00 | 0,01190 | Limo sabbioso |
| 960 | 18 | 0,87 | 4,81 | C | 0,0 | 0,0 | 0,59 | 0,36 | 0,02778 | Limo argilloso |
| 980 | 30 | 1,33 | 4,44 | I | 53,7 | 24,7 | 0,00 | 0,00 | 0,01111 | Limo sabbioso |
| 1000 | 34 | 1,20 | 3,53 | I | 51,7 | 26,4 | 0,00 | 0,00 | 0,00980 | Limo sabbioso |
| 1020 | 31 | 1,20 | 3,87 | I | 51,7 | 25,7 | 0,00 | 0,00 | 0,01075 | Limo sabbioso |
| 1040 | 33 | 1,47 | 4,44 | I | 55,5 | 24,8 | 0,00 | 0,00 | 0,01010 | Limo sabbioso |
| 1060 | 23 | 1,33 | 5,80 | C | 0,0 | 0,0 | 0,91 | 0,50 | 0,01449 | Limo argilloso |
| 1080 | 23 | 1,33 | 5,80 | C | 0,0 | 0,0 | 0,91 | 0,49 | 0,01449 | Limo argilloso |
| 1100 | 33 | 1,20 | 3,64 | I | 51,7 | 26,2 | 0,00 | 0,00 | 0,01010 | Limo sabbioso |
| 1120 | 36 | 1,40 | 3,89 | I | 54,6 | 25,8 | 0,00 | 0,00 | 0,00926 | Limo sabbioso |
| 1140 | 71 | 1,93 | 2,72 | I | 60,6 | 29,4 | 0,00 | 0,00 | 0,00469 | Sabbia limosa |
| 1160 | 62 | 2,20 | 3,55 | I | 63,0 | 27,1 | 0,00 | 0,00 | 0,00538 | Limo sabbioso |
| 1180 | 60 | 2,27 | 3,78 | I | 63,6 | 26,6 | 0,00 | 0,00 | 0,00556 | Limo sabbioso |
| 1200 | 63 | 2,00 | 3,17 | I | 61,3 | 28,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00529 | Limo sabbioso |
| 1220 | 61 | 1,93 | 3,17 | I | 60,6 | 28,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00546 | Limo sabbioso |
| 1240 | 63 | 0,00 | 0,00 | | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00000 | |

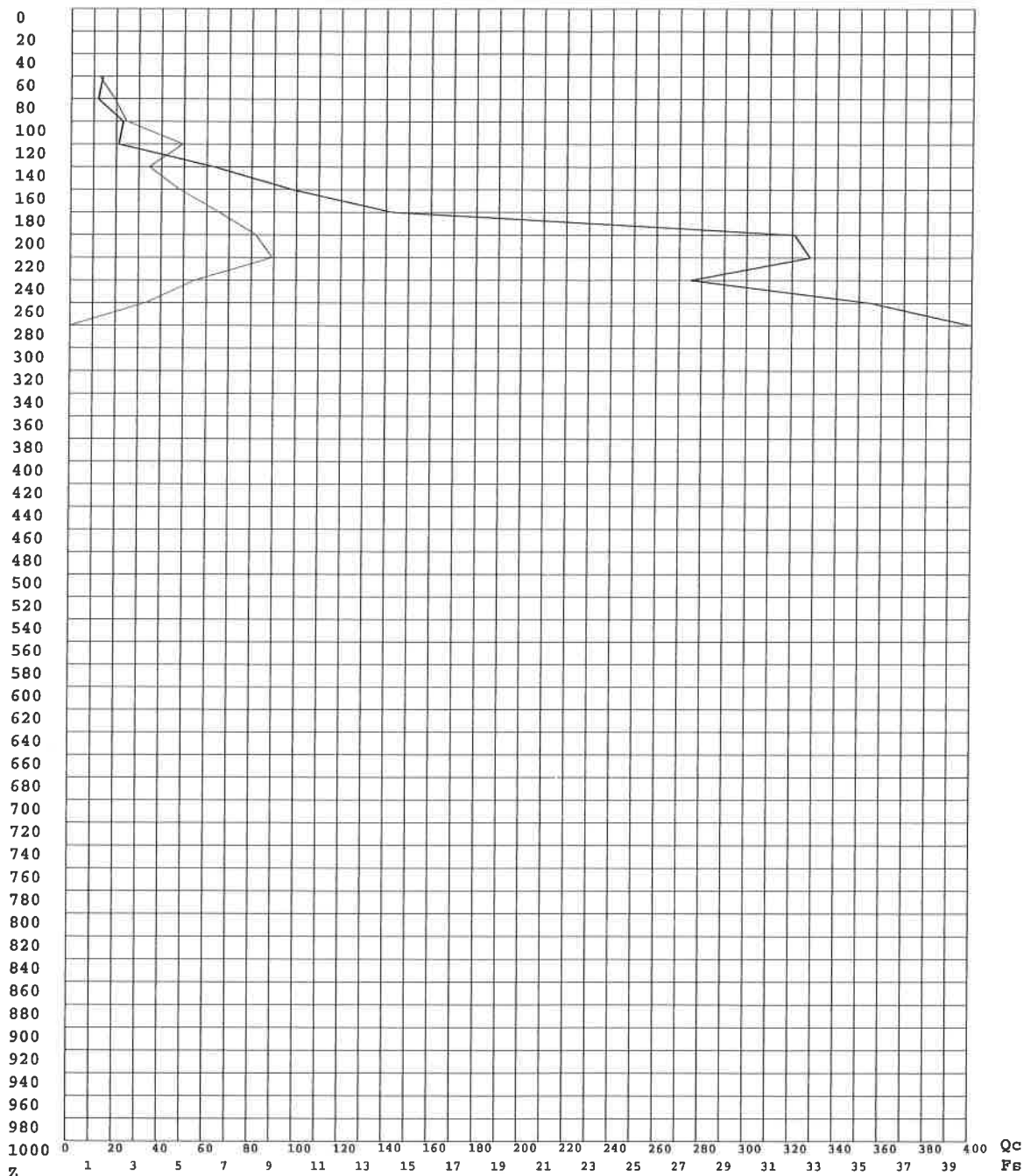
Legenda Parametri Geotecnici:Z - Profondità dal piano di campagna (in cm). Qc - Resistenza alla punta (in Kg/cm²). Fs - Resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm²).

Rf - Rapporto delle resistenze Fs/Qc (in %). Car - Caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente). Dr - Densità relativa (in %).

Fi - Angolo di attrito efficace (in gradi). Cu - Resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm²). Cu n. - Resistenza al taglio non drenata normalizzata.Mv - Coefficiente compressione volumetrica (in cm²/Kg). Classificazione - interpretazione stratigrafica del terreno (da SEARLE 1979)

Diagramma di resistenza alla punta

Committente : Idrogeo Service S.r.l.
 Note : ==
 Indagine : VA-131-14 - Certificato di prova : 284-14
 Località : Gli Specchi - Certaldo (FI)
 Numero prova : 1
 Data prova : 29/07/14
 Note operative : ==
 Profondità falda : == (cm)
 Spinta penetr. : 10 (tonn.)



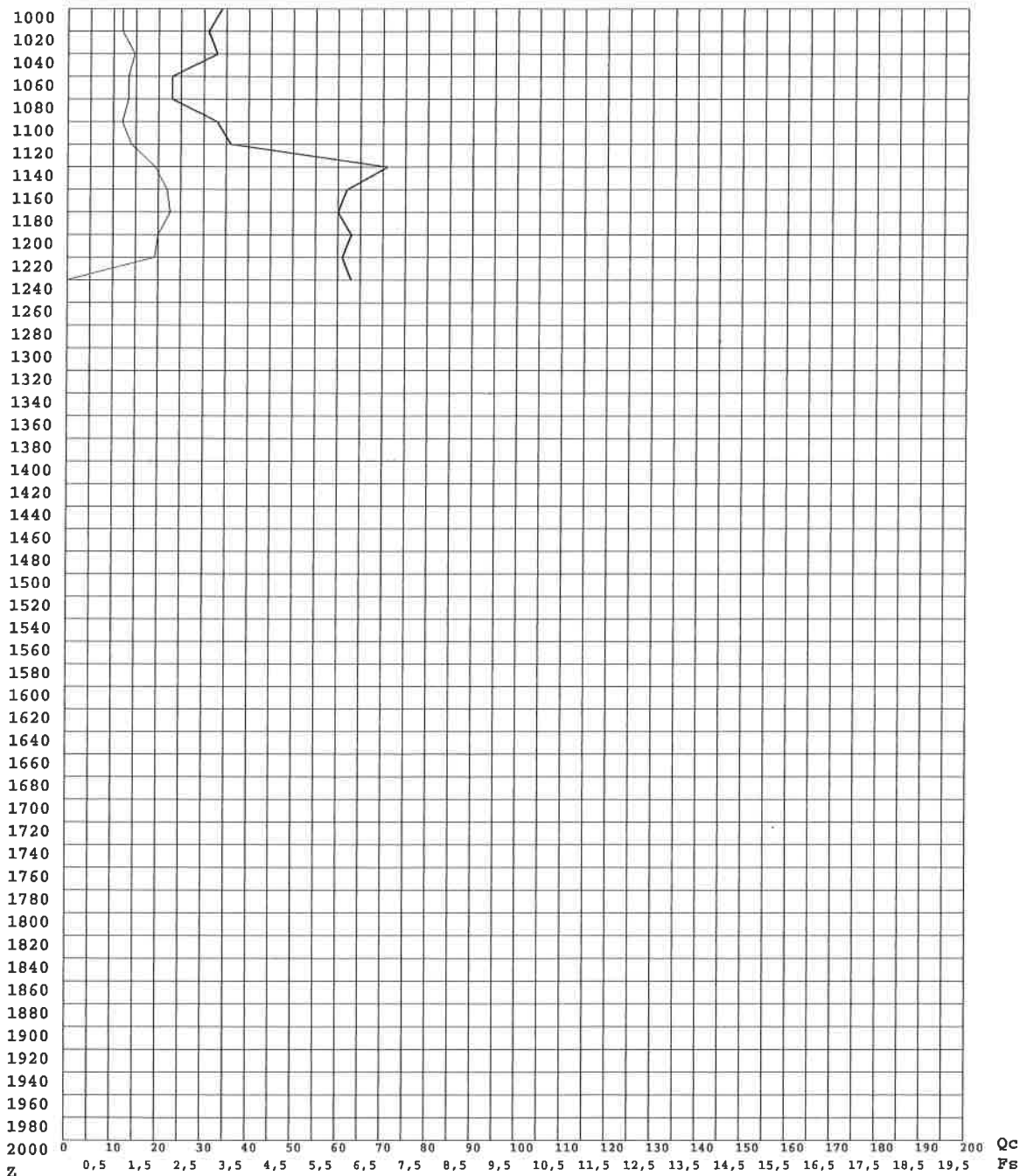
Legenda

Ascisse : Qc - lettura punta (in Kg/cm² - tratto grafico marcato)
 : Fs - resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm²)
 Ordinata: Z - profondità dal piano di campagna (in centimetri)

Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche
 Sede: Via delle Pratella 18/20 Montelupo F.no (FI)
 Tel. 0571-1738160 Fax. 055-7320415

Diagramma di resistenza alla punta

| | |
|------------------|---|
| Committente | : Idrogeo Service S.r.l. |
| Note | : == |
| Indagine | : VA-133-14 - Certificato di prova : 287-14 |
| Località | : Uopini - Monteriggioni (SI) |
| Numero prova | : 1 |
| Data prova | : 30/07/14 |
| Note operative | : == |
| Profondità falda | : == (cm) |
| Spinta penetr. | : 10 (tonn.) |



Legenda

Ascisse : Qc - lettura punta (in Kg/cm² - tratto grafico marcato)
 : Fs - resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm²)
 Ordinata: Z - profondità dal piano di campagna (in centimetri)

Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche
 Sede: Via delle Pratella 18/20 Montelupo F.no (FI)
 Tel. 0571-1738160 Fax. 055-7320415

Prova Penetrometrica Statica

Pagina n.1

Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche

Sede: Via delle Pratella 18/20 Montelupo F.no (FI)
Tel. 0571-1738160 Fax. 055-7320415

Committente: **Idrogeo Service S.r.l.**
Località: **Uopini - Monteriggioni (SI)**
Note sulla committenza: ==
Note relative alla prova: ==
Falda rilevata alla profondità di cm: ==

Indagine: **VA-133-14** Certificato: **288-14** Prova n° **2**
in data: **30/07/14**

Spinta del penetrometro (tonnellate): **10**

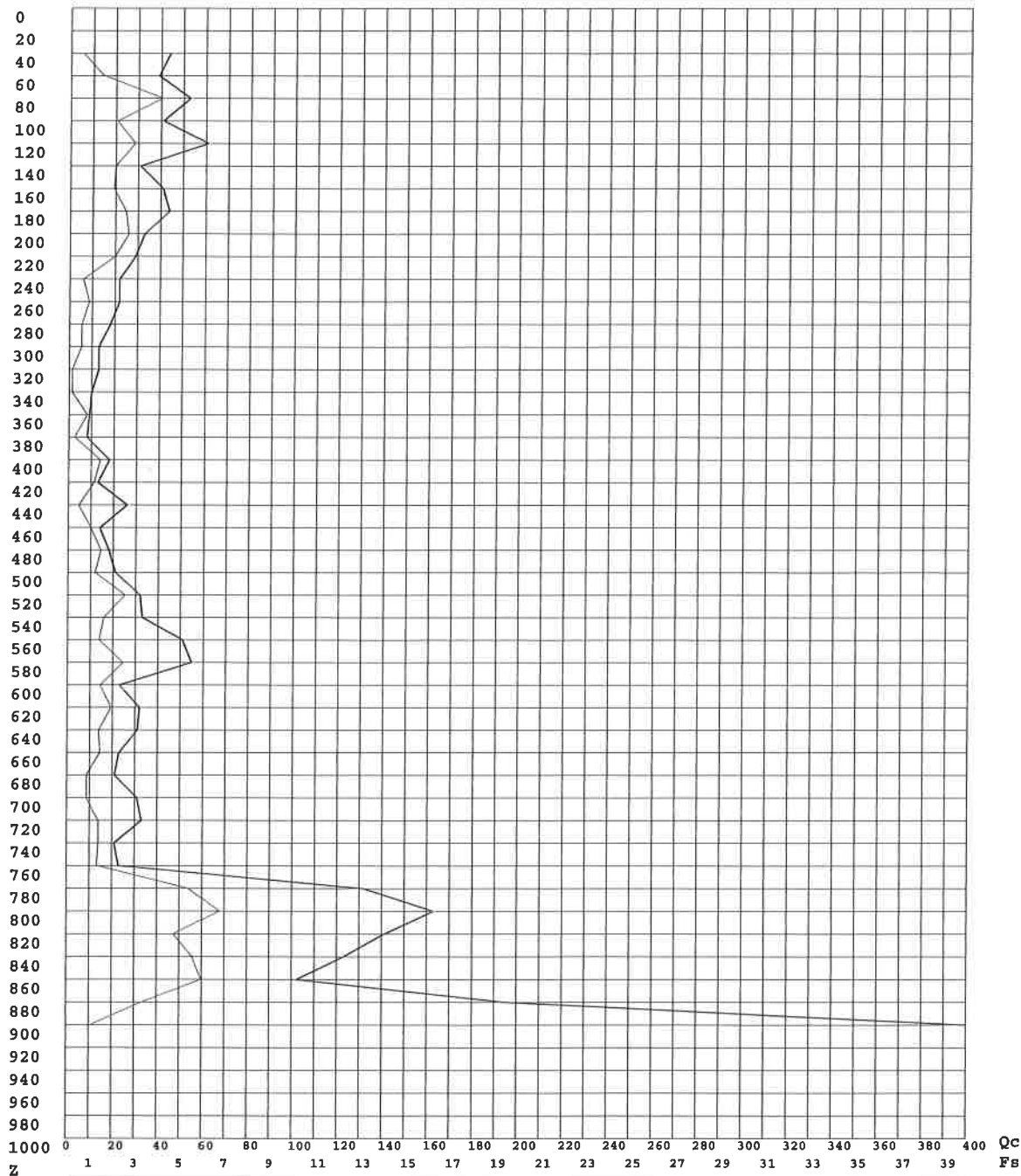
| Z | Qc | Fs | Rf | Car | Dr | Fi | Cu | Cu n. | Mv | Classificazione |
|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|-------|---------|-----------------|
| 40 | 44 | 0,53 | 1,21 | I | 36,6 | 33,8 | 0,00 | 0,00 | 0,00758 | Sabbia |
| 60 | 39 | 1,47 | 3,76 | I | 55,5 | 26,1 | 0,00 | 0,00 | 0,00855 | Limo sabbioso |
| 80 | 53 | 4,07 | 7,67 | C | 0,0 | 0,0 | 2,77 | 19,33 | 0,00629 | Argilla limosa |
| 100 | 41 | 2,07 | 5,04 | C | 0,0 | 0,0 | 1,41 | 7,76 | 0,00813 | Limo argilloso |
| 120 | 61 | 2,87 | 4,70 | C | 0,0 | 0,0 | 1,95 | 8,88 | 0,00546 | Limo argilloso |
| 140 | 31 | 2,00 | 6,45 | C | 0,0 | 0,0 | 1,36 | 5,26 | 0,01075 | Argilla limosa |
| 160 | 41 | 1,93 | 4,72 | C | 0,0 | 0,0 | 1,31 | 4,43 | 0,00813 | Limo argilloso |
| 180 | 44 | 2,47 | 5,61 | C | 0,0 | 0,0 | 1,68 | 5,01 | 0,00758 | Limo argilloso |
| 200 | 33 | 2,60 | 7,88 | C | 0,0 | 0,0 | 1,77 | 4,73 | 0,01010 | Argilla limosa |
| 220 | 29 | 2,00 | 6,90 | C | 0,0 | 0,0 | 1,36 | 3,29 | 0,01149 | Argilla limosa |
| 240 | 22 | 0,60 | 2,73 | I | 38,8 | 27,7 | 0,00 | 0,00 | 0,01515 | Sabbia limosa |
| 260 | 22 | 0,87 | 3,94 | I | 45,7 | 25,2 | 0,00 | 0,00 | 0,01515 | Limo sabbioso |
| 280 | 18 | 0,53 | 2,96 | I | 36,6 | 26,9 | 0,00 | 0,00 | 0,01852 | Sabbia limosa |
| 300 | 13 | 0,53 | 4,10 | I | 36,6 | 24,5 | 0,00 | 0,00 | 0,02564 | Limo sabbioso |
| 320 | 13 | 0,13 | 1,03 | I | 10,7 | 32,5 | 0,00 | 0,00 | 0,02564 | Sabbia ghiaiosa |
| 340 | 10 | 0,13 | 1,33 | I | 10,7 | 30,6 | 0,00 | 0,00 | 0,03333 | Sabbia |
| 360 | 9 | 0,80 | 8,89 | C | 0,0 | 0,0 | 0,54 | 0,85 | 0,05556 | Argilla |
| 380 | 8 | 0,27 | 3,33 | I | 23,6 | 25,4 | 0,00 | 0,00 | 0,04167 | Limo sabbioso |
| 400 | 18 | 1,40 | 7,78 | C | 0,0 | 0,0 | 0,95 | 1,35 | 0,02778 | Argilla limosa |
| 420 | 13 | 1,13 | 8,72 | C | 0,0 | 0,0 | 0,77 | 1,04 | 0,03846 | Argilla |
| 440 | 26 | 0,47 | 1,79 | I | 34,1 | 30,8 | 0,00 | 0,00 | 0,01282 | Sabbia limosa |
| 460 | 14 | 1,00 | 7,14 | C | 0,0 | 0,0 | 0,68 | 0,84 | 0,03571 | Argilla limosa |
| 480 | 18 | 1,47 | 8,15 | C | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 1,18 | 0,02778 | Argilla limosa |
| 500 | 21 | 1,20 | 5,71 | C | 0,0 | 0,0 | 0,82 | 0,93 | 0,01587 | Limo argilloso |
| 520 | 32 | 2,53 | 7,92 | C | 0,0 | 0,0 | 1,72 | 1,87 | 0,01042 | Argilla limosa |
| 540 | 33 | 1,60 | 4,85 | C | 0,0 | 0,0 | 1,09 | 1,14 | 0,01010 | Limo argilloso |
| 560 | 51 | 1,40 | 2,75 | I | 54,6 | 28,8 | 0,00 | 0,00 | 0,00654 | Sabbia limosa |
| 580 | 55 | 2,47 | 4,48 | C | 0,0 | 0,0 | 1,68 | 1,63 | 0,00606 | Limo argilloso |
| 600 | 23 | 1,47 | 6,38 | C | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 0,93 | 0,01449 | Argilla limosa |
| 620 | 32 | 1,93 | 6,04 | C | 0,0 | 0,0 | 1,31 | 1,19 | 0,01042 | Limo argilloso |
| 640 | 31 | 1,40 | 4,52 | C | 0,0 | 0,0 | 0,95 | 0,83 | 0,01075 | Limo argilloso |
| 660 | 23 | 1,47 | 6,38 | C | 0,0 | 0,0 | 1,00 | 0,85 | 0,01449 | Argilla limosa |
| 680 | 21 | 0,87 | 4,13 | I | 45,7 | 24,9 | 0,00 | 0,00 | 0,01587 | Limo sabbioso |
| 700 | 31 | 0,87 | 2,80 | I | 45,7 | 28,0 | 0,00 | 0,00 | 0,01075 | Sabbia limosa |
| 720 | 33 | 1,40 | 4,24 | I | 54,6 | 25,1 | 0,00 | 0,00 | 0,01010 | Limo sabbioso |
| 740 | 21 | 1,40 | 6,67 | C | 0,0 | 0,0 | 0,95 | 0,72 | 0,01587 | Argilla limosa |
| 760 | 23 | 1,33 | 5,80 | C | 0,0 | 0,0 | 0,91 | 0,67 | 0,01449 | Limo argilloso |
| 780 | 132 | 5,40 | 4,09 | I | 79,8 | 27,1 | 0,00 | 0,00 | 0,00253 | Limo sabbioso |
| 800 | 163 | 6,80 | 4,17 | I | 84,1 | 27,2 | 0,00 | 0,00 | 0,00204 | Limo sabbioso |
| 820 | 141 | 4,73 | 3,36 | I | 77,4 | 28,9 | 0,00 | 0,00 | 0,00236 | Limo sabbioso |
| 840 | 123 | 5,60 | 4,55 | C | 0,0 | 0,0 | 3,81 | 2,53 | 0,00271 | Limo argilloso |
| 860 | 102 | 6,00 | 5,88 | C | 0,0 | 0,0 | 4,08 | 2,64 | 0,00327 | Limo argilloso |
| 880 | 195 | 3,33 | 1,71 | I | 70,8 | 35,5 | 0,00 | 0,00 | 0,00171 | Sabbia limosa |
| 900 | 500 | 0,00 | 0,00 | | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00000 | |

Legenda Parametri Geotecnici:

Z - Profondità dal piano di campagna (in cm). Qc - Resistenza alla punta (in Kg/cm2). Fs - Resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2).
Rf - Rapporto delle resistenze Fs/Qc (in %). Car - Caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente). Dr - Densità relativa (in %).
Fi - Angolo di attrito efficace (in gradi). Cu - Resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm2). Cu n. - Resistenza al taglio non drenata normalizzata.
Mv - Coefficiente compressione volumetrica (in cm2/Kg). Classificazione - interpretazione stratigrafica del terreno (da SEARLE 1979)

Diagramma di resistenza alla punta

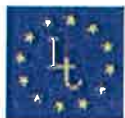
Committente : Idrogeo Service S.r.l.
 Note :
 Indagine : VA-133-14 - Certificato di prova : 288-14
 Località : Uopini - Monteriggioni (SI)
 Numero prova : 2
 Data prova : 30/07/14
 Note operative :
 Profondità falda : (cm)
 Spinta penetr. : 10 (tonn.)



Legenda

Ascisse : Qc - lettura punta (in Kg/cm² - tratto grafico marcato)
 : Fs - resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm²)
 Ordinata: Z - profondità dal piano di campagna (in centimetri)

Gea S.n.c. - Indagini Geognostiche
 Sede: Via delle Pratella 18/20 Montelupo F.no (FI)
 Tel. 0571-1738160 Fax. 055-7320415



IGETECMA s.a.s.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 1 di 3

CERTIFICATO DI PROVA N. 1063/2014

| | |
|---|------------------------------------|
| CAMPIONE: S1C1 profondità 2.5 - 3.0 m | Montelupo Fiorentino li 01/09/2014 |
| COMMITTENTE: IdroGeo Service s.r.l. Engineerig & Consulting | V.A. n. 139/14 del 01/08/14 |
| LOCALITA': Uopini, Monteriggioni (Si) | Data apertura campione: 04/08/14 |

Descrizione del campione

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 60 cm: limo sabbioso argilloso consistente
colore marrone giallastro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume e taglio



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni

Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni

Michele Caloni



**CERTIFICATO DI PROVA N. 1063/2014**

| | |
|--|------------------------------------|
| CAMPIONE: S1C1 profondità 2.5 - 3.0 m | Montelupo Fiorentino li 01/09/2014 |
| COMMITTENTE: IdroGeo Service s.r.l. Engineerig & Consulting | V.A. n. 139/14 del 01/08/14 |
| LOCALITA': Uopini, Monteriggioni (Si) | Data prova: 04/08/14 - 12/08/14 |

Contenuto d'acqua (CNR - UNI 10008)**Peso di volume (Boll. Uff. CNR n. 40)****Prova di taglio (ASTM D 3080/72)**

| | Provino 1 | Provino 2 | Provino 3 |
|---|------------------|------------------|------------------|
| Peso di volume naturale iniziale (kN/m ³) | 18.2 | 18.2 | 18.2 |
| Peso di volume umido finale (kN/m ³) | 18.8 | 19.0 | 19.5 |
| Peso di volume secco iniziale (kN/m ³) | 14.6 | 14.6 | 14.7 |
| Peso di volume secco finale (kN/m ³) | 15.0 | 15.2 | 15.7 |
| Contenuto d'acqua iniziale (%) | 24.50 | 24.49 | 24.39 |
| Contenuto d'acqua finale (%) | 24.90 | 24.77 | 23.76 |
| Velocità di deformazione (mm/min.) | 0.0041 | 0.0041 | 0.0041 |
| Sigma (kPa) | 49.0 | 98.1 | 147.1 |
| Tau a rottura (kPa) | 36.2 | 58.2 | 85.5 |

| Provino 1 | | Provino 2 | | Provino 3 | |
|---------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|
| Scorrimento (mm) | Tau (kPa) | Scorrimento (mm) | Tau (kPa) | Scorrimento (mm) | Tau (kPa) |
| 0.05 | 1.3 | 0.05 | 5.9 | 0.04 | 10.8 |
| 0.10 | 5.8 | 0.15 | 15.2 | 0.10 | 16.4 |
| 0.15 | 11.1 | 0.21 | 19.0 | 0.22 | 26.0 |
| 0.22 | 14.1 | 0.34 | 24.5 | 0.35 | 33.6 |
| 0.28 | 16.2 | 0.47 | 30.0 | 0.54 | 43.9 |
| 0.34 | 17.6 | 0.59 | 34.9 | 0.73 | 51.7 |
| 0.47 | 20.3 | 0.73 | 39.0 | 0.93 | 57.6 |
| 0.53 | 22.4 | 0.86 | 42.9 | 1.15 | 63.1 |
| 0.66 | 25.8 | 1.00 | 44.9 | 1.43 | 67.2 |
| 0.80 | 29.0 | 1.22 | 48.7 | 1.76 | 73.1 |
| 0.87 | 29.7 | 1.36 | 50.2 | 2.05 | 76.8 |
| 1.01 | 31.8 | 1.57 | 52.3 | 2.43 | 79.6 |
| 1.15 | 33.1 | 1.77 | 54.3 | 2.84 | 82.5 |
| 1.30 | 34.1 | 1.98 | 55.3 | 3.21 | 84.1 |
| 1.45 | 34.8 | 2.21 | 56.3 | 3.70 | 84.1 |
| 1.58 | 35.2 | 2.50 | 57.0 | 4.14 | 85.1 |
| 1.79 | 35.9 | 2.71 | 57.4 | 4.70 | 84.7 |
| 1.93 | 36.2 | 2.99 | 58.2 | 5.21 | 85.5 |
| 2.07 | 35.9 | 3.29 | 58.2 | 5.62 | 83.8 |
| 2.30 | 34.8 | 3.50 | 57.8 | 6.04 | 83.5 |
| 2.45 | 34.1 | 3.78 | 57.4 | 6.48 | 83.5 |

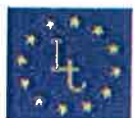
Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni

Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni

Michele Caloni





IGETECMA s.a.s.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Pag. 3 di 3

CERTIFICATO DI PROVA N. 1063/2014

CAMPIONE: S1C1 profondità 2.5 - 3.0 m

Montelupo Fiorentino li 01/09/2014

COMMITTENTE: IdroGeo Service s.r.l. Engineerig & Consulting

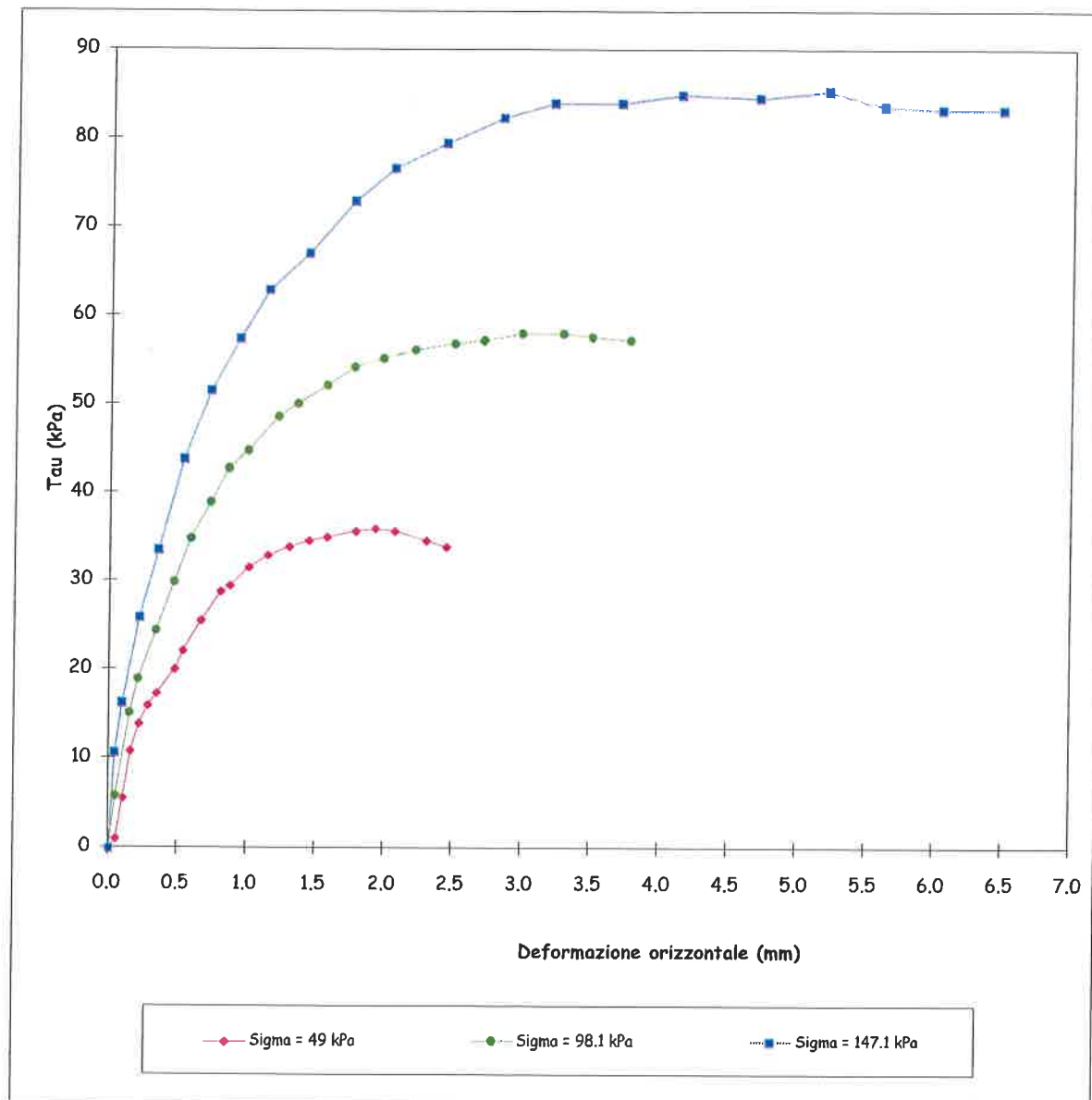
V.A. n. 139/14 del 01/08/14

LOCALITA': Uopini, Monteriggioni (Si)

Data prova: 04/08/14 - 12/08/14

Prova di taglio (ASTM D 3080/72)

Grafico Deformazione orizzontale - Tau



Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni

Alessandro Caloni

Il direttore del Laboratorio
Dott. Michele Caloni

Michele Caloni





IGETECMA s.a.s.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

LOCALITA': Uopini, Monteriggioni (Si)

Montelupo Fiorentino li 01/09/2014

COMMITTENTE: IdroGeo Service s.r.l. Engineerig & Consulting

V.A. n. 139/14 del 01/08/14

Tabella riassuntiva Certificato di Prova n. 1063/2014

| CAMPIONE | S1C1 |
|---|-----------|
| Profondità metri | 2.5 - 3.0 |
| Prova di taglio | |
| C (kPa) | 10.6 |
| ϕ (°) | 26.7 |
| Parametri fisici | |
| Peso volume naturale (kN/m ³) | 18.2 |
| Peso volume secco (kN/m ³) | 14.6 |
| Contenuto d'acqua (%) | 24.46 |

Michele Calm

