



Comune di Gubbio

**PIANO REGOLATORE GENERALE**  
**PARTE STRUTTURALE**

**RELAZIONE**

(studi di microzonazione sismica ai sensi della deliberazione della Giunta Regionale 14 marzo 2001, n. 226 e successive modifiche e integrazioni)

**Dott. Geol. Gloria Ruspi** \_\_\_\_\_  
(coordinatore)

**Dott. Geol. Stefano Merangola** \_\_\_\_\_

**Dott. Geol. Arnaldo Ridolfi** \_\_\_\_\_

**Dott. Geol. Stefano Tosti** \_\_\_\_\_

Indice

**VOLUME 03**

9	RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 09 TORRE DEI CALZOLARI	525
<b>9.1</b>	- <b>Caratteristiche geologiche</b>	525
9.1.1	- Descrizione degli affioramenti	525
9.1.2	- Geometria delle formazioni	525
9.1.3	- Tipo di contatto, spessore e sua variabilita'	525
<b>9.2</b>	- <b>Caratteristiche geomorfologiche</b>	526
<b>9.3</b>	- <b>Schema idrogeologico generale e permeabilita' relative dei terreni e delle rocce</b>	527
<b>9.4</b>	- <b>Caratteristiche litotecniche</b>	527
9.4.1	- Unità litotecniche della copertura e/o basamento alterato	527
9.4.2	- Unità litotecniche del substrato	528
<b>9.5</b>	- <b>Indagini geognostiche di riferimento</b>	528
<b>9.6</b>	- <b>Indagini geognostiche eseguite</b>	528
<b>9.7</b>	- <b>Cartografia di sintesi</b>	529
9.7.1	- Carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilita' dinamiche locali	529
9.7.1.1	- Zone 7	529
9.7.1.2	- Zone 8	529
9.7.1.3	- Zone 9	529
9.7.2	- Carta del rischio sismico: classi di amplificazione sismica locale	529
9.7.2.1	- Classe A	530
9.7.2.2	- Classe B	530
9.7.2.3	- Classe C	530
9.7.2.4	- Classe D	530
9.7.3	- Diagrafie indagini geognostiche	531
9.7.4	- Documentazione fotografica	587
9.7.5	- Cartografia	612
10	RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 10 LA TORRE	613
<b>10.1</b>	- <b>Caratteristiche geologiche</b>	613
10.1.1	- Descrizione degli affioramenti	613
10.1.2	- Geometria delle formazioni	613
10.1.3	- Tipo di contatto, spessore e sua variabilita'	613
<b>10.2</b>	- <b>Caratteristiche geomorfologiche</b>	614
<b>10.3</b>	- <b>Schema idrogeologico generale e permeabilita' relative dei terreni e delle rocce</b>	614
<b>10.4</b>	- <b>Caratteristiche litotecniche</b>	614
10.4.1	- Unità litotecniche della copertura e/o basamento alterato	614
10.4.2	- Unità litotecniche del substrato	615
<b>10.5</b>	- <b>Indagini geognostiche di riferimento</b>	615
<b>10.6</b>	- <b>Indagini geognostiche eseguite</b>	615
<b>10.7</b>	- <b>Cartografia di sintesi</b>	615
10.7.1	- Carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilita' dinamiche locali	615
10.7.1.1	- Zone 7	615
10.7.1.2	- Zone 8	616
10.7.2	- Carta del rischio sismico: classi di amplificazione sismica locale	616
10.7.2.1	- Classe C	616

10.7.2.2	- Classe D	616
10.7.3	- Diagrafie indagini geognostiche	617
10.7.4	- Documentazione fotografica	646
10.7.5	- Cartografia	649
<b>11</b>	<b>RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 11 BRANCA</b>	<b>650</b>
<b>11.1</b>	<b>- Caratteristiche geologiche</b>	<b>650</b>
11.1.1	- Descrizione degli affioramenti	650
11.1.2	- Geometria delle formazioni	650
11.1.3	- Tipo di contatto, spessore e sua variabilita'	650
<b>11.2</b>	<b>- Caratteristiche geomorfologiche</b>	<b>651</b>
<b>11.3</b>	<b>- Schema idrogeologico generale e permeabilita' relative dei terreni e delle rocce</b>	<b>652</b>
<b>11.4</b>	<b>- Caratteristiche litotecniche</b>	<b>652</b>
11.4.1	- Unità litotecniche della copertura e/o basamento alterato	652
11.4.2	- Unità litotecniche del substrato	653
<b>11.5</b>	<b>- Indagini geognostiche di riferimento</b>	<b>653</b>
<b>11.6</b>	<b>- Indagini geognostiche eseguite</b>	<b>653</b>
<b>11.7</b>	<b>- Cartografia di sintesi</b>	<b>654</b>
11.7.1	- Carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilita' dinamiche locali	654
11.7.1.1	- Zone 7	654
11.7.1.2	- Zone 8	654
11.7.1.3	- Zone 9	654
11.7.2	- Carta del rischio sismico: classi di amplificazione sismica locale	654
11.7.2.1	- Classe A	655
11.7.2.2	- Classe B	655
11.7.2.3	- Classe C	655
11.7.2.4	- Classe D	655
11.7.3	- Diagrafie indagini geognostiche	656
11.7.4	- Documentazione fotografica	724
11.7.5	- Cartografia	733
<b>12</b>	<b>RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 12 BRANCA STAZIONE</b>	<b>734</b>
<b>12.1</b>	<b>- Caratteristiche geologiche</b>	<b>734</b>
12.1.1	- Descrizione degli affioramenti	734
12.1.2	- Geometria delle formazioni	734
12.1.3	- Tipo di contatto, spessore e sua variabilita'	734
<b>12.2</b>	<b>- Caratteristiche geomorfologiche</b>	<b>735</b>
<b>12.3</b>	<b>- Schema idrogeologico generale e permeabilita' relative dei terreni e delle rocce</b>	<b>735</b>
<b>12.4</b>	<b>- Caratteristiche litotecniche</b>	<b>735</b>
12.4.1	- Unità litotecniche della copertura e/o basamento alterato	736
12.4.2	- Unità litotecniche del substrato	736
<b>12.5</b>	<b>- Indagini geognostiche di riferimento</b>	<b>736</b>
<b>12.6</b>	<b>- Indagini geognostiche eseguite</b>	<b>736</b>
<b>12.7</b>	<b>- Cartografia di sintesi</b>	<b>737</b>
12.7.1	- Carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilita' dinamiche locali	737
12.7.1.1	- Zone 7	737
12.7.1.2	- Zone 8	737
12.7.1.3	- Zone 9	737
12.7.2	- Carta del rischio sismico: classi di amplificazione sismica locale	737

12.7.2.1	- Classe A	738
12.7.2.2	- Classe B	738
12.7.2.3	- Classe C	738
12.7.3	- <i>Diagrafie indagini geognostiche</i>	739
12.7.4	- <i>Documentazione fotografica</i>	750
12.7.5	- <i>Cartografia</i>	753
13	RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 13 BACCARESCA	754
13.1	- <b><i>Caratteristiche geologiche</i></b>	754
13.1.1	- <i>Descrizione degli affioramenti</i>	754
13.1.2	- <i>Geometria delle formazioni</i>	754
13.1.3	- <i>Tipo di contatto, spessore e sua variabilita'</i>	754
13.2	- <b><i>Caratteristiche geomorfologiche</i></b>	754
13.3	- <b><i>Schema idrogeologico generale e permeabilita' relative dei terreni e delle rocce</i></b>	755
13.4	- <b><i>Caratteristiche litotecniche</i></b>	755
13.4.1	- <i>Unita' litotecniche del substrato</i>	755
13.5	- <b><i>Indagini geognostiche di riferimento</i></b>	756
13.6	- <b><i>Indagini geognostiche eseguite</i></b>	756
13.7	- <b><i>Cartografia di sintesi</i></b>	756
13.7.1	- <i>Carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilita' dinamiche locali</i>	756
13.7.2	- <i>Carta del rischio sismico: classi di amplificazione sismica locale</i>	756
13.7.2.1	- Classe A	756
13.7.3	- <i>Cartografia</i>	756

## 9 RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 09 TORRE DEI CALZOLARI

(Dott. Geol. Stefano Tosti loc. Torre dei Calzolari – Casa Cerrone)

(Dott. Geol. Stefano Merangola - loc. Torre dei Calzolari: ex Casello, Villa Agostinelli, Scuola, La Volpe, Ovest)

### 9.1 *Caratteristiche geologiche*

L'area in esame è posta in prossimità del versante sud-occidentale delle colline che rappresentano il prolungamento verso sud-est della struttura montuosa di Gubbio, dislocata da una faglia diretta a notevole rigetto verticale. La struttura plicativa originale è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

Questa è stata successivamente dislocata, ad opera di una tettonica tensionale plio-pleistocenica, da una grande faglia listrica a direzione appenninica immergente a SW. Tale faglia ha ribassato il fianco occidentale della brachianticlinale eugubina, con un rigetto verticale di circa 1000 metri, formando un graben nella cui porzione sud-orientale si trova l'area oggetto di questo studio.

#### 9.1.1 *Descrizione degli affioramenti*

Non esistono nei dintorni delle aree denominate Casa Cerrone, La Volpe, ex Casello, Ovest e Scuola affioramenti notevoli o singolarità geologiche. Quello che è possibile vedere è costituito da terreni arati, scarpate stradali o sbancamenti per la costruzione di edifici, ma non si va oltre i tre metri di profondità. Nella parte orientale delle aree denominate Scuola e Villa Agostinelli esistono piccoli affioramenti appartenenti alla Formazione Marnoso Arenacea.

#### 9.1.2 *Geometria delle formazioni*

Siccome si tratta di sedimenti eluvio-colluviali provenienti dai rilievi posti a nord, poggianti su un substrato roccioso inclinato verso valle ed interdigitati con i sedimenti lacustri, la geometria dei depositi è necessariamente cuneiforme o lenticolare con massimi spessori verso valle. Questi sedimenti poggiano in discordanza su di un substrato marnoso-arenaceo immergente verso SO ed inclinato di circa 30°.

#### 9.1.3 *Tipo di contatto, spessore e sua variabilità*

I contatti sono sempre di natura stratigrafica. I depositi eluvio-colluviali presenti sopra il bedrock nella parte pedemontana sono interdigitati con quelli limo-argillosi lacustri della pianura per cui il loro spessore è estremamente variabile e generalmente aumenta spostandosi verso monte. Nell'area Casa Cerrone il sondaggio ST14 ha attraversato materiali eluvio-colluviali per 16.7 metri prima di passare al substrato marnoso-arenaceo. Il contatto con quest'ultimo, è di tipo erosivo, così come sembra sia anche quello con le argille lacustri dato che non è mai osservabile.

Nell'area denominata La Volpe il sondaggio SM14 ha attraversato depositi alluvionali per 18.4 m e argille grigie appartenenti al complesso fluvio-lacustre sino alla profondità di 30 m. Il substrato roccioso è stato individuato dalle indagini sismiche ad una profondità compresa tra 32 e 43 m di profondità.

Nell'area denominata Ovest il sondaggio SM13 ha attraversato depositi eluvio-colluviali per 10.8 m e limi argillosi appartenenti al complesso alluvionale sino alla profondità di 23.2 m; al disotto è stato individuato il substrato roccioso.

Nella zona ex Casello sono stati eseguiti i sondaggi SM11 e SM12; nel sondaggio SM11, posto a valle, sono stati attraversati depositi alluvionali per 18.7 m e limi argillosi ed argille grigie appartenenti al complesso fluvio-lacustre sino alla profondità di 30 m. Nel sondaggio SM12 sono stati individuati depositi alluvionali per 29.3 m ed al disotto la formazione Marnoso Arenacea.

Nelle zone Scuola e Villa Agostinelli sono state effettuate delle prove penetrometriche dinamiche volte a definire gli spessori dei depositi eluvio-colluviali sovrastanti la formazione rocciosa. Lo spessore ricavato nella parte a valle dell'area Scuola dalle prove penetrometriche M27 e M28 è pari a 3-4 m, mentre nella parte NO dell'area Villa Agostinelli le prove M25 e M26 danno uno spessore compreso tra 4 e 5 m.

## **9.2 Caratteristiche geomorfologiche**

L'area di Casa Cerrone è posta tra le frazioni di Spada e di Torre dei Calzolari e confina verso sud-ovest con il tracciato della ex S.S. 219. Questi terreni si inseriscono nella fascia pedemontana di raccordo tra il Monte di Vignoli e la piana eugubina e si posizionano tra le quote di 420 m s.l.m. e 476 m s.l.m. Il versante è delimitato verso sud-est dal Fosso Migliaiolo e verso nord-ovest dal Fosso Scalette affluente di destra di quest'ultimo. L'inclinazione del versante è di circa 6° nella parte bassa per poi portarsi a 10° nella parte più alta. L'area non è urbanizzata ed è interamente coltivata con colture stagionali e vigneto. Per quanto riguarda la zona esaminata non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità. In occasione di forti precipitazioni si possono osservare fenomeni di ristagno delle acque meteoriche nella parte bassa più pianeggiante.

L'area La Volpe è posta a valle della ex s.s. 219 ed a ovest del F.so Migliaiolo. L'area è praticamente pianeggiante e posta ad una quota di circa 410 m s.l.m.. L'area non è urbanizzata ed è interamente coltivata con colture stagionali.

Le aree della Scuola e Villa Agostinelli sono poste nella parte centro-orientale dell'abitato ed a monte del tracciato della ex S.S. 219. Questi terreni si inseriscono nella fascia pedemontana di raccordo tra Torre Calzolari Alta e la piana eugubina e si posizionano tra le quote di 415 m s.l.m. e 430 m s.l.m. L'inclinazione del versante è di circa 5-6° nella parte bassa per poi portarsi a 10° nella parte più alta. L'area della scuola non è urbanizzata ed è adibita a pascolo mentre l'area Villa Agostinelli in parte è adibita a parcheggio ed in parte a parco. Per quanto riguarda la zona esaminata non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità. In occasione di forti precipitazioni si possono osservare fenomeni di ristagno delle acque meteoriche nella parte bassa più pianeggiante dell'area della Scuola.

L'area Ovest è collocata in prossimità delle due precedenti ma è posta a valle della ex s.s. 219. La pendenza media della zona è di pochi gradi verso SO ed è posta ad una quota di circa 410 m s.l.m.. L'area non è urbanizzata ed è interamente coltivata con colture stagionali. Per quanto riguarda la zona esaminata non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità.

La zona ex Casello è posta a sud della macroarea, a valle della ex s.s. 219. l'area presenta una pendenza media di circa 11° ed è posizionata tra le quote 375 e 415 m s.l.m.; l'area non è urbanizzata ed è interamente coltivata a pratopascolo. Per quanto riguarda la zona esaminata non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità.

### 9.3 Schema idrogeologico generale e permeabilità relative dei terreni e delle rocce

I terreni esaminati denotano una permeabilità generalmente medio bassa, ed a volte si possono osservare fenomeni di ristagno delle acque. I sedimenti eluvio-colluviali, presentano lenti sabbiose e ghiaiose che hanno una permeabilità maggiore e che danno origine sui versanti a piccole venute d'acqua o zone di umidità laddove sono a contatto o con il substrato o con sedimenti più fini. L'idrografia superficiale è caratterizzata da una serie di fossi perimetrali che delimitano i vari appezzamenti coltivati, e che vanno a confluire poi tramite il Fosso Migliaiolo nel collettore principale posto più a valle e rappresentato in questa zona dal Torrente Saonda.

Le acque di provenienza meteorica vengono smaltite, in maggioranza da tutta questa rete di canaletti di scolo dato che i terreni superficiali presentano una permeabilità piuttosto bassa.

Limitatamente alla zona oggetto di questa indagine, la falda più superficiale, piuttosto esigua, è stata riscontrata al contatto con il substrato a circa 17 metri dal piano campagna nell'area denominata Casa Cerrone.

Nell'area La Volpe la profondità della falda è 6-7 m dal p.c. e si tratta di una falda piuttosto esigua.

Nelle zone della Scuola e Villa Agostinelli la falda è confinata negli strati della formazione rocciosa ad una profondità di almeno 30 m da p.c..

Nella zona Ovest la falda localizzata in un pozzo posto nei pressi dell'abitazione esistente a sud è posta ad una quota di circa 10 m dal p.c.. Nella zona ex Casello nel sondaggio SM12 è stata intercettata la falda a circa 20 m dal p.c., mentre nel sondaggio di valle la falda non è stata rilevata per cui è posta ad una profondità maggiore di 30 m dal p.c..

### 9.4 Caratteristiche litotecniche

Da un punto di vista litotecnico, sedimenti presenti appartengono ad un'unica unità litotecnica classificabile come copertura costituita da materiali granulari sciolti o poco addensati a prevalenza limo-argillosa o sabbiosa o ciottolosa, identificati rispettivamente con le sigle **L5c – L5b – L5a**. Il substrato marnoso-arenaceo invece è inquadrabile nella categoria materiale lapideo stratificato, costituito da un'alternanza di diversi litotipi a predominanza argillosa identificato con la sigla **L2B3**.

#### 9.4.1 Unità litotecniche della copertura e/o basamento alterato

Dai dati di superficie e dalle indagini eseguite, si è potuto constatare che i terreni in oggetto sono costituiti principalmente da depositi eluvio-colluviali che ricoprono il substrato e bordano a SW i rilievi collinari, interdigitati verso valle con i depositi fluvio-lacustri della piana antistante.

I depositi eluvio-colluviali sono composti prevalentemente da limi-argillosi marroni con venature grigiastre contenenti lenti e livelli di sabbie e subordinatamente ghiaie a composizione arenacea. Il sondaggio ST14 ha attraversato i depositi eluvio-colluviali per circa 17.0 metri ed il sondaggio SM13 per circa 10.8m.

I depositi alluvionali della piana sono costituiti da limi, limi argillosi, sabbie e ghiaie in associazione variabile e con scarsa continuità laterale, con corpi aventi geometrie spesso lentiformi. Tali depositi sono stati attraversati dai sondaggi SM11 sino alla profondità di 16.2 m, SM12 sino alla profondità di 29.3, SM14 sino alla profondità di 18.4 m dal p.c. e da SM13 dalla profondità di 10.8 m sino alla profondità 23.2 m dal p.c..

I depositi lacustri della piana sono costituiti da argille torbose grigio-verdi, argille limose e limi argillosi addensati di colore nocciola o marrone chiaro con venature grigio-verdi aventi spessori molto variabili. Essi sono stati attraversati dai sondaggi SM11 dalla profondità di 18.7 m sino a 30 m da p.c., da SM14 dalla profondità di 18.4 m sino a 30 m da p.c..

#### *9.4.2 Unità litotecniche del substrato*

Il substrato affiora nella parte alta della zona Casa Cerrone ed è stato incontrato nel sondaggio ST14 alla profondità di circa 17.0 metri; nella area ex Casello è stato attraversato alla profondità di 29.3 m dal sondaggio SM12 ed affiora nella parte alta delle aree della Scuola e Villa Agostinelli. Questo è costituito dalla formazione Marnoso Arenacea, potente flysch di età miocenica, formato da una sequenza ritmica di strati e banchi arenacei massivi, alternati ad orizzonti argilloso-marnosi che chiude verso l'alto la serie litostratigrafica dell'Appenninico Umbro-Marchigiano. Gli strati arenacei hanno un colore giallognolo e grigio scuro, sono gradati e presentano generalmente un basso sorting e un arrotondamento dei granuli insignificante. Il loro spessore è variabile da circa 20 cm a 150 cm. I vari strati arenacei sono separati da livelli marnosi e argilloso/marnosi grigiastri. A vari livelli sono presenti intercalati, strati calcarenitici dello spessore superiore al metro.

#### **9.5 Indagini geognostiche di riferimento**

Nell'area non esistono prove geognostiche di riferimento

#### **9.6 Indagini geognostiche eseguite**

All'interno della Macroarea 09 Torre dei Calzolari nella zona di Casa Cerrone è stato eseguito il sondaggio ST14 a carotaggio continuo spinto fino alla profondità di 30 metri, nel corso del quale è stato prelevato un campione indisturbato tra le profondità di 2.7 m e 3.4 m sul quale sono state eseguite indagini di laboratorio. Inoltre sono stati eseguiti due profili sismici a Rifrazione RzT10 e RzT11 lunghi 115 metri ciascuno e quattro prove penetrometriche statiche P<sub>CPT</sub> da T48 a T51 spinte la T48 e la T50 alla profondità di 10.0 metri ciascuna, la T49 a 15.0 metri e la T51 sino al substrato a 9.0 metri.

Nella zona La Volpe è stato eseguito il sondaggio SM14 a carotaggio continuo spinto fino alla profondità di 30 metri. Inoltre è stato eseguito un profilo sismico a Rifrazione RzM08 lungo 115 metri.

Nella zona Ovest è stato eseguito il sondaggio SM13 a carotaggio continuo spinto fino alla profondità di 30 metri. Inoltre è stato eseguito un profilo sismico a Rifrazione RzM07 lungo 115 metri.

Nella zona ex Casello sono stato eseguiti i sondaggi SM11 e SM12 a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di 30 metri. Inoltre nel sondaggio SM12 è stata eseguita una prova sismica di tipo Down-Hole ed è stato preso il campione CI1 alla profondità di 4.0 m dal p.c. per prove di laboratorio nel sondaggio SM11.

Nella zona della Scuola sono state eseguite due prove penetrometriche dinamiche P<sub>DPHS</sub> siglate M27 e M28 spinte sino al substrato.

Nella zona della Villa Agostinelli sono state eseguite due prove penetrometriche dinamiche P<sub>DPHS</sub> siglate M25 e M26 spinte sino al substrato.



## 9.7 Cartografia di sintesi

### 9.7.1 Carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilità dinamiche locali

Dalle carte Morfologica e Litotecnica, facenti parte di questo studio, viene derivata la “carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilità dinamiche locali”, rispetto ad un moto sismico di riferimento. La carta fornisce una perimetrazione areale delle diverse situazioni morfostratigrafiche. I numeri non fanno riferimento a situazioni di pericolosità crescente, in quanto ciascuna area possiede una sua identità sia in relazione alle caratteristiche geologiche e morfologiche che a quelle dell’evento sismico.

#### 9.7.1.1 Zone 7

La zona 7 evidenzia aree di fondovalle con possibile amplificazione del moto sismico legate in primo luogo alla diversa impedenza sismica tra substrato e copertura e secondariamente alla conformazione geometrica con conseguenti fenomeni di focalizzazione sismica.

Tale zona si divide in quattro classi in base al litotipo predominante. Tutti i terreni di nuova classificazione all’interno della Macroarea 09 Torre dei Calzolari denominate area Ovest e ex Casello ricadono nella zona 7C “Fluvio lacustre limoso argilloso e Alluvioni limoso argilloso”

#### 9.7.1.2 Zone 8

La zona 8 evidenzia le aree con possibile amplificazione del moto sismico legate in primo luogo alla diversa impedenza sismica tra substrato e copertura e secondariamente alla conformazione geometrica con conseguenti fenomeni di focalizzazione sismica.

Tutti i terreni di nuova classificazione all’interno della Macroarea 09 Torre dei Calzolari in località Casa Cerrone e area Ovest, ricadono nella zona 8 come zona pedemontana di falda di detrito. In tale zona ricadono anche parte dei terreni dell’area della Scuola e Villa Agostinelli.

#### 9.7.1.3 Zone 9

La zona 9 riportata come linea, evidenzia la possibilità che nelle immediate vicinanze del contatto tra due materiali con caratteristiche fisico-meccaniche diverse possano verificarsi vibrazioni del terreno con ampiezze e frequenze diverse.

Tale zona è stata individuata nei dintorni del toponimo C. Cerrone, area della Scuola e Villa Agostinelli al contatto con il substrato e i sedimenti eluvio-colluviali della copertura.

### 9.7.2 Carta del rischio sismico: classi di amplificazione sismica locale

Tale carta è la carta di sintesi finale che tiene conto di tutti i risultati delle indagini effettuate nell’area, di quelle di riferimento ove ce ne fossero e della cartografia fin qui prodotta. Le classi di rischio relative ai terreni microzonati, sono indicate nell’elaborato E7 “Carta del rischio sismico” nelle seguenti tavole: Foglio 27 (29 I); Foglio 28 (29 II). Le varie aree vengono quindi divise in quattro classi di amplificazione sismica locale:

- Classe A amplificazione bassa o nulla
- Classe B amplificazione media
- Classe C amplificazione elevata
- Classe D amplificazione molto elevata

#### 9.7.2.1 Classe A

Tutta l'area topograficamente più elevata nei dintorni di C. Cerrone, area della Scuola e Villa Agostinelli rientra nella classe di amplificazione A bassa o nulla poiché presenta il substrato affiorante.

#### 9.7.2.2 Classe B

A valle di C. Cerrone a partire dal contatto con il substrato e per uno spessore di 10 metri in sezione, è stata individuata una fascia che rientra nella classe di amplificazione B media poiché presenta limi argillosi sopra il substrato.

Nella parte di valle dell'area della Scuola e Villa Agostinelli a partire dal contatto con il substrato rientra nella classe di amplificazione B media poiché presenta limi argillosi sopra il substrato con spessore inferiore a 10 m.

#### 9.7.2.3 Classe C

Maggior parte dei terreni nell'area di C. Cerrone e la parte di monte dell'area Ovest rientrano nella classe di amplificazione C elevata poiché presentano limi argillosi sopra il substrato a partire dal contatto, per uno spessore compreso tra 10 e 20 metri in sezione.

La parte a valle dell'area ex Casello e l'area denominata Ovest presentano una copertura costituita da limi-argillosi e sabbiosi prevalenti con spessore superiore ai 30 metri. Per la classificazione di questa tipologia, non contemplata nella tabella 2 del D.G.R. 14/03/01 n° 226 e s.m.i., in accordo con gli uffici provinciali è stata presa visione degli studi recentemente realizzati dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia nella pianura di Gubbio. Sulla base dei dati a disposizione su questi terreni si assume un'amplificazione sismica locale elevata (*Classe C*).

#### 9.7.2.4 Classe D

La porzione più a valle dei terreni nell'area di C. Cerrone e dell'area Ovest e la parte a monte dell'area ex Casello rientrano nella classe di amplificazione D elevata poiché presenta limi argillosi sopra il substrato a partire dal contatto, per uno spessore compreso tra 20 e 30 metri in sezione.

9.7.3 Diagrafie indagini geognostiche

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 106-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA**  
**LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

**CPT PT48**

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Est-Ovest / Macroarea 09 / Spada  
- note :

- data : 02/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>				punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	10,0	16,0	10,0	0,40	25,0	5,20	101,0	182,0	101,0	4,67	22,0
0,40	12,0	18,0	12,0	0,87	14,0	5,40	90,0	160,0	90,0	4,73	19,0
0,60	14,0	27,0	14,0	1,07	13,0	5,60	85,0	156,0	85,0	2,07	41,0
0,80	16,0	32,0	16,0	1,40	11,0	5,80	70,0	101,0	70,0	7,67	9,0
1,00	17,0	38,0	17,0	1,20	14,0	6,00	210,0	325,0	210,0	8,00	26,0
1,20	18,0	36,0	18,0	1,53	12,0	6,20	220,0	340,0	220,0	4,67	47,0
1,40	18,0	41,0	18,0	1,67	11,0	6,40	230,0	300,0	230,0	5,67	41,0
1,60	17,0	42,0	17,0	1,87	9,0	6,60	131,0	216,0	131,0	5,20	25,0
1,80	23,0	51,0	23,0	1,93	12,0	6,80	153,0	231,0	153,0	5,00	31,0
2,00	21,0	50,0	21,0	1,93	11,0	7,00	143,0	218,0	143,0	-----	----
2,20	18,0	47,0	18,0	1,93	9,0	7,20	201,0	193,0	201,0	4,73	42,0
2,40	21,0	50,0	21,0	1,73	12,0	7,40	113,0	184,0	113,0	4,80	24,0
2,60	26,0	52,0	26,0	2,07	13,0	7,60	121,0	193,0	121,0	4,47	27,0
2,80	28,0	59,0	28,0	1,73	16,0	7,80	96,0	163,0	96,0	4,07	24,0
3,00	36,0	62,0	36,0	1,20	30,0	8,00	99,0	160,0	99,0	4,73	21,0
3,20	36,0	54,0	36,0	0,80	45,0	8,20	106,0	177,0	106,0	6,00	18,0
3,40	28,0	40,0	28,0	1,27	22,0	8,40	170,0	260,0	170,0	6,47	26,0
3,60	20,0	39,0	20,0	0,87	23,0	8,60	232,0	329,0	232,0	7,80	30,0
3,80	29,0	42,0	29,0	1,07	27,0	8,80	283,0	400,0	283,0	7,93	36,0
4,00	33,0	49,0	33,0	0,27	124,0	9,00	284,0	403,0	284,0	12,13	23,0
4,20	16,0	20,0	16,0	0,80	20,0	9,20	201,0	383,0	201,0	5,93	34,0
4,40	17,0	29,0	17,0	1,67	10,0	9,40	234,0	323,0	234,0	6,80	34,0
4,60	68,0	93,0	68,0	4,00	17,0	9,60	199,0	301,0	199,0	7,53	26,0
4,80	120,0	180,0	120,0	4,40	27,0	9,80	197,0	310,0	197,0	7,40	27,0
5,00	130,0	196,0	130,0	5,40	24,0	10,00	183,0	294,0	183,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
- manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 106-05

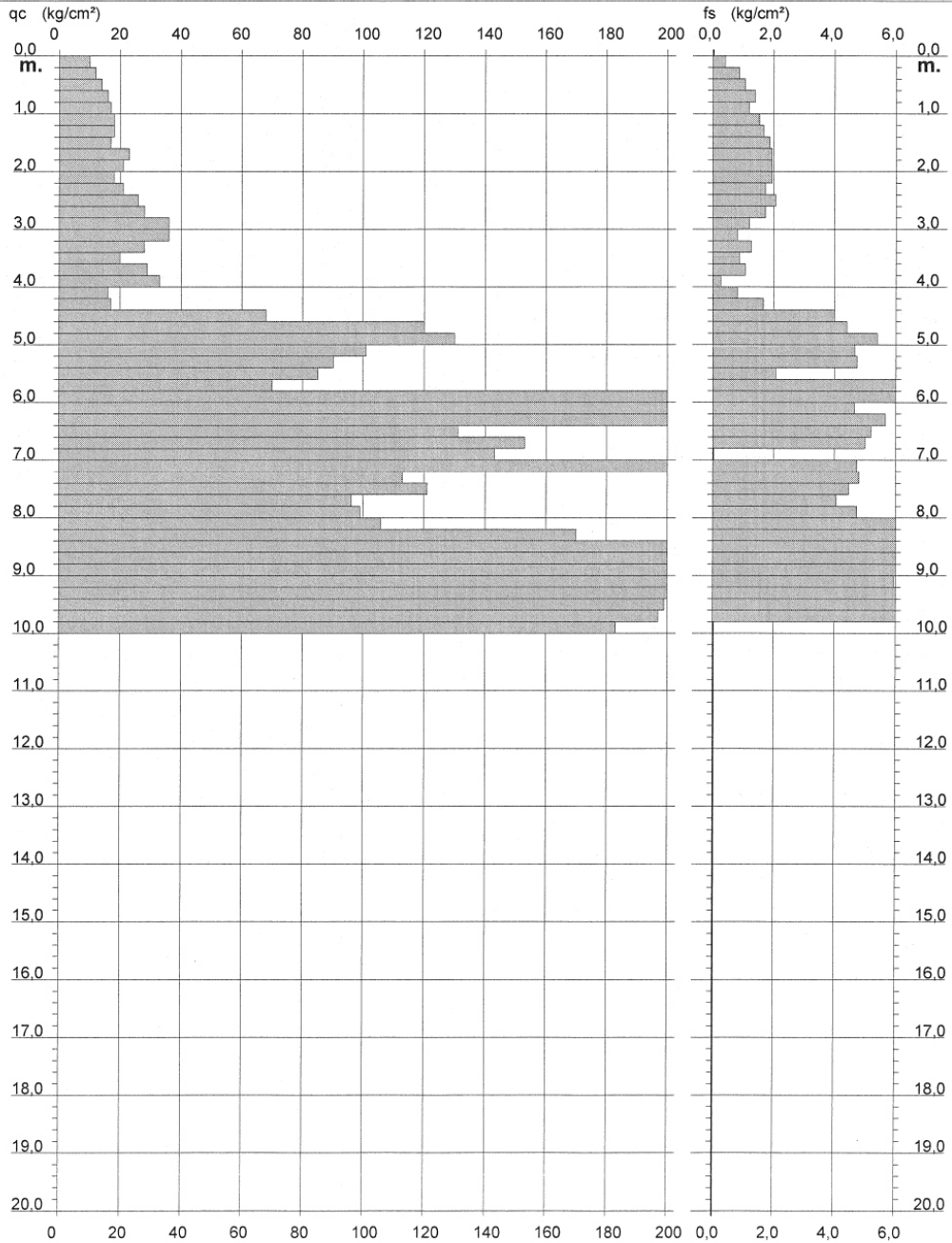
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PT48

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Est-Ovest / Macroarea 09 / Spada

- data : 02/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 106-05

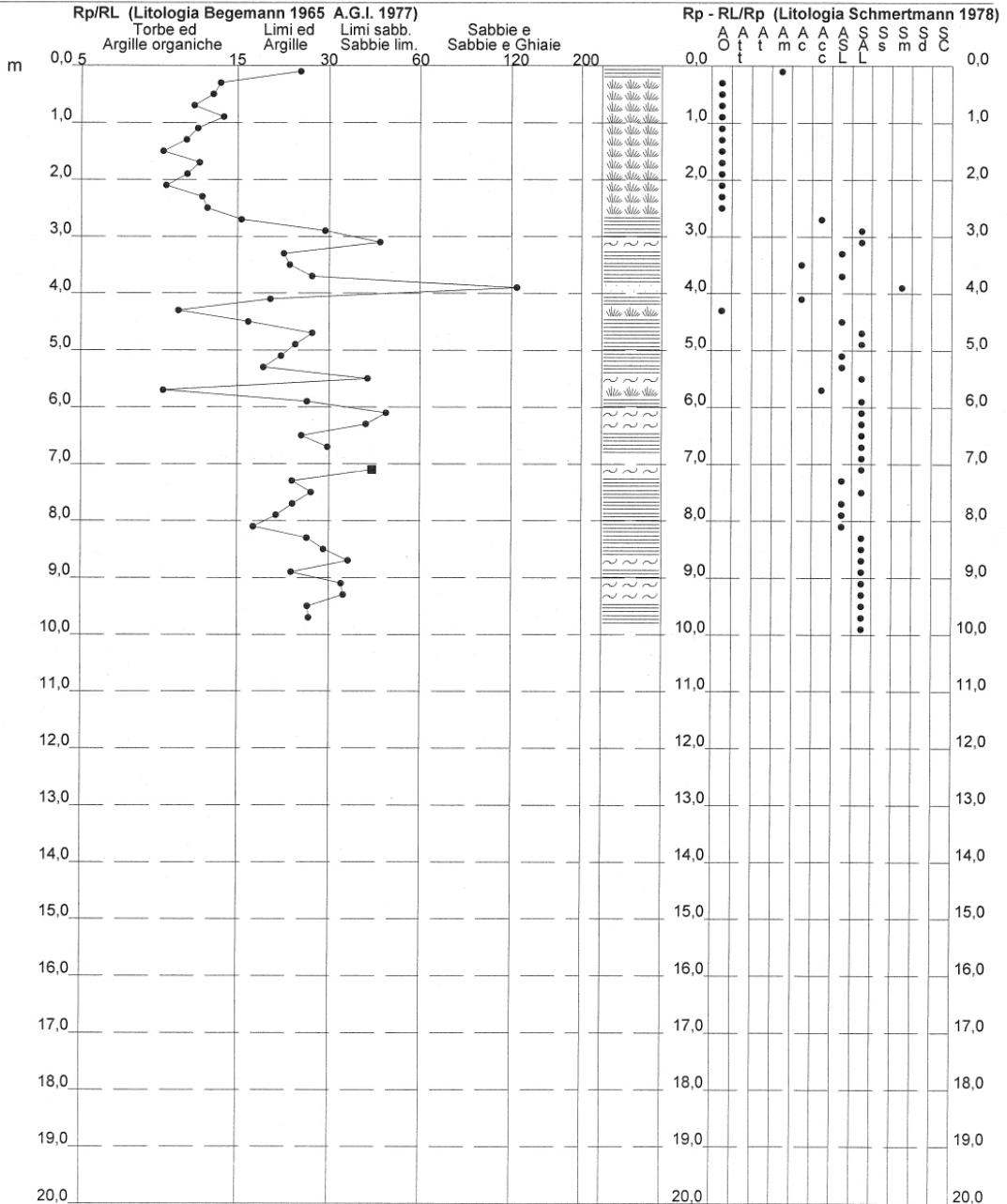
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PT48

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Est-Ovest / Macroarea 09 / Spada  
- note :

- data : 02/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100





**PERIGEO SONDAGGI**

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 106-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

**CPT PT49**

2.01PG05-065

- committente :	Comune di Gubbio	- data :	02/02/2006
- lavoro :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Area Est-Ovest / Macroarea 09 / Spada	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>				punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	11,0	19,0	11,0	0,73	15,0	7,80	82,0	176,0	82,0	4,07	20,0
0,40	12,0	23,0	12,0	0,80	15,0	8,00	108,0	169,0	108,0	4,73	23,0
0,60	13,0	25,0	13,0	0,93	14,0	8,20	115,0	186,0	115,0	4,87	24,0
0,80	14,0	28,0	14,0	0,93	15,0	8,40	183,0	256,0	183,0	9,07	20,0
1,00	17,0	31,0	17,0	1,27	13,0	8,60	289,0	425,0	289,0	9,20	31,0
1,20	18,0	37,0	18,0	1,67	11,0	8,80	292,0	430,0	292,0	8,07	36,0
1,40	16,0	41,0	16,0	1,80	9,0	9,00	280,0	401,0	280,0	5,73	49,0
1,60	19,0	46,0	19,0	1,80	11,0	9,20	184,0	270,0	184,0	7,33	25,0
1,80	22,0	49,0	22,0	1,87	12,0	9,40	280,0	390,0	280,0	7,33	38,0
2,00	22,0	50,0	22,0	1,93	11,0	9,60	201,0	311,0	201,0	3,13	64,0
2,20	19,0	48,0	19,0	2,13	9,0	9,80	192,0	239,0	192,0	6,60	29,0
2,40	23,0	55,0	23,0	1,93	12,0	10,00	89,0	188,0	89,0	3,93	23,0
2,60	29,0	58,0	29,0	2,20	13,0	10,20	76,0	135,0	76,0	3,20	24,0
2,80	45,0	78,0	45,0	1,80	25,0	10,40	78,0	126,0	78,0	2,93	27,0
3,00	39,0	66,0	39,0	1,60	24,0	10,60	112,0	156,0	112,0	1,47	76,0
3,20	27,0	51,0	27,0	1,20	22,0	10,80	190,0	212,0	190,0	1,47	130,0
3,40	23,0	41,0	23,0	0,93	25,0	11,00	180,0	202,0	180,0	2,20	82,0
3,60	17,0	31,0	17,0	1,13	15,0	11,20	170,0	203,0	170,0	4,07	42,0
3,80	42,0	59,0	42,0	1,13	37,0	11,40	130,0	191,0	130,0	4,47	29,0
4,00	49,0	66,0	49,0	0,53	92,0	11,60	103,0	170,0	103,0	1,60	64,0
4,20	19,0	27,0	19,0	1,20	16,0	11,80	99,0	123,0	99,0	4,13	24,0
4,40	65,0	83,0	65,0	5,13	13,0	12,00	169,0	231,0	169,0	1,40	121,0
4,60	156,0	233,0	156,0	4,47	35,0	12,20	176,0	197,0	176,0	6,27	28,0
4,80	150,0	217,0	150,0	4,60	33,0	12,40	181,0	275,0	181,0	3,20	57,0
5,00	137,0	206,0	137,0	4,73	29,0	12,60	273,0	321,0	273,0	3,60	76,0
5,20	49,0	120,0	49,0	1,33	37,0	12,80	280,0	334,0	280,0	7,80	36,0
5,40	69,0	89,0	69,0	1,80	38,0	13,00	320,0	437,0	320,0	7,53	42,0
5,60	102,0	129,0	102,0	2,73	37,0	13,20	336,0	449,0	336,0	5,20	65,0
5,80	74,0	115,0	74,0	6,27	12,0	13,40	287,0	365,0	287,0	5,53	52,0
6,00	376,0	470,0	376,0	10,47	36,0	13,60	264,0	347,0	264,0	7,60	35,0
6,20	250,0	407,0	250,0	6,40	39,0	13,80	223,0	337,0	223,0	8,00	28,0
6,40	259,0	355,0	259,0	6,80	38,0	14,00	246,0	366,0	246,0	1,33	184,0
6,60	109,0	211,0	109,0	3,67	30,0	14,20	254,0	274,0	254,0	7,93	32,0
6,80	158,0	213,0	158,0	4,40	36,0	14,40	249,0	368,0	249,0	8,27	30,0
7,00	151,0	217,0	151,0	4,33	35,0	14,60	245,0	369,0	245,0	7,20	34,0
7,20	124,0	189,0	124,0	5,13	24,0	14,80	229,0	337,0	229,0	4,27	54,0
7,40	139,0	216,0	139,0	3,47	40,0	15,00	239,0	303,0	239,0	-----	-----
7,60	129,0	181,0	129,0	6,27	21,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 106-05

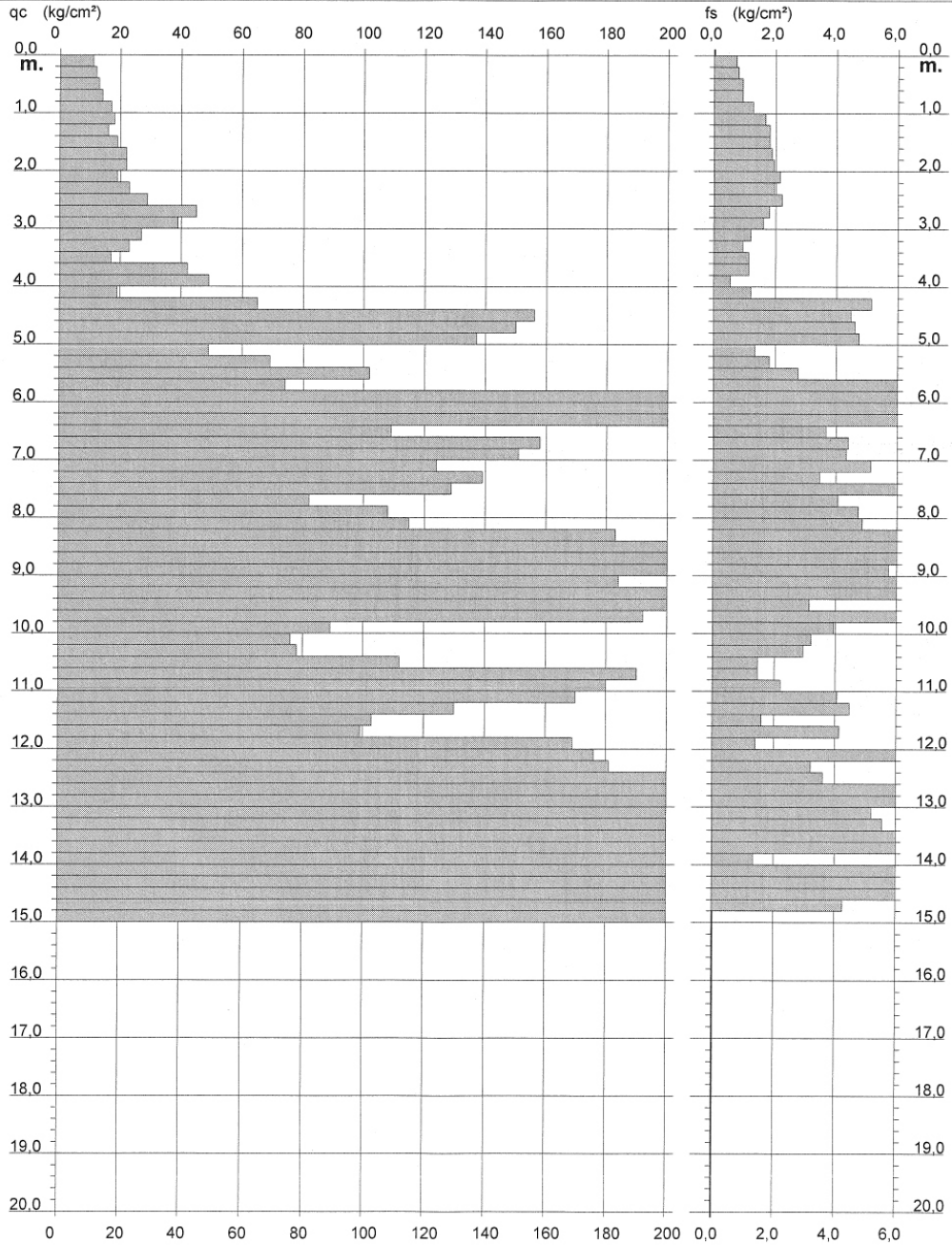
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PT49

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Est-Ovest / Macroarea 09 / Spada

- data : 02/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/640820

P.IVA 02062020546



PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 106-05

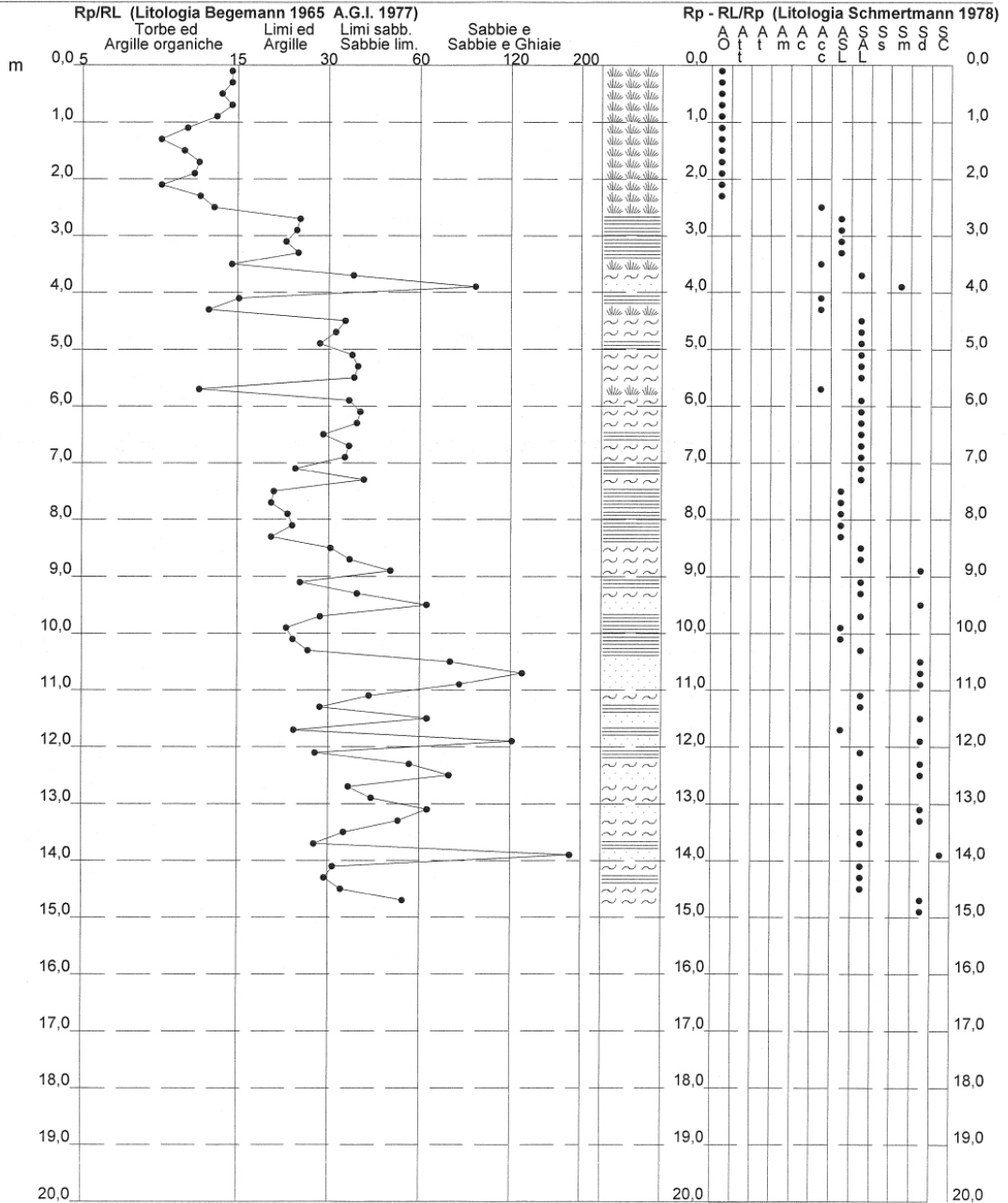
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PT49

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Est-Ovest / Macroarea 09 / Spada  
- note :

- data : 02/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/640820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI  
Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 106-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA  
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT PT49

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Est-Ovest / Macroarea 09 / Spada  
- note :

- data : 02/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Table with columns for Prof. m, qc, qcfs, Natura, Y', d'vo, Cu, OCR, Eu50, Eu25, Mo, Dr, a1s, a2s, a3s, a4s, edm, emy, Amax/g, E'50, E'25, Mo. Rows contain soil test data points for NATURA COESIVA and NATURA GRANULARE.

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 106-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

**CPT PT50**

2.01PG05-065

- committente :	Comune di Gubbio	- data :	02/02/2006
- lavoro :	Microzonazione nel comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Area Est-Ovest / Macroarea 09 / Spada	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>				punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	20,0	50,0	20,0	1,87	11,0	5,20	242,0	376,0	242,0	7,20	34,0
0,40	25,0	53,0	25,0	2,20	11,0	5,40	301,0	409,0	301,0	9,33	32,0
0,60	29,0	62,0	29,0	2,67	11,0	5,60	321,0	461,0	321,0	5,60	57,0
0,80	39,0	79,0	39,0	2,93	13,0	5,80	290,0	374,0	290,0	5,27	55,0
<b>1,00</b>	57,0	101,0	57,0	3,80	15,0	<b>6,00</b>	283,0	362,0	283,0	6,00	47,0
1,20	69,0	126,0	69,0	9,53	7,0	6,20	226,0	316,0	226,0	3,60	63,0
1,40	101,0	244,0	101,0	2,40	42,0	6,40	193,0	247,0	193,0	3,33	58,0
1,60	126,0	162,0	126,0	3,13	40,0	6,60	186,0	236,0	186,0	4,00	46,0
1,80	142,0	189,0	142,0	4,00	36,0	6,80	150,0	210,0	150,0	3,67	41,0
<b>2,00</b>	156,0	216,0	156,0	1,80	87,0	<b>7,00</b>	146,0	201,0	146,0	3,93	37,0
2,20	85,0	112,0	85,0	1,80	47,0	7,20	134,0	193,0	134,0	4,13	32,0
2,40	74,0	101,0	74,0	2,20	34,0	7,40	137,0	199,0	137,0	4,13	33,0
2,60	60,0	93,0	60,0	1,93	31,0	7,60	124,0	186,0	124,0	5,40	23,0
2,80	70,0	99,0	70,0	1,93	36,0	7,80	179,0	260,0	179,0	5,53	32,0
<b>3,00</b>	69,0	98,0	69,0	1,80	38,0	<b>8,00</b>	196,0	279,0	196,0	7,47	26,0
3,20	59,0	86,0	59,0	2,47	24,0	8,20	220,0	332,0	220,0	8,13	27,0
3,40	90,0	127,0	90,0	2,80	32,0	8,40	240,0	362,0	240,0	8,13	30,0
3,60	94,0	136,0	94,0	5,47	17,0	8,60	272,0	394,0	272,0	8,13	33,0
3,80	112,0	194,0	112,0	3,07	37,0	8,80	284,0	406,0	284,0	11,13	26,0
<b>4,00</b>	119,0	165,0	119,0	5,33	22,0	<b>9,00</b>	262,0	429,0	262,0	9,53	27,0
4,20	90,0	170,0	90,0	5,47	16,0	9,20	303,0	446,0	303,0	8,27	37,0
4,40	87,0	169,0	87,0	4,67	19,0	9,40	310,0	434,0	310,0	5,27	59,0
4,60	140,0	210,0	140,0	3,93	36,0	9,60	296,0	375,0	296,0	5,53	53,0
4,80	160,0	219,0	160,0	4,27	37,0	9,80	281,0	364,0	281,0	9,13	31,0
<b>5,00</b>	260,0	324,0	260,0	8,93	29,0	<b>10,00</b>	324,0	461,0	324,0	-----	-----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann ø = 35,7 mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 106-05

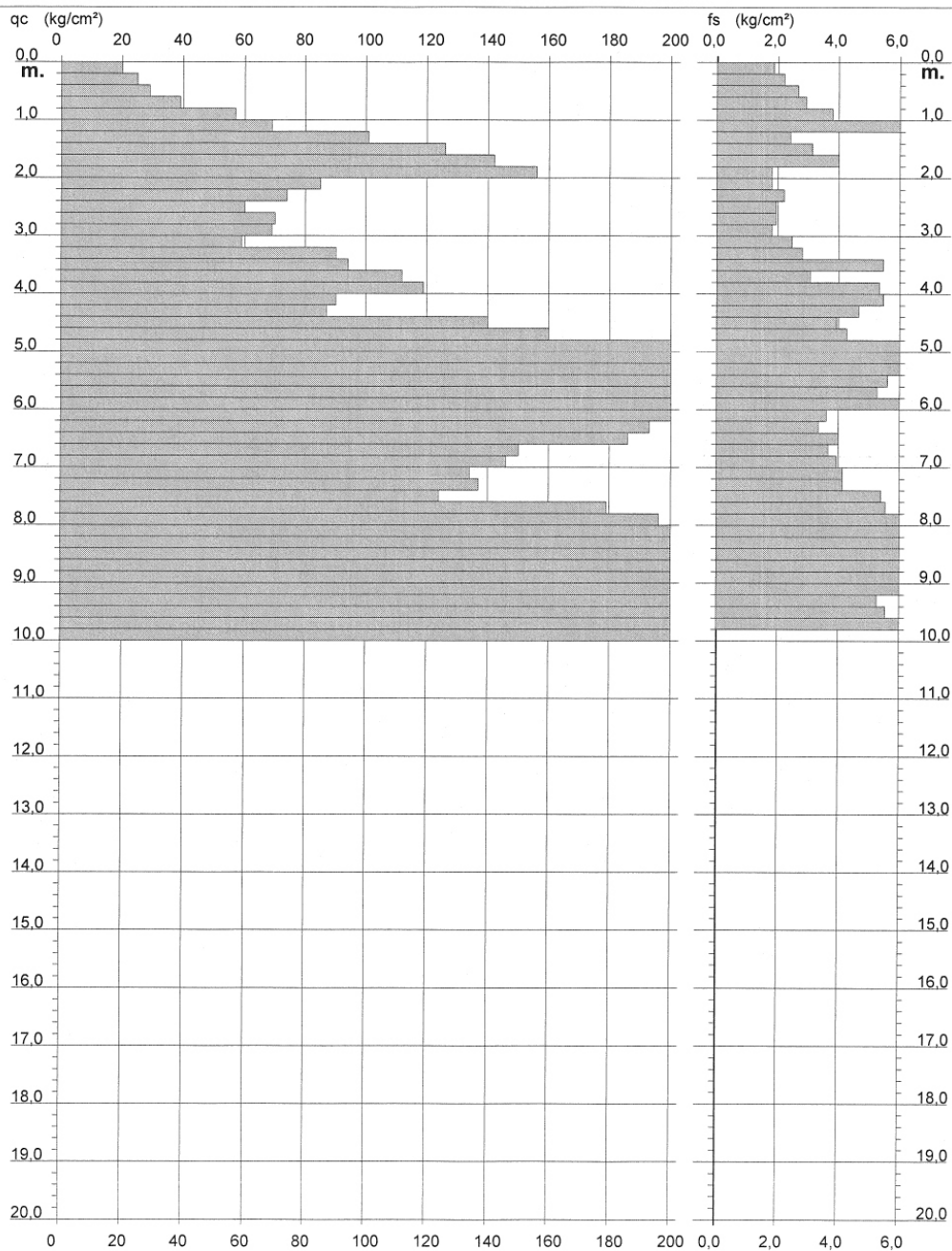
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PT50

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione nel comune di Gubbio  
- località : Area Est-Ovest / Macroarea 09 / Spada

- data : 02/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 106-05

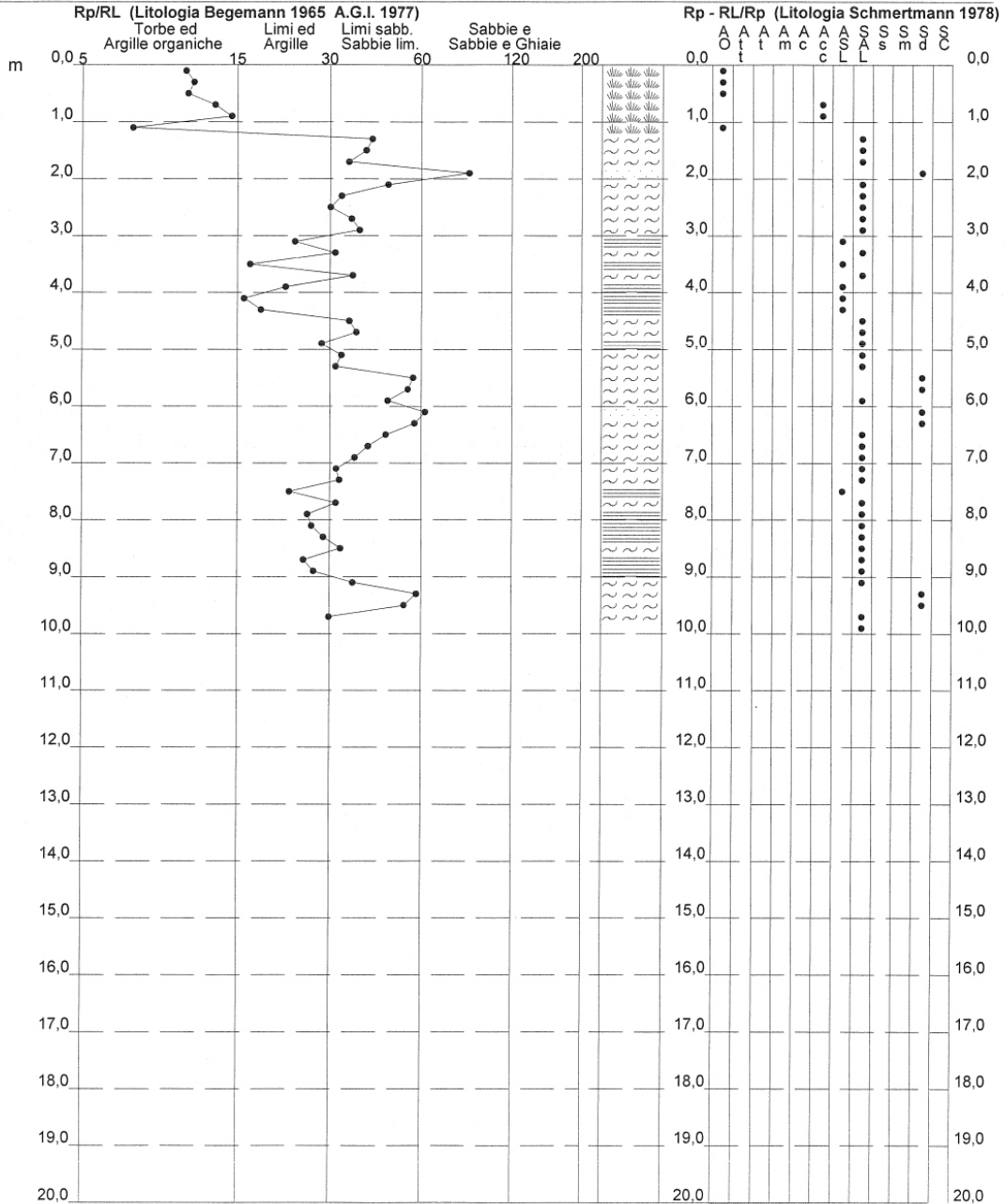
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PT50

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione nel comune di Gubbio  
- località : Area Est-Ovest / Macroarea 09 / Spada  
- note :

- data : 02/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 106-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA  
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT PT50

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione nel comune di Gubbio  
- località : Area Est-Ovest / Macroarea 09 / Spada  
- note :

- data : 02/02/2006  
- quota inizio : Falda Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE													
			Natura Litol.	Y' um³	d'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	omy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	20	11	4/f	1,85	0,04	0,80	99,9	136	204	60	97	42	43	44	46	44	27	0,248	33	50	80
0,40	25	11	4/f	1,85	0,07	0,91	99,9	155	232	75	88	40	42	43	45	42	28	0,216	42	63	75
0,60	29	11	4/f	1,85	0,11	0,98	95,9	167	251	87	83	40	41	43	45	41	29	0,200	48	73	87
0,80	39	13	4/f	1,85	0,15	1,30	94,9	221	332	117	86	40	42	43	45	41	30	0,210	65	98	117
1,00	57	15	4/f	1,85	0,19	1,90	99,9	323	485	171	94	41	43	44	46	42	31	0,236	95	143	171
1,20	69	7	4/f	1,85	0,22	2,30	99,9	391	586	207	96	41	43	44	46	42	32	0,244	115	173	207
1,40	101	42	3	1,85	0,25	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	34	0,258	168	253	303
1,60	126	40	3	1,85	0,30	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	35	0,258	210	315	378
1,80	142	36	3	1,85	0,33	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	36	0,258	237	355	426
2,00	156	87	3	1,85	0,37	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	36	0,258	260	390	468
2,20	85	47	3	1,85	0,41	--	--	--	--	--	88	40	42	43	45	40	33	0,217	142	213	255
2,40	74	34	3	1,85	0,44	--	--	--	--	--	81	39	41	43	45	39	32	0,195	123	185	222
2,60	60	31	3	1,85	0,48	--	--	--	--	--	72	38	40	42	44	38	32	0,166	100	150	180
2,80	70	36	3	1,85	0,52	--	--	--	--	--	76	39	40	42	44	38	32	0,177	117	175	210
3,00	69	38	3	1,85	0,55	--	--	--	--	--	74	38	40	42	44	38	32	0,170	115	173	207
3,20	59	24	4/f	1,85	0,59	--	--	--	--	--	67	37	39	41	43	37	32	0,149	98	148	177
3,40	90	32	3	1,85	0,63	1,97	28,2	334	502	177	80	39	41	43	44	39	33	0,189	150	225	270
3,60	94	17	4/f	1,85	0,67	3,13	43,5	533	799	282	80	39	41	43	44	39	34	0,189	157	235	282
3,80	112	37	3	1,85	0,70	--	--	--	--	--	84	40	41	43	45	39	34	0,205	187	280	336
4,00	119	22	4/f	1,85	0,74	3,97	51,2	674	1012	357	85	40	41	43	45	39	35	0,207	198	298	357
4,20	80	16	4/f	1,85	0,78	3,00	34,0	510	765	270	75	38	40	42	44	38	33	0,173	150	225	270
4,40	87	19	4/f	1,85	0,81	2,90	30,7	493	740	261	72	38	40	42	44	37	33	0,166	145	218	261
4,60	140	36	3	1,85	0,85	--	--	--	--	--	87	40	42	43	45	39	36	0,215	233	350	420
4,80	160	37	3	1,85	0,89	--	--	--	--	--	91	41	42	44	45	40	36	0,227	267	400	480
5,00	260	29	4/f	1,85	0,93	8,67	99,9	1473	2210	780	100	42	43	45	46	42	40	0,258	433	650	780
5,20	242	34	3	1,85	0,96	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	41	39	0,258	403	605	726
5,40	301	32	3	1,85	1,00	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	40	0,258	502	753	903
5,60	321	57	3	1,85	1,04	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	40	0,258	535	803	963
5,80	290	55	3	1,85	1,07	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	41	40	0,258	483	725	870
6,00	283	47	3	1,85	1,11	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	41	40	0,258	472	708	849
6,20	226	63	3	1,85	1,15	--	--	--	--	--	97	42	43	44	46	40	39	0,246	377	565	678
6,40	193	58	3	1,85	1,18	--	--	--	--	--	90	41	42	44	45	39	38	0,225	322	483	579
6,60	186	46	3	1,85	1,22	--	--	--	--	--	88	40	42	43	45	39	37	0,218	310	465	558
6,80	150	41	3	1,85	1,26	--	--	--	--	--	80	39	41	43	44	38	36	0,191	250	375	450
7,00	146	37	3	1,85	1,30	--	--	--	--	--	79	39	41	42	44	38	36	0,186	243	365	438
7,20	134	32	3	1,85	1,33	--	--	--	--	--	75	39	40	42	44	37	35	0,174	223	335	402
7,40	137	33	3	1,85	1,37	--	--	--	--	--	75	39	40	42	44	37	35	0,175	228	343	411
7,60	124	23	4/f	1,85	1,41	4,13	24,2	703	1054	372	71	38	40	42	44	36	35	0,162	207	310	372
7,80	179	32	3	1,85	1,44	--	--	--	--	--	83	40	41	43	45	38	37	0,200	298	448	537
8,00	196	26	4/f	1,85	1,48	6,53	40,2	1111	1666	588	86	40	42	43	45	38	38	0,208	327	490	588
8,20	220	27	4/f	1,85	1,52	7,33	45,0	1247	1870	660	89	40	42	43	45	39	38	0,219	367	550	660
8,40	240	30	4/f	1,85	1,55	8,00	48,7	1360	2040	720	91	41	42	44	45	39	39	0,228	400	600	720
8,60	272	33	3	1,85	1,59	--	--	--	--	--	95	41	43	44	46	39	40	0,241	453	680	816
8,80	284	26	4/f	1,85	1,63	9,47	56,7	1609	2414	852	96	41	43	44	46	40	40	0,244	473	710	852
9,00	262	27	4/f	1,85	1,66	8,73	49,8	1485	2227	786	93	41	42	44	45	39	40	0,232	437	655	786
9,20	303	37	3	1,85	1,70	--	--	--	--	--	97	42	43	44	46	40	40	0,248	505	758	909
9,40	310	59	3	1,85	1,74	--	--	--	--	--	97	42	43	44	46	40	40	0,249	517	775	930
9,60	296	53	3	1,85	1,78	--	--	--	--	--	95	41	43	44	46	39	40	0,241	493	740	886
9,80	281	31	3	1,85	1,81	--	--	--	--	--	93	41	42	44	45	39	40	0,233	468	703	843
10,00	324	--	3	1,85	1,85	--	--	--	--	--	97	42	43	44	46	40	40	0,249	540	810	972

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 106-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

**CPT PT51**

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione nel comune di Gubbio  
- località : Area Est-Ovest / Macroarea 09 / Spada  
- note : Prova non conclusa causa rifiuto

- data : 02/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>				punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	26,0	60,0	26,0	2,40	11,0	4,80	117,0	255,0	117,0	9,67	12,0
0,40	28,0	64,0	28,0	12,87	2,0	5,00	119,0	264,0	119,0	3,07	39,0
0,60	300,0	493,0	300,0	3,13	96,0	5,20	380,0	426,0	380,0	9,13	42,0
0,80	246,0	293,0	246,0	2,40	102,0	5,40	427,0	564,0	427,0	6,93	62,0
1,00	260,0	296,0	260,0	3,60	72,0	5,60	169,0	273,0	169,0	5,53	31,0
1,20	88,0	142,0	88,0	2,60	34,0	5,80	230,0	313,0	230,0	10,20	23,0
1,40	71,0	110,0	71,0	4,00	18,0	6,00	170,0	323,0	170,0	1,93	88,0
1,60	84,0	144,0	84,0	3,87	22,0	6,20	153,0	182,0	153,0	3,87	40,0
1,80	63,0	121,0	63,0	4,07	15,0	6,40	111,0	169,0	111,0	5,73	19,0
2,00	101,0	162,0	101,0	4,93	20,0	6,60	190,0	276,0	190,0	2,60	73,0
2,20	46,0	120,0	46,0	2,47	19,0	6,80	154,0	193,0	154,0	6,20	25,0
2,40	56,0	93,0	56,0	1,87	30,0	7,00	270,0	363,0	270,0	5,87	46,0
2,60	57,0	85,0	57,0	2,07	28,0	7,20	173,0	261,0	173,0	6,13	28,0
2,80	87,0	118,0	87,0	4,13	21,0	7,40	334,0	426,0	334,0	10,33	32,0
3,00	79,0	141,0	79,0	6,73	12,0	7,60	120,0	275,0	120,0	5,73	21,0
3,20	119,0	220,0	119,0	4,80	25,0	7,80	147,0	233,0	147,0	5,13	29,0
3,40	95,0	167,0	95,0	6,93	14,0	8,00	279,0	356,0	279,0	2,67	105,0
3,60	127,0	231,0	127,0	3,47	37,0	8,20	375,0	415,0	375,0	7,33	51,0
3,80	93,0	145,0	93,0	3,13	30,0	8,40	334,0	444,0	334,0	5,73	58,0
4,00	97,0	144,0	97,0	4,73	20,0	8,60	390,0	476,0	390,0	5,73	68,0
4,20	127,0	198,0	127,0	7,80	16,0	8,80	390,0	476,0	390,0	6,53	60,0
4,40	220,0	337,0	220,0	4,60	48,0	9,00	493,0	591,0	493,0	-----	----
4,60	51,0	120,0	51,0	9,20	6,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
- punta meccanica tipo Begemann  $\phi = 35.7$  mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
- manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 106-05

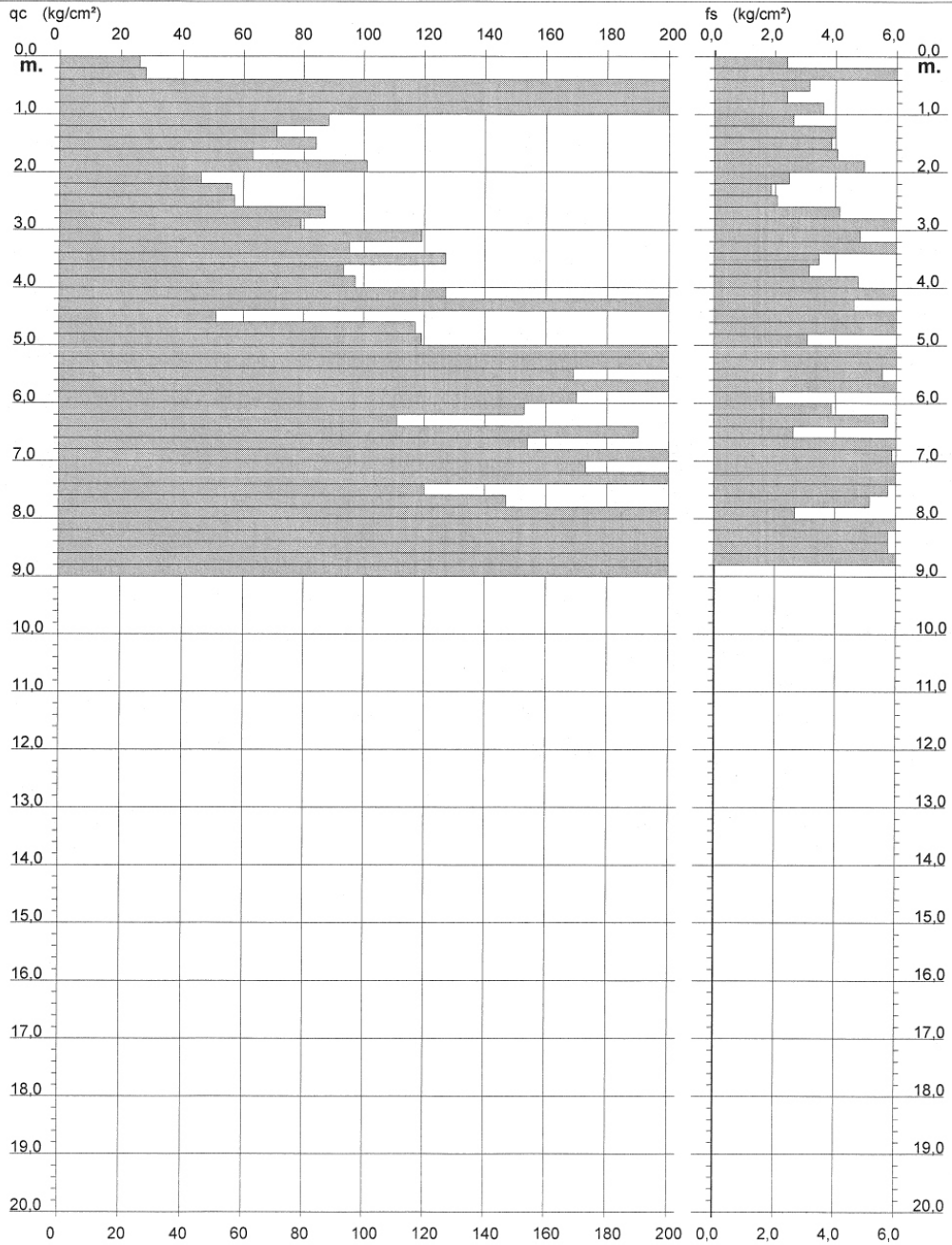
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PT51

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione nel comune di Gubbio  
- località : Area Est-Ovest / Macroarea 09 / Spada  
- note : Prova non conclusa causa rifiuto

- data : 02/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100





PERIGEO SONDAGGI  
 Via della Piaggiola, 152  
 06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 106-05

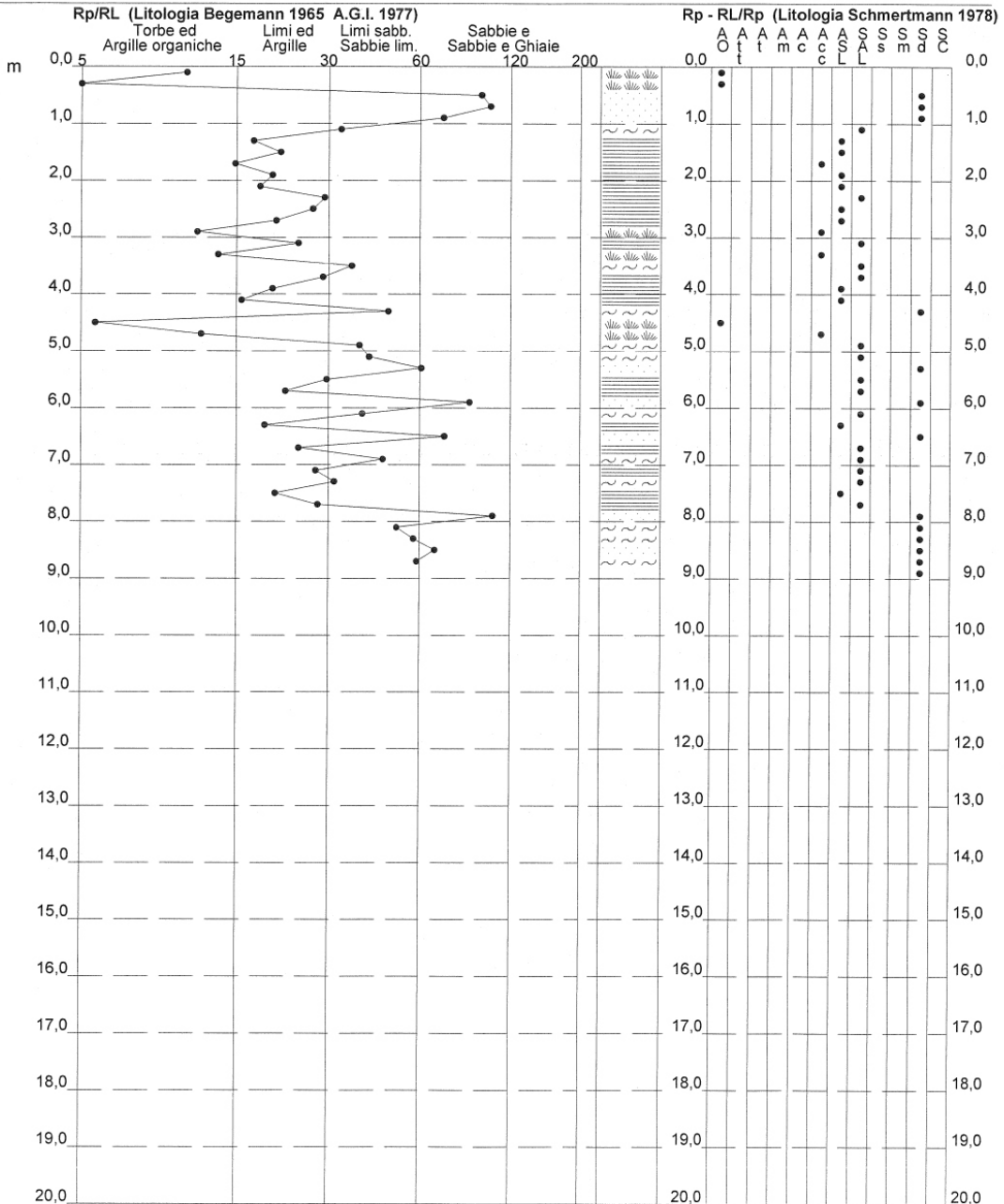
**PROVA PENETROMETRICA STATICA**  
**VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

**CPT PT51**

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
 - lavoro : Microzonazione nel comune di Gubbio  
 - località : Area Est-Ovest / Macroarea 09 / Spada  
 - note : Prova non conclusa causa rifiuto

- data : 02/02/2006  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : Falda non rilevata  
 - scala vert.: 1 : 100



PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 106-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

**CPT PT51**

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione nel comune di Gubbio  
- località : Area Est-Ovest / Macroarea 09 / Spada  
- note : Prova non conclusa causa rifiuto

- data : 02/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof. m	qc kg/cm <sup>2</sup>	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m <sup>2</sup>	d'vo kg/cm <sup>2</sup>	Cu kg/cm <sup>2</sup>	OCR (-)	NATURA COESIVA			NATURA GRANULARE											
								Eu50 kg/cm <sup>2</sup>	Eu25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	Dr %	ø1s (*)	ø2s (*)	ø3s (*)	ø4s (*)	ødm (*)	ømy (*)	Amav/g (-)	E'50 kg/cm <sup>2</sup>	E'25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	
0,20	26	11	4/ff	1,85	0,04	0,93	99,9	158	237	78	100	42	43	45	46	45	28	0,258	43	85	78	
0,40	28	2	4/ff	1,85	0,07	0,97	99,9	164	246	84	92	41	42	44	45	43	28	0,229	47	70	84	
0,60	300	96	3:---	1,85	0,11	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	40	0,258	500	750	900	
0,80	246	102	3:---	1,85	0,15	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	39	0,258	410	615	738	
1,00	260	72	3:---	1,85	0,19	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	40	0,258	433	650	780	
1,20	89	34	3:---	1,85	0,22	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	33	0,258	147	220	264	
1,40	71	18	4/ff	1,85	0,26	2,37	99,7	402	604	213	93	41	42	44	45	41	32	0,234	118	178	213	
1,60	84	22	4/ff	1,85	0,30	2,80	99,9	476	714	252	96	41	43	44	46	42	33	0,243	140	210	252	
1,80	63	15	4/ff	1,85	0,33	2,10	62,7	357	536	189	83	40	41	43	45	40	32	0,199	105	158	189	
2,00	101	20	4/ff	1,85	0,37	3,37	99,2	572	859	303	97	42	43	44	46	41	34	0,246	168	253	303	
2,20	46	19	4/ff	1,85	0,41	1,53	33,0	261	391	138	67	37	39	41	43	38	31	0,151	77	115	138	
2,40	56	30	4/ff	1,85	0,44	1,87	37,8	317	476	168	72	38	40	42	44	38	31	0,165	93	140	168	
2,60	57	28	4/ff	1,85	0,48	1,90	35,0	323	485	171	71	38	40	42	44	38	31	0,161	95	143	171	
2,80	67	21	4/ff	1,85	0,52	2,90	54,1	493	740	261	83	40	41	43	45	39	33	0,201	145	218	261	
3,00	79	12	4/ff	1,85	0,55	2,63	44,0	448	672	237	78	39	41	42	44	39	33	0,184	132	198	237	
3,20	119	25	4/ff	1,85	0,59	3,97	67,7	674	1012	357	91	41	42	44	45	40	35	0,226	198	298	357	
3,40	95	14	4/ff	1,85	0,63	3,17	47,3	538	807	285	82	39	41	43	45	39	34	0,195	158	238	285	
3,60	127	37	3:---	1,85	0,67	--	--	--	--	--	90	41	42	44	45	40	35	0,224	212	318	381	
3,80	93	30	4/ff	1,85	0,70	3,10	40,1	527	791	279	78	39	41	42	44	38	33	0,184	155	233	279	
4,00	97	20	4/ff	1,85	0,74	3,23	39,7	550	825	291	78	39	41	42	44	38	34	0,185	162	243	291	
4,20	127	16	4/ff	1,85	0,78	4,23	52,3	720	1080	381	86	40	42	43	45	39	35	0,211	212	318	381	
4,40	220	48	3:---	1,85	0,81	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	41	38	0,258	367	550	660	
4,60	51	6	4/ff	1,85	0,85	1,70	14,9	289	434	153	53	35	38	40	42	34	31	0,111	85	128	153	
4,80	117	12	4/ff	1,85	0,89	3,90	39,9	663	995	351	80	39	41	43	44	38	35	0,191	195	293	351	
5,00	119	39	3:---	1,85	0,93	--	--	--	--	--	80	39	41	43	44	38	35	0,190	198	298	357	
5,20	380	42	3:---	1,85	0,96	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	40	0,258	633	950	1140	
5,40	427	62	3:---	1,85	1,00	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	40	0,258	712	1068	1281	
5,60	169	31	3:---	1,85	1,04	--	--	--	--	--	89	40	42	44	45	39	37	0,220	282	423	507	
5,80	230	23	4/ff	1,85	1,07	7,67	73,3	1303	1955	690	99	42	43	44	46	40	39	0,254	383	575	690	
6,00	170	88	3:---	1,85	1,11	--	--	--	--	--	88	40	42	43	45	39	37	0,215	283	425	510	
6,20	153	40	3:---	1,85	1,15	--	--	--	--	--	83	40	41	43	45	38	36	0,201	255	383	459	
6,40	111	19	4/ff	1,85	1,18	3,70	26,1	629	944	333	71	38	40	42	44	37	34	0,163	185	278	333	
6,60	190	73	3:---	1,85	1,22	--	--	--	--	--	89	40	42	44	45	39	37	0,220	317	475	570	
6,80	154	25	4/ff	1,85	1,26	5,13	36,4	673	1309	462	81	39	41	43	44	38	36	0,194	267	385	462	
7,00	270	46	3:---	1,85	1,30	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	40	40	0,258	450	675	810	
7,20	173	28	4/ff	1,85	1,33	5,77	39,2	980	1471	519	84	40	41	43	45	38	37	0,202	288	433	519	
7,40	334	32	3:---	1,85	1,37	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	41	40	0,258	557	835	1002	
7,60	120	21	4/ff	1,85	1,41	4,00	23,2	680	1020	360	70	38	40	42	44	36	35	0,159	200	300	360	
7,80	147	29	4/ff	1,85	1,44	4,90	28,9	833	1250	441	76	39	40	42	44	37	36	0,178	245	368	441	
8,00	279	105	3:---	1,85	1,48	--	--	--	--	--	98	42	43	44	46	40	40	0,250	465	698	837	
8,20	375	51	3:---	1,85	1,52	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	41	40	0,258	625	938	1125	
8,40	334	58	3:---	1,85	1,55	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	40	40	0,258	557	835	1002	
8,60	390	68	3:---	1,85	1,59	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	41	40	0,258	650	975	1170	
8,80	390	60	3:---	1,85	1,63	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	41	40	0,258	650	975	1170	
9,00	493	--	3:---	1,85	1,66	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	40	0,258	822	1233	1479	

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 107/05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PM25

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	17/02/2006
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	4	30,9	----	1	3,00 - 3,30	22	135,7	----	3
0,30 - 0,60	4	30,9	----	1	3,30 - 3,60	22	135,7	----	3
0,60 - 0,90	3	20,6	----	2	3,60 - 3,90	27	151,2	----	4
0,90 - 1,20	7	48,0	----	2	3,90 - 4,20	31	173,7	----	4
1,20 - 1,50	7	48,0	----	2	4,20 - 4,50	37	207,3	----	4
1,50 - 1,80	7	48,0	----	2	4,50 - 4,80	43	240,9	----	4
1,80 - 2,10	5	34,3	----	2	4,80 - 5,10	59	330,5	----	4
2,10 - 2,40	12	74,0	----	3	5,10 - 5,40	63	323,2	----	5
2,40 - 2,70	14	86,4	----	3	5,40 - 5,70	66	338,6	----	5
2,70 - 3,00	19	117,2	----	3					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm<sup>2</sup>** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = **N(30)** [  $\delta = 30$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr. D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI  
Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

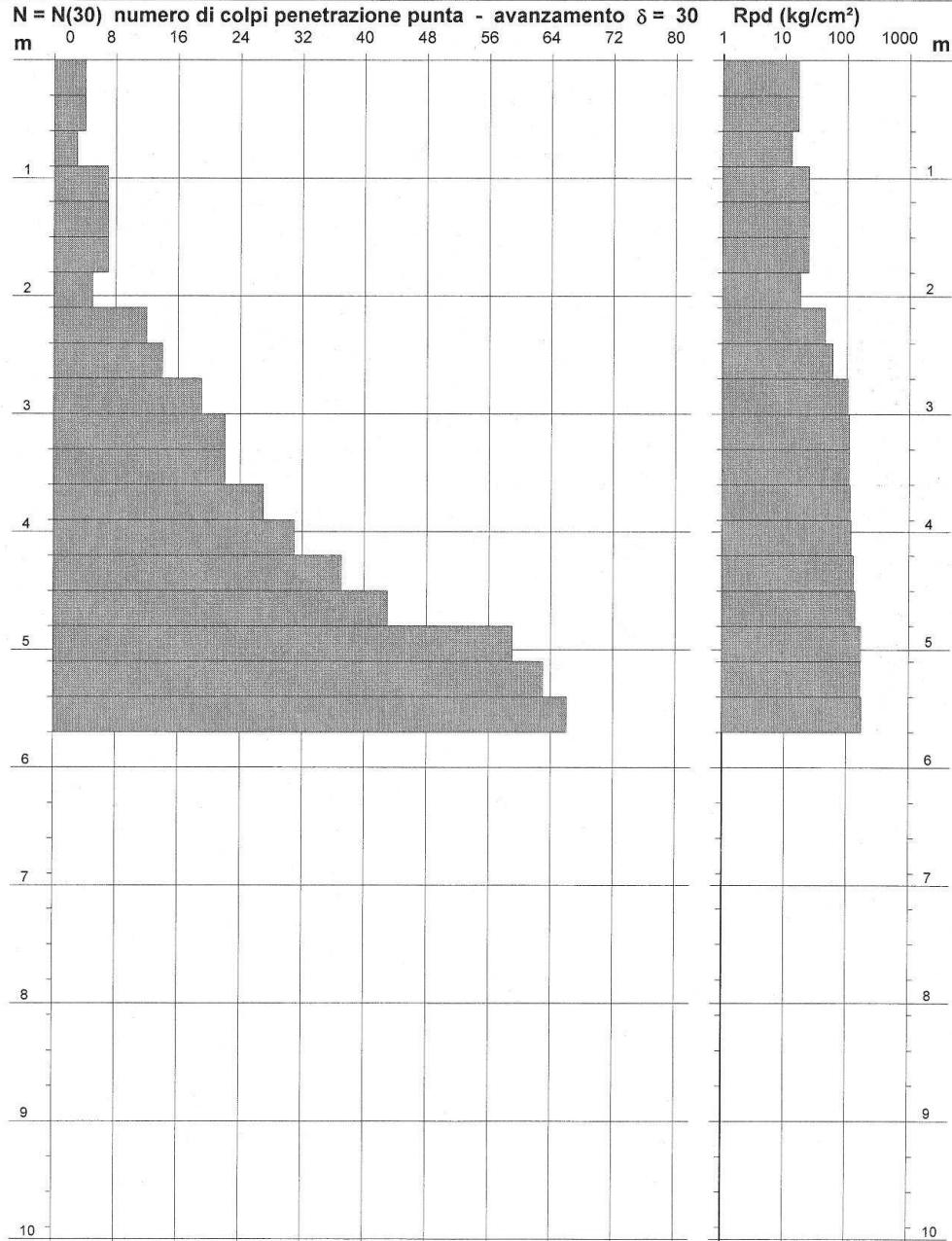
Riferimento: 107/05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PM25

Scala 1: 50

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 17/02/2006  
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : Piano campagna  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200  
- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= 51,00 mm  
- Numero Colpi Punta N = N(30) [ $\delta = 30$  cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr. D. MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

**PERIGEO SONDAGGI**

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 107/05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° PM25

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	17/02/2006
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00 2,10	N	5,3	3	7	4,1	1,7	3,6	7,0	5	1,14	6
		Rpd	37,3	21	48	28,9	10,9	26,4	48,2			
2	2,10 3,60	N	17,8	12	22	14,9	---	---	---	18	1,14	21
		Rpd	109,8	74	136	91,9	---	---	---			
3	3,60 4,80	N	34,5	27	43	30,8	---	---	---	34	1,14	39
		Rpd	193,3	151	241	172,3	---	---	---			
4	4,80 5,70	N	62,7	59	66	60,8	---	---	---	63	1,14	72
		Rpd	330,8	323	339	327,0	---	---	---			

M: valore medio    min: valore minimo    Max: valore massimo    s: scarto quadratico medio  
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento  $\delta = 30$  cm)    Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm<sup>2</sup>)  
 β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico  $\beta_t = 1,14$ )    Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)

**Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI**

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 2.10	Limo Argilloso deb. Sabbioso	6	21.7	28.4	238	1.89	1.43	0.38	1.85	37	1.000
2	2.10 3.60	Limo Sabbioso	21	51.5	33.3	353	2.00	1.60	1.31	2.03	24	0.648
3	3.60 4.80	Sabbia Limosa con inclusi	39	74.0	38.3	492	2.10	1.76	2.44	2.25	13	0.360
4	4.80 5.70	Alterazione del bed-rock	72	93.3	44.1	746	2.20	1.92	4.50	2.65	01	0.030

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)

DR % = densità relativa    ϕ' (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm<sup>2</sup>) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
 e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm<sup>2</sup>) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m<sup>3</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 107-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PM26

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	15/02/2006
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	4	30,9	----	1	1,80 - 2,10	29	199,0	----	2
0,30 - 0,60	4	30,9	----	1	2,10 - 2,40	39	240,6	----	3
0,60 - 0,90	13	89,2	----	2	2,40 - 2,70	43	265,2	----	3
0,90 - 1,20	11	75,5	----	2	2,70 - 3,00	54	333,1	----	3
1,20 - 1,50	18	123,5	----	2	3,00 - 3,30	63	388,6	----	3
1,50 - 1,80	23	157,8	----	2					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm<sup>2</sup>** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(30) [  $\delta = 30$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI  
Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

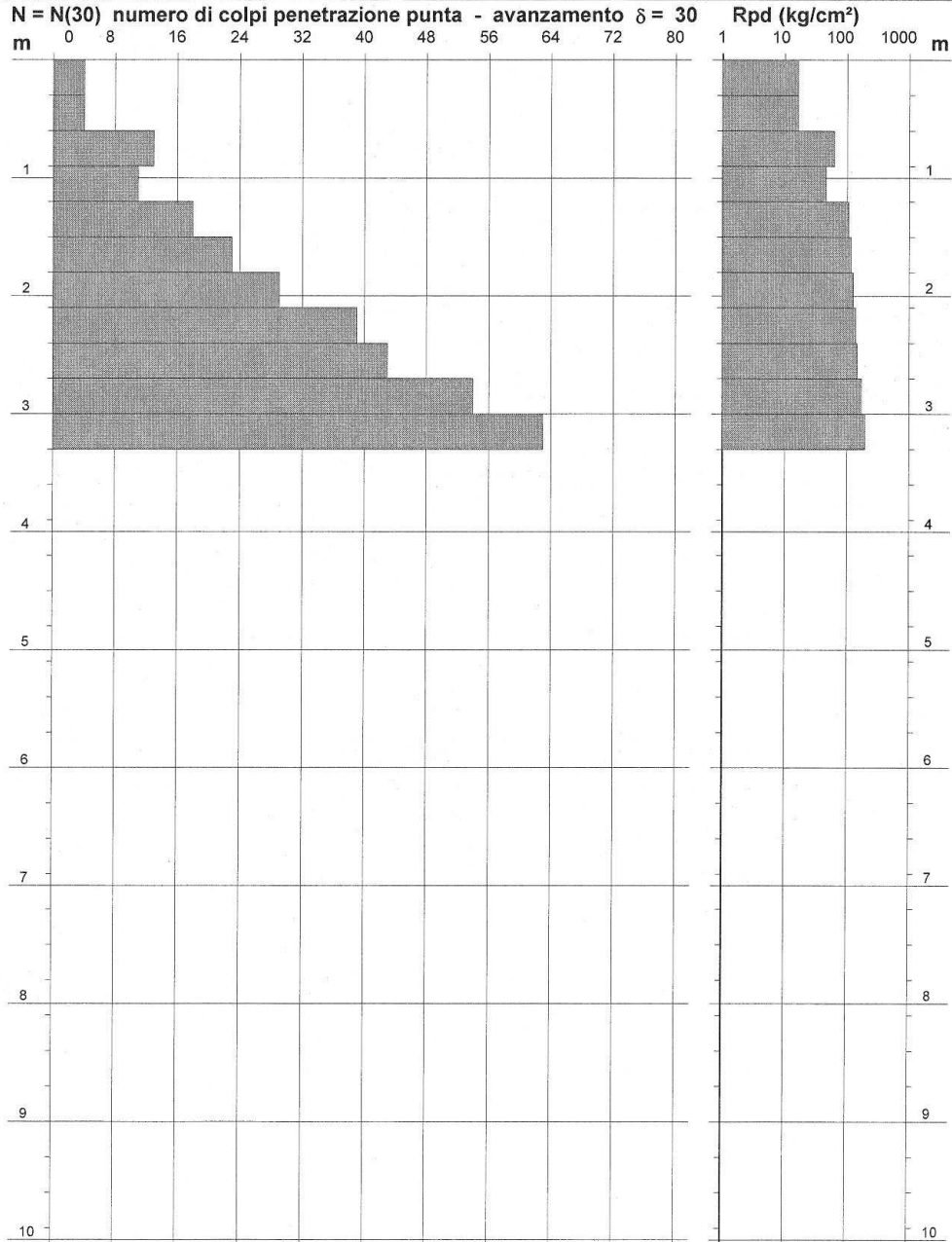
Riferimento: 107-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PM26

Scala 1: 50

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 15/02/2006  
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : Piano campagna  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200  
- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= 51,00 mm  
- Numero Colpi Punta N = N(30) [ $\delta = 30$  cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI  
Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 107-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° PM26

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	15/02/2006
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA						VCA	$\beta$	Nspt	
				M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s				M+s
1	0,00	0,60	N	4,0	4	4	4,0	---	---	---	4	1,14	5
			Rpd	30,9	31	31	30,9	---	---	---	31		
2	0,60	1,80	N	16,3	11	23	13,6	---	---	---	16	1,14	18
			Rpd	111,5	76	158	93,5	---	---	---	109		
3	1,80	3,30	N	45,6	29	63	37,3	---	---	---	46	1,14	52
			Rpd	285,3	199	389	242,2	---	---	---	288		

M: valore medio    min: valore minimo    Max: valore massimo    s: scarto quadratico medio  
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento  $\delta = 30$  cm)    Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm<sup>2</sup>)  
 $\beta$ : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico  $\beta = 1,14$ )    Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)

**Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI**

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	$\phi'$	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.60	Limo Argilloso deb. Sabbioso	5	18.3	28.0	230	1.88	1.41	0.31	1.83	39	1.061
2	0.60	1.80	Limo Sabbioso con inclusi	18	47.0	32.4	330	1.98	1.57	1.13	2.00	26	0.708
3	1.80	3.30	Alterazione del bed-rock	52	85.8	41.3	592	2.16	1.86	3.25	2.41	08	0.208

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)

DR % = densità relativa     $\phi'$  (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm<sup>2</sup>) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm<sup>2</sup>) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m<sup>3</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno



PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 107/05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PM27

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	17/02/2006
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 10 /Torre Calzolari	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	2	15,5	----	1	2,10 - 2,40	40	246,7	----	3
0,30 - 0,60	2	15,5	----	1	2,40 - 2,70	34	209,7	----	3
0,60 - 0,90	4	27,5	----	2	2,70 - 3,00	37	228,2	----	3
0,90 - 1,20	8	54,9	----	2	3,00 - 3,30	39	240,6	----	3
1,20 - 1,50	11	75,5	----	2	3,30 - 3,60	47	289,9	----	3
1,50 - 1,80	13	89,2	----	2	3,60 - 3,90	53	296,9	----	4
1,80 - 2,10	26	178,4	----	2	3,90 - 4,20	65	364,1	----	4

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm<sup>2</sup>** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta **N = N(30)** [  $\delta = 30$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI  
Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

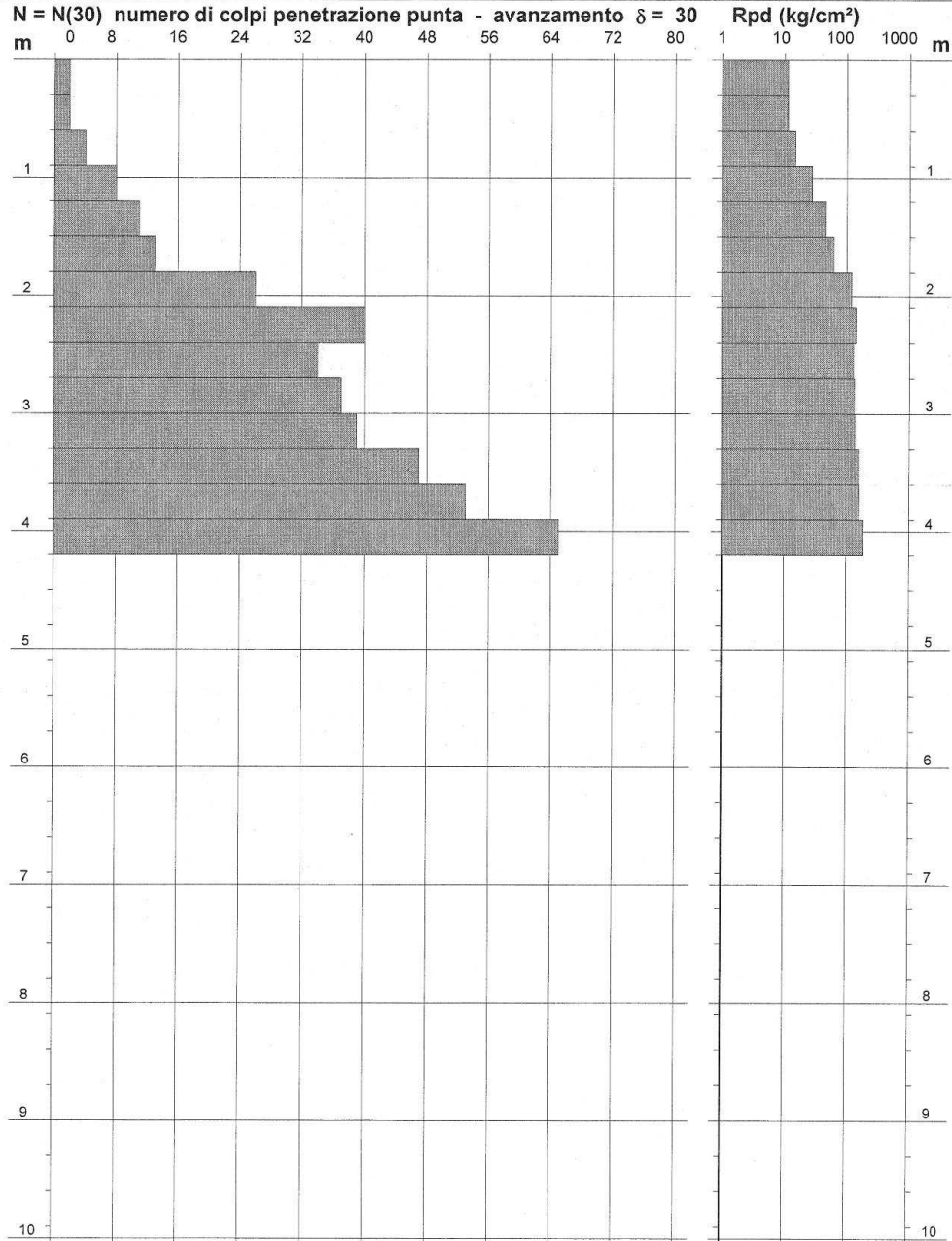
Riferimento: 107/05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PM27

Scala 1: 50

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 17/02/2006  
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : Piano campagna  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200  
- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= 51,00 mm  
- Numero Colpi Punta N = N(30) [ $\delta = 30$  cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI  
Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 107/05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° PM27

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	17/02/2006
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 10 /Torre Calzolari	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	$\beta$	Nspt
				M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00	1,50	N	5,4	2	11	3,7	---	---	---	5	1,14	6
			Rpd	37,8	16	76	26,6	---	---	---			
2	1,50	3,30	N	31,5	13	40	22,3	10,4	21,1	41,9	32	1,14	37
			Rpd	198,8	89	247	144,0	59,1	139,7	257,9			
3	3,30	4,20	N	55,0	47	65	51,0	---	---	---	55	1,14	63
			Rpd	317,0	290	364	303,4	---	---	---			

M: valore medio    min: valore minimo    Max: valore massimo    s: scarto quadratico medio  
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento  $\delta = 30$  cm)    Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm<sup>2</sup>)  
 $\beta$ : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico  $\beta_t = 1,14$ )    Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)

**Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI**

n°	Prof. (m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	$\phi'$	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0,00	1,50	Limo Argilloso deb. Sabbioso	6	21,7	28,4	238	1,89	1,43	0,38	1,85	37	1,000
2	1,50	3,30	Sabbia Limosa con inclusi	37	72,0	37,8	477	2,09	1,74	2,31	2,23	14	0,387
3	3,30	4,20	Alterazione del bed-rock	63	89,9	43,0	677	2,18	1,89	3,94	2,54	04	0,103

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)

DR % = densità relativa     $\phi'$  (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm<sup>2</sup>) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
 e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm<sup>2</sup>) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m<sup>3</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 107/05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PM28

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	17/02/2006
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	3	23,2	----	1	2,70 - 3,00	34	209,7	----	3
0,30 - 0,60	2	15,5	----	1	3,00 - 3,30	35	215,9	----	3
0,60 - 0,90	2	13,7	----	2	3,30 - 3,60	31	191,2	----	3
0,90 - 1,20	4	27,5	----	2	3,60 - 3,90	37	207,3	----	4
1,20 - 1,50	14	96,1	----	2	3,90 - 4,20	43	240,9	----	4
1,50 - 1,80	17	116,7	----	2	4,20 - 4,50	51	285,7	----	4
1,80 - 2,10	24	164,7	----	2	4,50 - 4,80	59	330,5	----	4
2,10 - 2,40	29	178,9	----	3	4,80 - 5,10	67	375,3	----	4
2,40 - 2,70	31	191,2	----	3					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = **N(30)** [  $\delta = 30$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

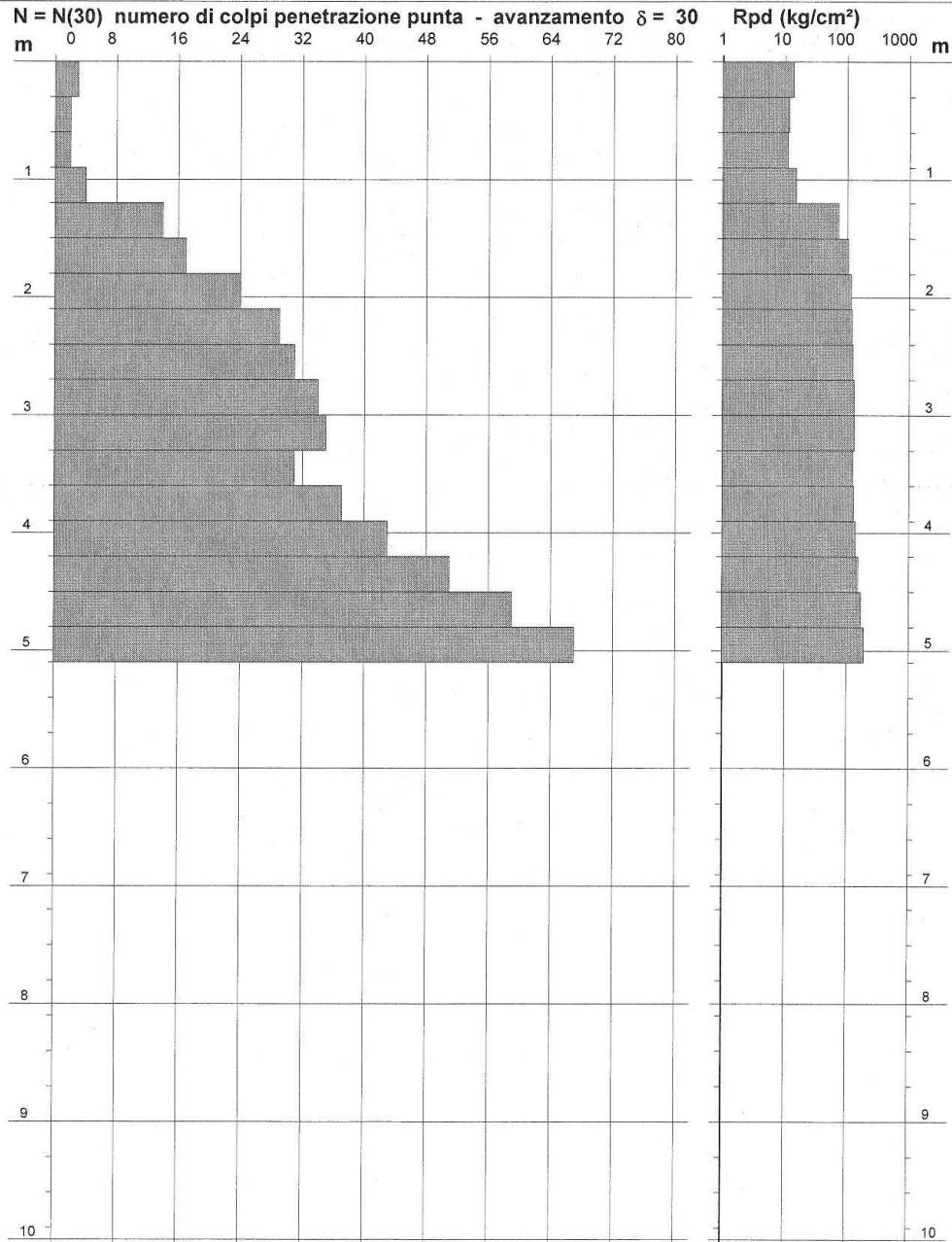
Riferimento: 107/05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PM28

Scala 1: 50

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 17/02/2006  
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : Piano campagna  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**  
 - M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm<sup>2</sup>** - D(diam. punta)= **51,00 mm**  
 - Numero Colpi Punta N = N(30) [ $\delta = 30$  cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 107/05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° PM28

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	17/02/2006
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA						VCA	$\beta$	Nspt	
				M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s				M+s
1	0,00	1,20	N	2,8	2	4	2,4	---	---	---	3	1,14	3
			Rpd	20,0	14	28	16,8	---	---	---	21		
2	1,20	3,90	N	28,0	14	37	21,0	8,0	20,0	36,0	28	1,14	32
			Rpd	174,6	96	216	135,4	42,1	132,5	216,8	175		
3	3,90	5,10	N	55,0	43	67	49,0	---	---	---	55	1,14	63
			Rpd	308,1	241	375	274,5	---	---	---	308		

M: valore medio    min: valore minimo    Max: valore massimo    s: scarto quadratico medio  
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento  $\delta = 30$  cm)    Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm<sup>2</sup>)  
 $\beta$ : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico  $\beta = 1,14$ )    Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)

**Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI**

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	$\phi'$	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0,00	1,20	Limo Argilloso deb.Sabbioso	3	11.3	27.2	214	1.86	1.38	0.19	1.78	44	1.194
2	1,20	3,90	Sabbia Limosa con inclusi	32	67.0	36.5	438	2.06	1.71	2.00	2.17	17	0.459
3	3,90	5,10	Alterazione del bed-rock	63	89.9	43.0	677	2.18	1.89	3.94	2.54	04	0.103

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)

DR % = densità relativa     $\phi'$  (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm<sup>2</sup>) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
 e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm<sup>2</sup>) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m<sup>3</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

**CPT PM29**

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari  
- note :

- data : 01/03/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>				punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	5,0	13,0	5,0	0,53	9,0	5,20	34,0	56,0	34,0	1,80	19,0
0,40	9,0	17,0	9,0	1,07	8,0	5,40	49,0	76,0	49,0	1,93	25,0
0,60	12,0	28,0	12,0	1,13	11,0	5,60	39,0	68,0	39,0	2,07	19,0
0,80	12,0	29,0	12,0	1,07	11,0	5,80	37,0	68,0	37,0	1,73	21,0
1,00	11,0	27,0	11,0	0,80	14,0	6,00	39,0	65,0	39,0	1,80	22,0
1,20	13,0	25,0	13,0	0,67	19,0	6,20	42,0	69,0	42,0	4,73	9,0
1,40	16,0	26,0	16,0	0,60	27,0	6,40	62,0	133,0	62,0	1,53	40,0
1,60	15,0	24,0	15,0	0,93	16,0	6,60	39,0	62,0	39,0	1,80	22,0
1,80	12,0	26,0	12,0	0,67	18,0	6,80	38,0	65,0	38,0	6,53	6,0
2,00	10,0	20,0	10,0	1,27	8,0	7,00	57,0	155,0	57,0	5,47	10,0
2,20	17,0	36,0	17,0	1,47	12,0	7,20	47,0	129,0	47,0	6,53	7,0
2,40	34,0	56,0	34,0	1,73	20,0	7,40	75,0	173,0	75,0	3,13	24,0
2,60	33,0	59,0	33,0	1,53	22,0	7,60	45,0	92,0	45,0	2,93	15,0
2,80	22,0	45,0	22,0	1,40	16,0	7,80	40,0	84,0	40,0	3,07	13,0
3,00	39,0	60,0	39,0	0,87	45,0	8,00	51,0	97,0	51,0	3,20	16,0
3,20	33,0	46,0	33,0	2,67	12,0	8,20	41,0	89,0	41,0	3,20	13,0
3,40	51,0	91,0	51,0	3,80	13,0	8,40	59,0	107,0	59,0	2,80	21,0
3,60	92,0	149,0	92,0	2,40	38,0	8,60	48,0	90,0	48,0	2,87	17,0
3,80	32,0	68,0	32,0	2,67	12,0	8,80	45,0	88,0	45,0	3,00	15,0
4,00	30,0	70,0	30,0	2,27	13,0	9,00	48,0	93,0	48,0	3,13	15,0
4,20	33,0	67,0	33,0	1,20	27,0	9,20	45,0	92,0	45,0	3,27	14,0
4,40	26,0	44,0	26,0	2,27	11,0	9,40	40,0	89,0	40,0	3,27	12,0
4,60	39,0	73,0	39,0	0,87	45,0	9,60	45,0	94,0	45,0	3,27	14,0
4,80	27,0	40,0	27,0	1,07	25,0	9,80	41,0	90,0	41,0	3,00	14,0
5,00	28,0	44,0	28,0	1,47	19,0	10,00	49,0	94,0	49,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
- punta meccanica tipo Begemann  $\phi = 35.7$  mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
- manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

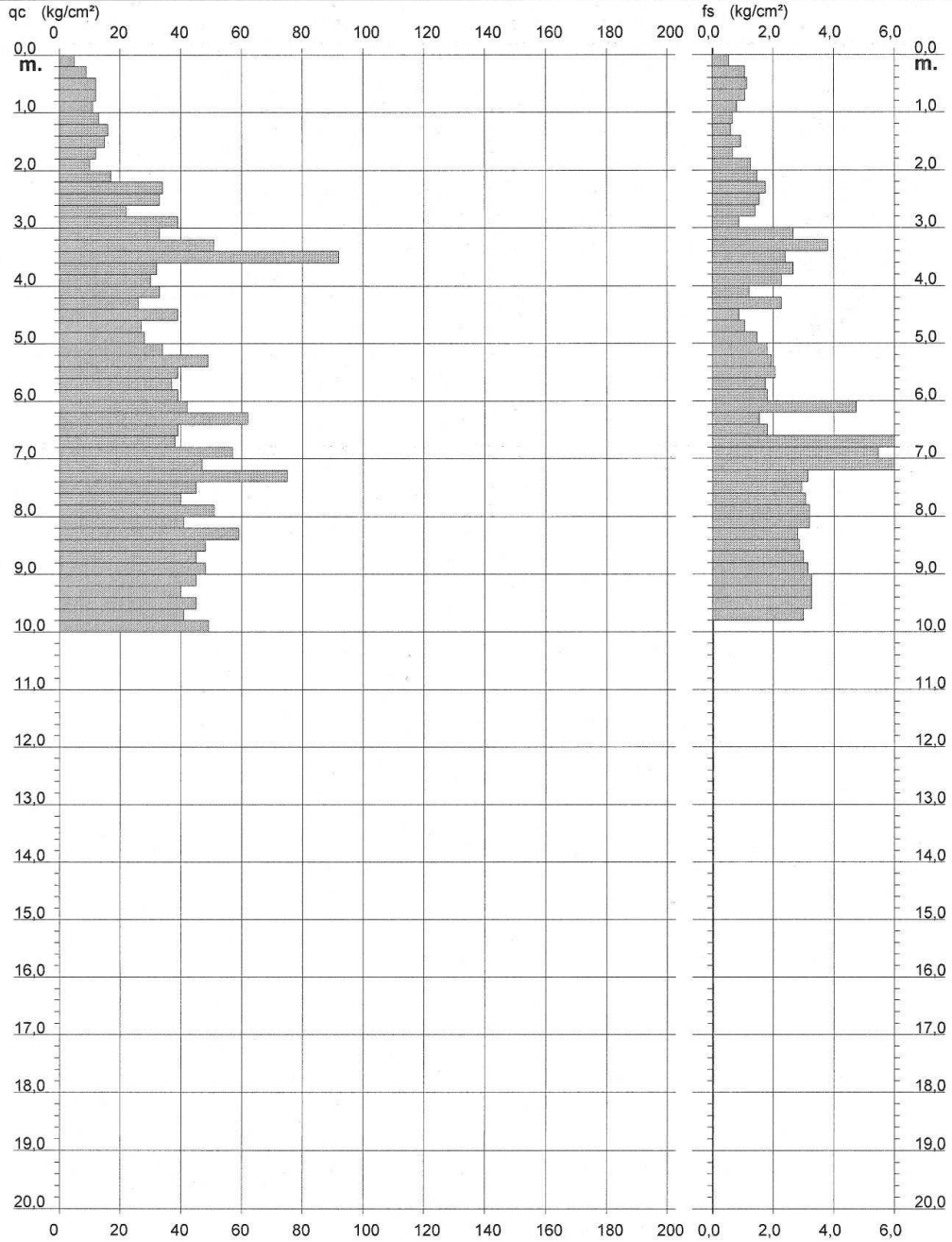
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PM29

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari

- data : 01/03/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820



PERIGEO SONDAGGI  
Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

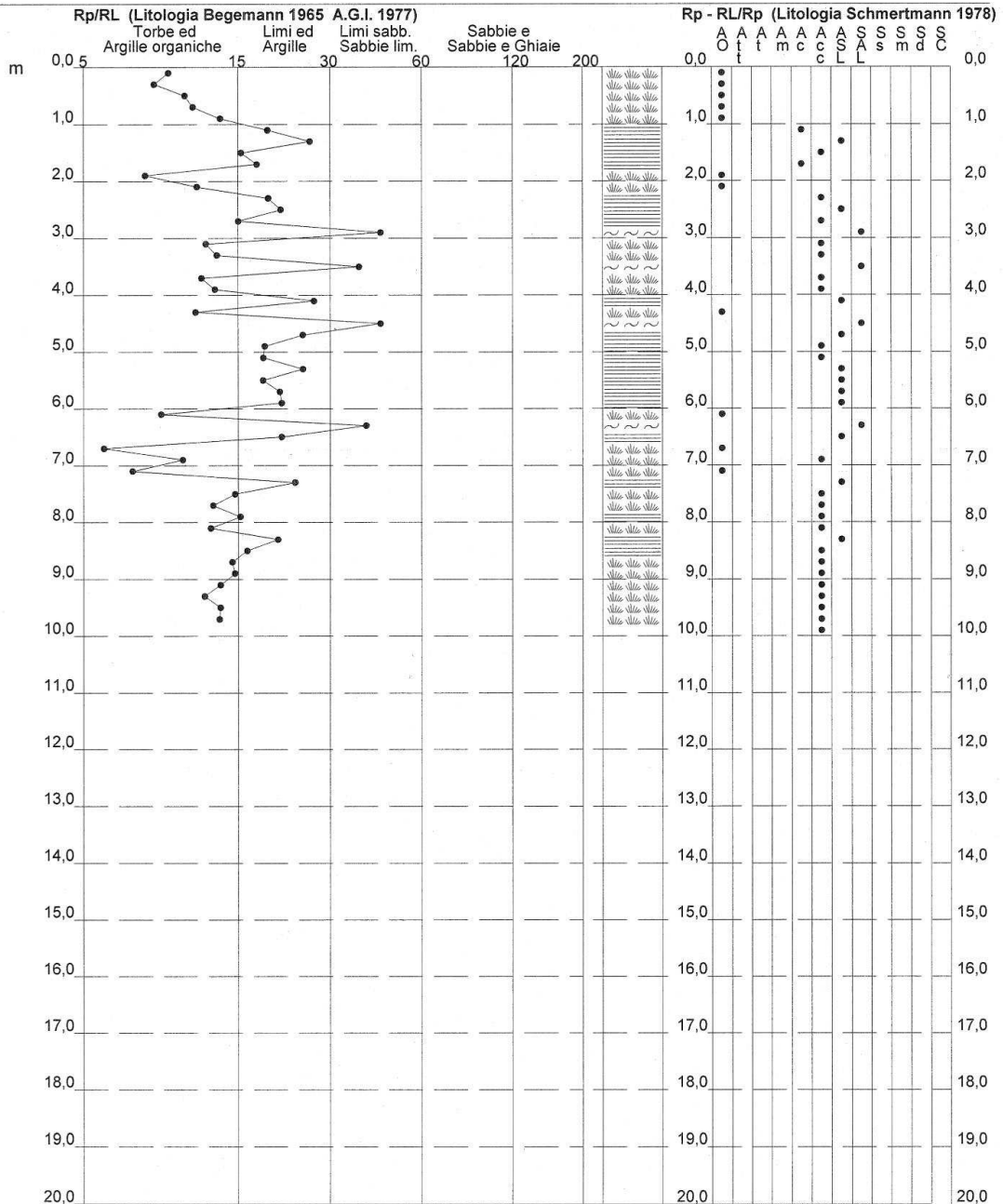
**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

**CPT PM29**

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari  
- note :

- data : 01/03/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



PERIGEO SONDAGGI  
Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA  
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT PM29  
2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari  
- note :

- data : 01/03/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Table with columns for soil parameters: Prof. m, qc kg/cm², qc/fs (-), Natura Litol., Y' t/m², d'vo kg/cm², Cu kg/cm², OCR (-), Eu50 kg/cm², Eu25 kg/cm², Mo kg/cm², Dr %, ø1s (°), ø2s (°), ø3s (°), ø4s (°), ødm (°), ømy (°), Amax/g (-), E'50 kg/cm², E'25 kg/cm², Mo kg/cm². The table lists data for various soil profiles from 0.20m to 10.00m depth, categorized into NATURA COESIVA and NATURA GRANULARE.

## STRATIGRAFIA - ST14

SCALA 1 : 100 Pagina 1/1

Riferimento: 106-132/05 - Lavori di microzonazione sismica nel Comune di Gubbio	Sondaggio: ST14
Località: Area Est-Ovest / Macroarea 09 / Spada / loc. Dondana 44	Quota: p,c,
Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi Srl	Data:
Coordinate:	Redattore: Dott. Geol. Stefano Tosti
Perforazione: a rotazione a conservazione di nucleo	

Pz	metri ban.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
							S.P.T.	N			
101	1	Limi argillosi di colore da marrone a marrone chiaro con venature grigio-verdi e materia organica.									
	2										
	3		1) She < 2,70 3,40								
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										
	11										
	12										
	13										
	14										
	15										
	16										
	17	Argille torbose grigio scuro.							16,7		
	18	Marne di colore grigio scuro inizialmente alterate e fratturate, poi compatte e con sottili livelli arenacei (Marnoso-arenacea).							17,0		
	19										
	20										
101										20,7	

**STRATIGRAFIA - SM11**

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

Riferimento: 107-132/05 - Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	Sondaggio: SM11
Località: Macroarea 10 / Torre Calzolari	Quota: p,c,
Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi Srl	Data: 14/02/2006
Coordinate:	Redattore: Dott. Geol. Stefano Merangola

Perforazione: a rotazione a conservazione di nucleo

Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
							S.P.T.	N			
101	0,6										Limi di copertura di colore nocciola, con sostanza organica.
	2										Limi argillosi di colore nocciola con venature grigie, poco addensati e contenenti clasti calcarenitici di dimensioni comprese tra 0.5 e 1 cm.
	9,0										Limi argillosi marroni poco addensati con rari clasti calcarenitici di diametro 2-3 cm.
	16,2										Limi argillosi nocciola con venature grigio-verdi mediamente addensati con clasti calcarenitici di dimensioni comprese tra 3-4 mm.
	18,7										Limi argillosi addensati, di colore verdastro con venature nocciola e rari clasti calcarenitici di dimensioni comprese tra 1 e 2 cm. Alla profondità di 27,7 m è presente un livello ghiaioso con spessore di 20 cm.
	28,4										Argille grigie addensate.
101	30,0										

**STRATIGRAFIA - SM12**

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

Riferimento: 107-132/05 - Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
 Località: Macroarea 10 / Torre Calzolari  
 Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi Srl  
 Coordinate:  
 Sondaggio: SM12  
 Quota: p,c,  
 Data: 10/02/2006  
 Redattore: Dott. Geol. Stefano Merangola

Perforazione: a rotazione a conservazione di nucleo

Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
							S.P.T.	N			
101											Suolo costituito da limi marroni con sostanza organica.
	1										Limi argillosi marroni poco addensati con ciottoli calcarenitici.
	2										Limi argillosi marroni poco addensati.
	3										
	4										
	5										
	6										
	7									6,9	Limi argillosi nocciola poco addensati, con clasti calcarenitici di dimensioni comprese tra 1-3 cm.
	8									7,2	Limi argillosi marroni mediamente addensati.
	9										
	10										
	11									10,9	Limi argillosi nocciola mediamente addensati, con clasti calcarenitici di dimensioni comprese tra 1 e 3 cm ed in maniera subordinata ciottoli di 20-30 cm.
	12										
	13										
	14									14,0	Limi argillosi nocciola mediamente addensati.
	15										
	16										
	17									16,9	Limi argillosi marroni addensati con presenza di ciottoli calcarenitici di dimensioni di 2-3 cm e due livelli ghiaiosi con spessore decimetrico alla profondità di 20,4 mt e 20,70 mt.
	18										
	19										
	20										
	21									21,2	Sabbie limose di color marrone.
	22									22,0	Limi argillosi marroni addensati, con rari clasti carbonatici di dimensioni comprese tra 3-4 cm.
	23										
	24									24,4	Ghiaia costituita da clasti calcarenitici ed arenitici di dimensioni che vanno dal centimetro sino a 4-5 cm.
	25									25,1	Limi argillosi marroni addensati.
	26										
	27										
	28									28,2	Limi addensati, di colore marrone, con ciottoli calcarenitici.
	29									29,3	Calcarenite sottile di colore grigio.
101	30									30,0	

## STRATIGRAFIA - SM13

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

Riferimento: 107-132/05 - Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	Sondaggio: SM13
Località: Macroarea 10 / Torre Calzolari	Quota: p,c,
Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi Srl	Data: 13/02/2006
Coordinate:	Redattore: Dott. Geol. Stefano Merangola

Perforazione: a rotazione a conservazione di nucleo

Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
							S.P.T.	N			
101	0,7									0,7	Suolo costituito da limi marroni con sostanza organica. Limi argillosi marroni poco addensati e con venature grigie.
	10,8									10,8	Limi argillosi nocciola con venature grigie, poco addensati e con rari ciottoli arenitici.
	23,2									23,2	Calcarenite sottile di colore grigio.
	26,7									26,7	Alternanze di arenarie giallastre con marne grigie.
101	30,0									30,0	

**STRATIGRAFIA - SM14**

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

Riferimento: 107-132/05 - Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	Sondaggio: SM14
Località: Macroarea 10 / Torre Calzolari	Quota: p.c.
Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi Srl	Data: 15/02/2006
Coordinate:	Redattore: Dott. Geol. Stefano Tosti

Perforazione: a rotazione a conservazione di nucleo

Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
							S.P.T.	N			
101	0,5										Suolo costituito da limi marroni con sostanza organica. Limi sabbiosi marroni poco addensati.
	3,9										Limi argillosi nocciola con venature grigie, poco addensati ed un livello di argilla grigia alla base con spessore di 40 cm.
	5,2										Ghiaia poco addensata con clasti arenitici e calcarenitici di dimensioni comprese tra 1 e 5 cm con matrice limosa nocciola per i primi 90 cm di spessore e matrice argillosa grigia per la restante parte.
	8,9										Limi argillosi nocciola con venature grigie mediamente addensati e clasti calcarenitici di dimensioni comprese tra 0,5 e 1 cm.
	18,4										Limi argillosi nocciola con venature grigie mediamente addensati, con clasti arenitici e calcarenitici di dimensioni comprese tra 1 e 2 cm e raramente clasti con dimensioni maggiori sino a raggiungere i 20-30 cm.
	30,0										Argille grigie plastiche addensate.

RAPPORTO TECNICO ED INTERPRETAZIONE DATI

Indagini sismiche PRG Gubbio

Nome del sito: **RzT10**

Indagini eseguite per: **dott. geol. Stefano Tosti**

Data acquisizione: **gennaio 2006**

Indagini eseguite: **profilo verticale Vs (ReMi) e sezione Vp (rifrazione)**

SOMMARIO

Ubicazione indagini	pag. 2
Posizione dello stendimento	pag. 3
Parametri e geometria di acquisizione	pag. 3
Rifrazione Vp: grafico delle dromocrone	pag. 4
Rifrazione Vp: sezione sismica Vs	pag. 5
Refraction Microtremor: filtro p-f	pag. 6
Refraction Microtremor: curve di dispersione	pag. 6
Refraction Microtremor: profili verticali Vs	pag. 7
Vs30 e categoria del suolo di fondazione (DM 14 settembre 2005)	pag. 8
Modello sismostratigrafico	pag. 8

Studio Associato Ge.T.A.  
dott. geol. Luciano Giombini - dott. geol. Milko Mattiacci - dott. geol. Luca Bombardiere  
Via Grandi n.10, 06012 Città di Castello - Tel. e Fax 075 8522807 - C.F. 90012620549 - P.I. 02389710548

dott. geol. Luciano Giombini



dott. geol. Milko Mattiacci

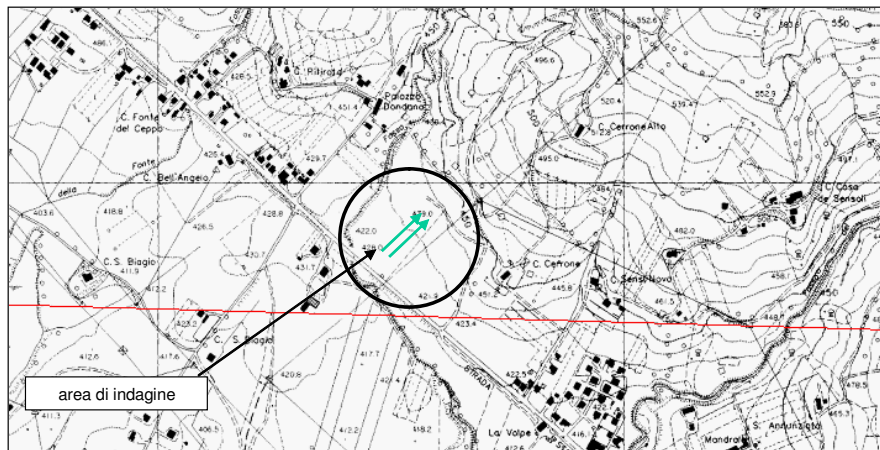


dott. geol. Luca Bombardiere



Città di Castello, febbraio 2006

Ubicazione area di indagine

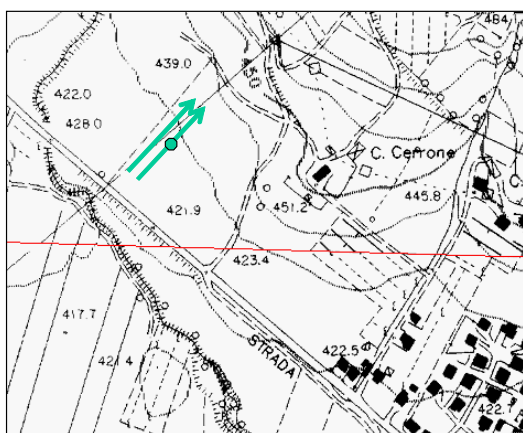


da CTR Umbria 300080 - 300120 (scala 1:10000)



Posizione stendimenti

Parametri e geometria di acquisizione



da CTR Umbria 300080 - 300120 (scala 1:5000)



Le frecce indicano la direzione delle distanze progressive degli stendimenti.



stendimento ReMi e rifrazione Vp



proiezione profilo verticale ReMi

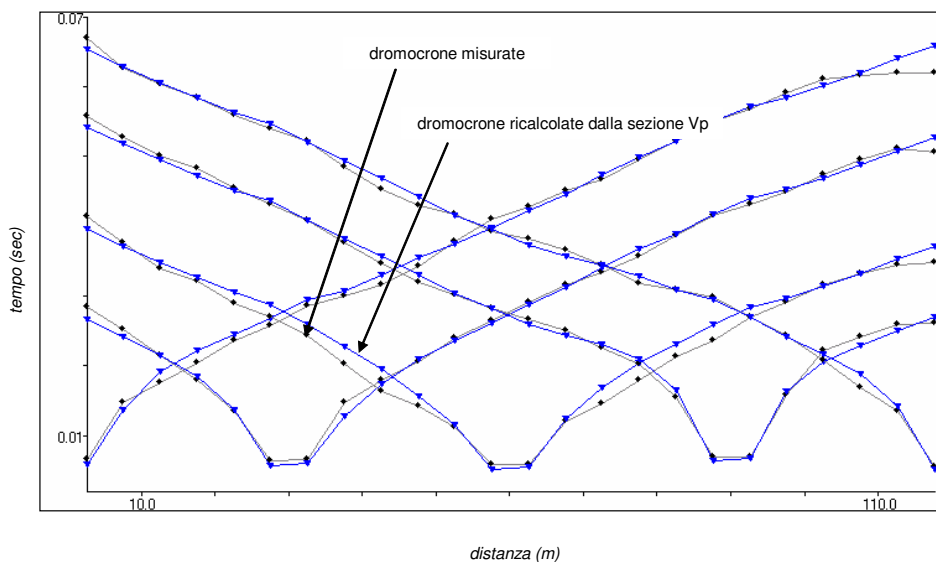
**Rifrazione Vp**

lunghezza stendimento:	115 m
distanza intergeofonica:	5 metri
numero totale geofoni:	24
profondità di indagine:	≈ 10 metri
correzione topografica:	non necessaria
energizzazione:	massa battente e buffalo gun
posizione tiri:	
end shot:	-2.5 metri
intermedio:	27.5 metri
centrale:	57.5 metri
intermedio:	87.5 metri
end shot:	117.5 metri

**Refraction Microtremor**

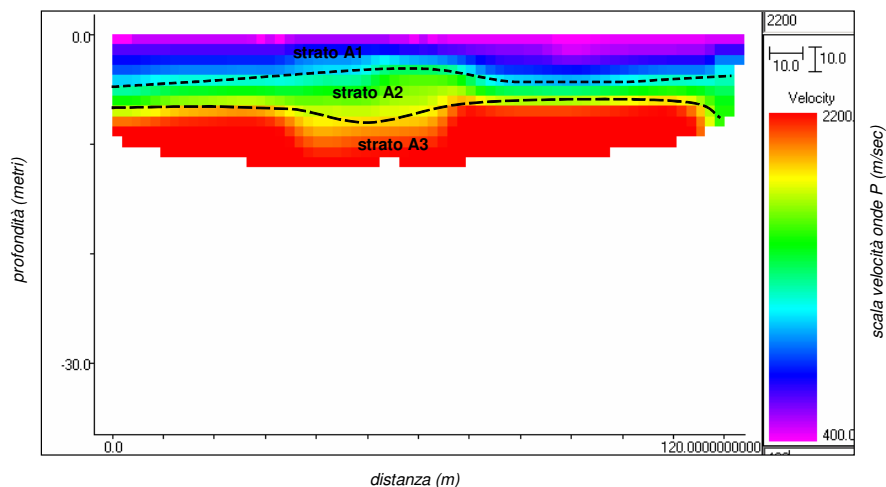
lunghezza stendimento:	115 m
distanza intergeofonica:	5 metri
numero totale geofoni:	24
profondità di indagine:	≈ 35 metri (profilo verticale)
correzione topografica:	non necessaria

Rifrazione Vp: grafico delle dromocrone



Nel grafico delle dromocrone si osservano alcune anomalie che possono essere riferite a variazioni laterali ed irregolarità nella geometria dei rifrattori. Globalmente comunque si osserva una buona corrispondenza fra le dromocrone osservate e quelle ricalcolate dal modello mostrato nella pagina seguente.

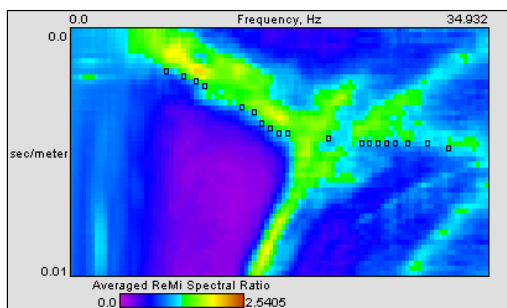
Rifrazione Vp: profili sismico



La sezione ottenuta dalla rifrazione delle onde P raggiunge una profondità massima di indagine di circa 10 metri dal p.c.. Si individuano tre intervalli, denominati A1, A2 e A3, caratterizzati da un progressivo incremento di velocità e dunque del grado di consistenza e/o addensamento. I terreni superficiali (A1) hanno velocità compatibili con litotipi mediamente addensati e/o consistenti. Poiché il contatto tra gli intervalli A2 e A3 è contraddistinto da una velocità prossima a 1500 m/sec, può trattarsi di una superficie di separazione fra terreni saturi ed insaturi.

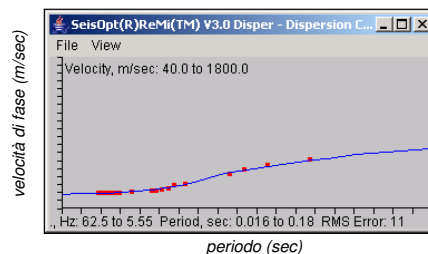
Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagine

Filtro p - f

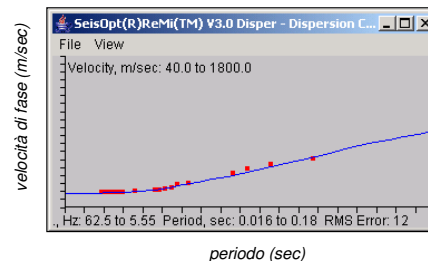


Lo spettro p-f è risultato di buona qualità: il rumore ambientale ha fornito un intervallo di frequenze utili continuo. I punti che costituiscono la curva di dispersione sono stati individuati agevolmente delimitando inferiormente una fascia caratterizzata da un andamento generalmente dispersivo, da coerenza di fase e potenza significativa.

Curva di dispersione n.1



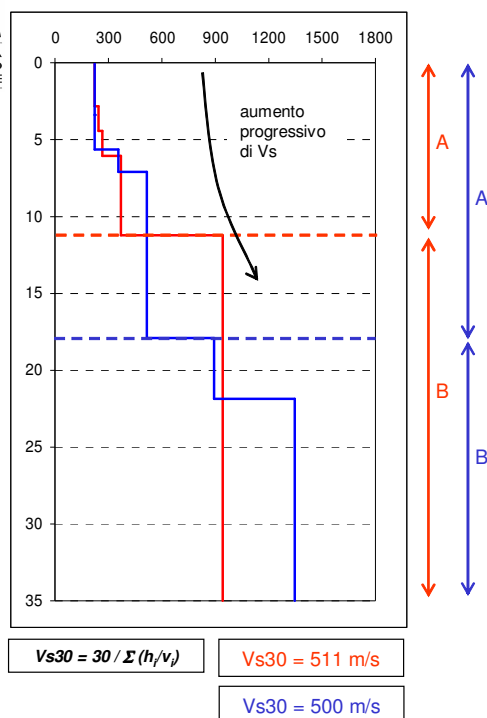
Curva di dispersione n.2



Dai due modelli stratigrafici elaborati (mostrati nella pagina successiva) sono state ricavate le due curve di dispersione analitiche indicate con le linee blu. Gli errori quadratici medi rispetto alle curve di dispersione ricavate dall'analisi spettrale (punti rossi) sono bassi.

Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagine

Profilo verticale Vs



Nella figura sono riportati i due modelli stratigrafici che hanno prodotto le curve di dispersione analitiche che più approssimano quella ricavata dall'analisi spettrale. I profili hanno raggiunto la profondità di circa 35 metri.

I due modelli sono stati elaborati in maniera tale da evidenziare il grado di approssimazione proprio del metodo di indagine. Si sottolinea inoltre che i profili verticali mediano le geometrie stratigrafiche di una porzione di sottosuolo molto ampia al di sotto dello stendimento di acquisizione.

L'unità A è caratterizzata da Vs comprese fra 220 e 520 m/sec ed è pertanto è riconducibile a depositi da poco a molto addensati e/o consistenti. La velocità mostra un incremento in profondità molto marcato.

L'unità B ha delle Vs comprese fra 930 e 1350 m/sec. Questi valori indicano la presenza del basamento litoide. La profondità del tetto varia da 12 a 22 metri secondo i modelli elaborati.

Vs30 e categoria del suolo di fondazione (DM 14/09/2005)

Dal profilo verticale delle velocità delle onde trasversali si calcola un parametro **Vs30 compreso fra 500 e 511 m/sec**. Tali valori individuano la **categoria di suolo di fondazione B**: *depositi di sabbie e ghiaie molto addensate o di argille molto consistenti caratterizzati da valori di Vs30 compresi fra 360 e 800 m/sec*. Il fattore moltiplicativo S, che tiene conto dell'amplificazione locale stratigrafica, risulta dunque pari a 1.25. L'accelerazione massima al suolo è pari a:  $a_g \cdot S$ , dove  $a_g$  è l'accelerazione massima attesa per suoli di categoria A (i.e. basamento litoide e suoli assimilabili).

Modello sismostratigrafico

Il profilo verticale delle Vs entro la profondità investigata (i.e. 35 metri) individua due intervalli principali descritti di seguito con le profondità medie riferite a tutta la porzione di terreno investigata.

**Unità A:** intervallo superficiale caratterizzato da un gradiente di velocità molto marcato (da 220 a 520 m/sec) costituito da litotipi da poco a molto addensati e/o consistenti. Si tratta delle coperture detritiche nella parte superficiali e dei litotipi di passaggio al basamento litoide nella parte basale.

**Unità B:** intervallo profondo con Vs comprese fra 930 e 1350 m/sec. Questi valori sono tipici del basamento litoide. I modelli elaborati suggeriscono che il tetto è probabilmente posto a profondità comprese fra 12 e 22 metri.

La sezione Vp ha raggiunto una profondità di indagine di circa 10 metri ed ha evidenziato alcune suddivisioni interne all'unità A. In particolare si osservano tre sotto-intervalli, denominati A1, A2 e A3, caratterizzati da velocità medie crescenti. Il passaggio al sotto-intervallo A3 può essere dato da una superficie di saturazione.

Tenuto conto dei bassi valori delle Vs nei terreni più superficiali, si ritiene che, qualora siano presenti strati immersi in falda con una frazione granulare significativa, il rischio di liquefazione in fase dinamica debba essere verificato.

dott. geol. Luciano Giombini

dott. geol. Milko Mattiacci

dott. geol. Luca Bombardiere

RAPPORTO TECNICO ED INTERPRETAZIONE DATI

Indagini sismiche PRG Gubbio

Nome del sito: **RzT11**

Indagini eseguite per: **dott. geol. Stefano Tosti**

Data acquisizione: **gennaio 2006**

Indagini eseguite: **profilo verticale Vs (ReMi) e sezione Vp (rifrazione)**

SOMMARIO

Ubicazione indagini	pag. 2
Posizione dello stendimento	pag. 3
Parametri e geometria di acquisizione	pag. 3
Rifrazione Vp: grafico delle dromocrone	pag. 4
Rifrazione Vp: sezione sismica Vs	pag. 5
Refraction Microtremor: filtro p-f	pag. 6
Refraction Microtremor: curve di dispersione	pag. 6
Refraction Microtremor: profili verticali Vs	pag. 7
Vs30 e categoria del suolo di fondazione (DM 14 settembre 2005)	pag. 8
Modello sismostratigrafico	pag. 8

Studio Associato Ge.T.A.

dott. geol. Luciano Giombini - dott. geol. Milko Mattiacci - dott. geol. Luca Bombardiere  
Via Grandi n.10, 06012 Città di Castello - Tel. e Fax 075 8922807 - C.F. 90012620549 - P.I. 023989710548

dott. geol. Luciano Giombini



dott. geol. Milko Mattiacci

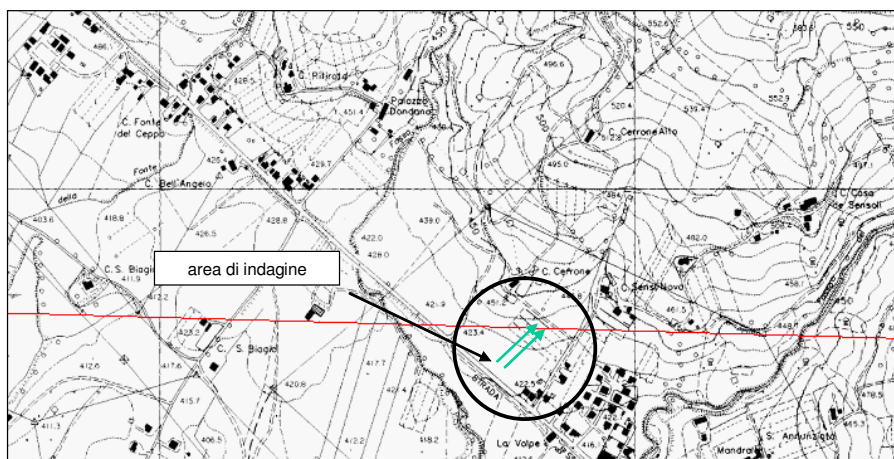


dott. geol. Luca Bombardiere



Città di Castello, febbraio 2006

Ubicazione area di indagine



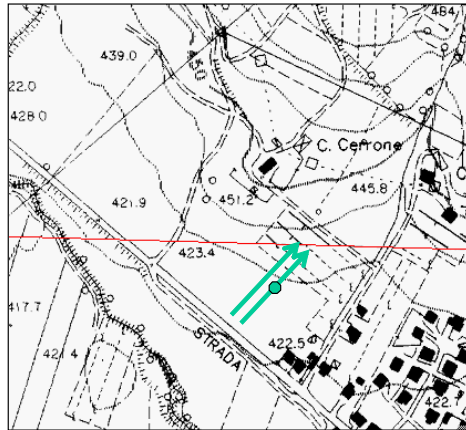
da CTR Umbria 300080 - 300120 (scala 1:10000)

Posizione stendimenti

Parametri e geometria di acquisizione



Le frecce indicano la direzione delle distanze progressive degli stendimenti.



da CTR Umbria 300080 - 300120 (scala 1:5000)



stendimento ReMi e rifrazione Vp



proiezione profilo verticale ReMi

**Rifrazione Vp**

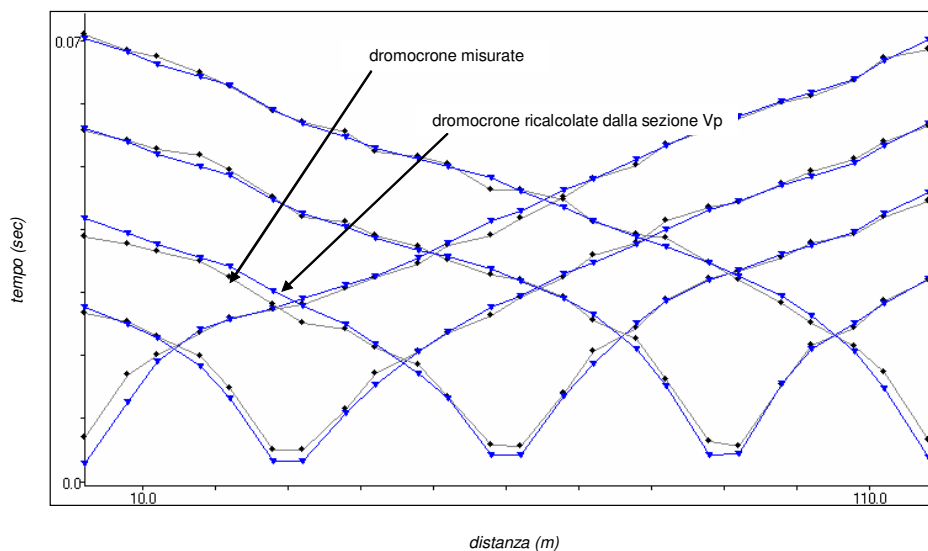
lunghezza stendimento: 115 m  
 distanza intergeofonica: 5 metri  
 numero totale geofoni: 24  
 profondità di indagine: ≈ 15 metri  
 correzione topografica: non necessaria  
 energizzazione: massa battente e *buffalo gun*  
 posizione tiri:

*end shot*: -2.5 metri  
 intermedio: 27.5 metri  
 centrale: 57.5 metri  
 intermedio: 87.5 metri  
*end shot*: 117.5 metri

**Refraction Microtremor**

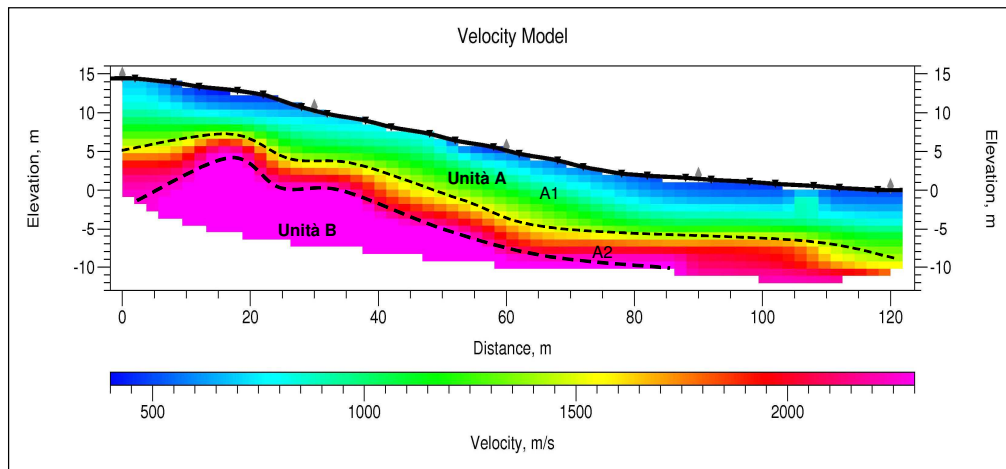
lunghezza stendimento: 115 m  
 distanza intergeofonica: 5 metri  
 numero totale geofoni: 24  
 profondità di indagine: ≈ 45 metri (profilo verticale)  
 correzione topografica: non necessaria

Rifrazione Vp: grafico delle dromocrone



Nel grafico delle dromocrone si osservano alcune anomalie che possano essere riferite a variazioni laterali ed irregolarità nella geometria dei rifrattori. Globalmente si osserva comunque una buona corrispondenza fra le dromocrone osservate e quelle ricalcolate dal modello mostrato nella pagina seguente.

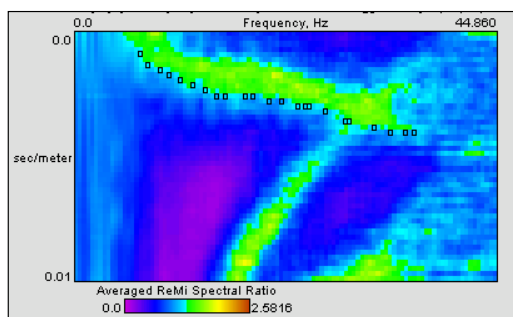
Rifrazione Vp: profili sismico



La sezione ottenuta dalla rifrazione delle onde P raggiunge una profondità di indagine di circa 15 metri dal p.c.. Si individua un'unità superficiale (denominata A) caratterizzata da valori di Vp corrispondenti a litotipi da mediamente a molto addensati e/o consistenti, sovrastante un'unità a velocità molto alta riferibile al basamento litoide (denominata B). L'unità A è marcata da un forte gradiente di velocità ed è suddivisibile in due sotto-intervalli (A1 e A2). Considerato che il contatto fra A1 e A2 approssima la isolinea di velocità 1500 m/sec, è possibile che la sotto-unità A2 rappresenti i terreni saturati da una piccola falda limitata inferiormente dal basamento.

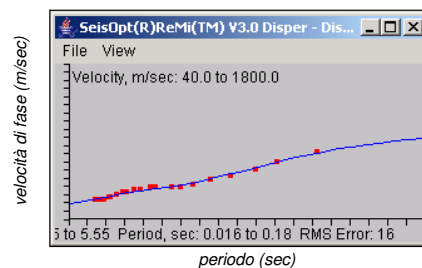
Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagine

Filtro p - f

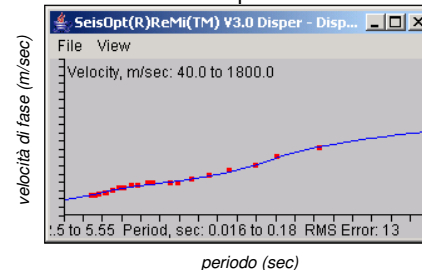


Lo spettro p-f è risultato di buona qualità: il rumore ambientale ha fornito un intervallo di frequenze utili continuo. I punti che costituiscono la curva di dispersione sono stati individuati agevolmente delimitando inferiormente una fascia caratterizzata da un andamento generalmente dispersivo, da coerenza di fase e potenza significativa.

Curva di dispersione n.1



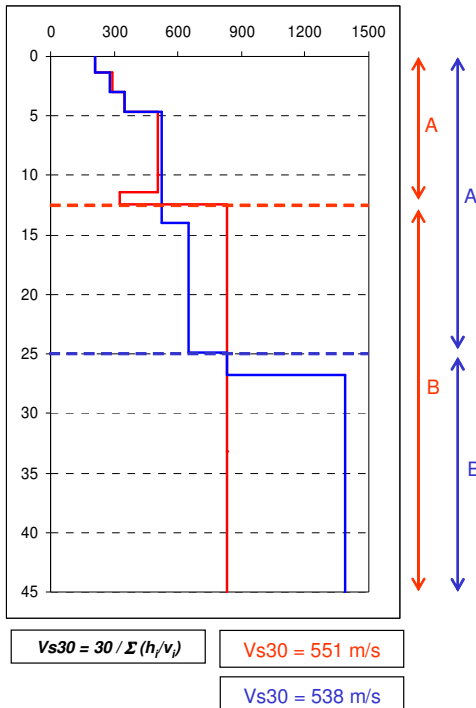
Curva di dispersione n.2



Dai due modelli stratigrafici elaborati (mostrati nella pagina successiva) sono state ricavate le due curve di dispersione analitiche indicate con le linee blu. Gli errori quadratici medi rispetto alle curva di dispersione ricavata dall'analisi spettrale (punti rossi) sono bassi.

Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagine

Profilo verticale Vs



Nella figura sono riportati i due modelli stratigrafici che hanno prodotto le curve di dispersione analitiche che più approssimano quella ricavata dall'analisi spettrale. I profili hanno raggiunto la profondità di circa 45 metri.

I due modelli sono stati elaborati in maniera tale da evidenziare il grado di approssimazione proprio del metodo di indagine. Si sottolinea inoltre che i profili verticali mediano le geometrie stratigrafiche di una porzione di sottosuolo molto ampia al di sotto dello stendimento di acquisizione.

L'unità A è caratterizzata da Vs comprese fra 208 e 650 m/sec ed è pertanto è riconducibile a depositi da poco a molto addensati e/o consistenti. La velocità mostra un incremento in profondità molto marcato.

L'unità B ha delle Vs comprese fra 830 e 1380 m/sec. Questi valori indicano la presenza del basamento litoide. La profondità del tetto varia da 12 a 25 metri secondo i modelli elaborati.

Vs30 e categoria del suolo di fondazione (DM 14/09/2005)

Dal profilo verticale delle velocità delle onde trasversali si calcola un parametro **Vs30 compreso fra 538 e 551 m/sec**. Tale valore individua la **categoria di suolo di fondazione B**: *depositi di sabbie e ghiaie molto addensate o di argille molto consistenti caratterizzati da valori di Vs30 compresi fra 360 e 800 m/sec*. Il fattore moltiplicativo S, che tiene conto dell'amplificazione locale stratigrafica, risulta dunque pari a 1.25. L'accelerazione massima al suolo è pari a:  $a_g \cdot S$ , dove  $a_g$  è l'accelerazione massima attesa per suoli di categoria A (i.e. basamento litoide e suoli assimilabili).

Modello sismostratigrafico

Il profilo verticale delle Vs entro la profondità investigata (i.e. 45 metri) individua due intervalli principali descritti di seguito con le profondità medie riferite a tutta la porzione di terreno investigata.

**Unità A:** intervallo superficiale caratterizzato da un gradiente di velocità molto marcato (da 208 a 650 m/sec) costituito da litotipi da poco a molto addensati e/o consistenti. Si tratta delle coperture detritiche nella parte superficiali e dei litotipi di passaggio al basamento litoide nella parte basale.

**Unità B:** intervallo profondo con Vs comprese fra 830 e 1380 m/sec. Questi valori sono tipici del basamento litoide. I modelli elaborati suggeriscono che il tetto è probabilmente posto a profondità comprese fra 12 e 25 metri.

La sezione Vp ha raggiunto una profondità di indagine di circa 15 metri ed ha individuato la copertura (A) ed il basamento (B). Sono state inoltre evidenziato alcune suddivisioni interne all'unità A. In particolare si osservano due sotto-intervalli, denominati A1 e A2, caratterizzati da velocità medie crescenti. Il passaggio al sotto-intervallo A3 può essere interpretato come una superficie di saturazione dovuta alla circolazione idrica che si instaura al tetto del basamento.

Tenuto conto dei bassi valori delle Vs nei terreni più superficiali, si ritiene che, qualora siano presenti strati immersi in falda con una frazione granulare significativa, il rischio di liquefazione in fase dinamica debba essere verificato.

RAPPORTO TECNICO ED INTERPRETAZIONE DATI

Indagini sismiche PRG Gubbio

Nome del sito: **SM12-DH**  
 Indagini eseguite per: **dott. geol. Stefano Merangola**  
 Data acquisizione: **febbraio 2006**  
 Indagini eseguite: **Down-Hole**

SOMMARIO	
Ubicazione indagini	pag. 2
Parametri di acquisizione	pag. 2
Registrazioni geofoniche con picking primi arrivi	pag. 3
Dromocrone con individuazione degli strati	pag. 4
Profilo di velocità e commenti	pag. 5

Studio Associato Ge.T.A.  
 dott. geol. Luciano Giombini - dott. geol. Milko Mattiacci - dott. geol. Luca Bombardiere  
 Via Grandi n. 10, 06012 Città di Castello - Tel. e Fax 075 8522807 - C.F. 90012620549 - P.I. 02389710548

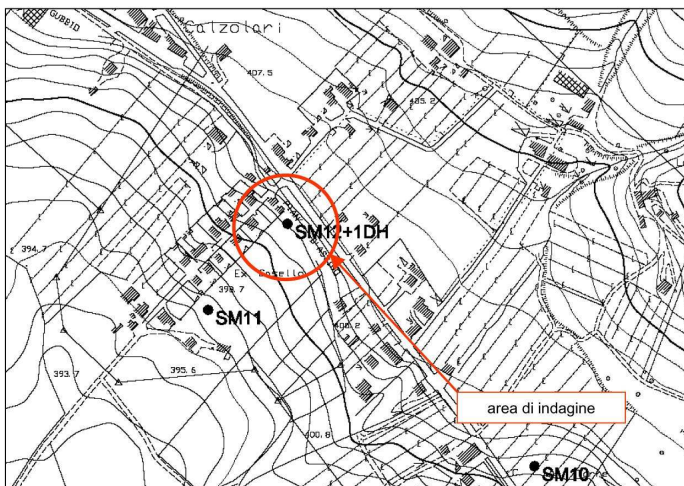
dott. geol. Luciano Giombini  


dott. geol. Milko Mattiacci  


dott. geol. Luca Bombardiere  
  
 Città di Castello, febbraio 2006

Ubicazione area di indagine

Parametri di acquisizione

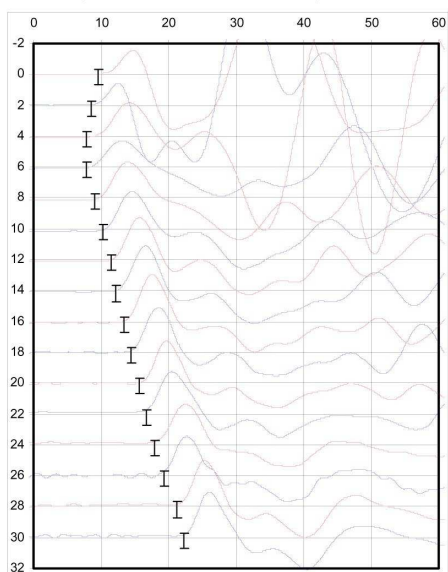


Distanza battuta-boccaforo: 3m  
 Spaziatura geofoni in foro: 2m  
 Dispositivi di energizzazione:  
 per le onde S: trave metallica zavorrata  
 per le onde P: piastra metallica  
 battuta: con mazza da 8 Kg  
 Trigger: chiusura di contatto  
 Frequenza campionamento: 20 KHz  
 Sismografo: National Instruments, 16 bit, 32 canali  
 Sensori: due geofoni triassiali, ancoraggio pneumatico, frequenza di risonanza 10 Hz

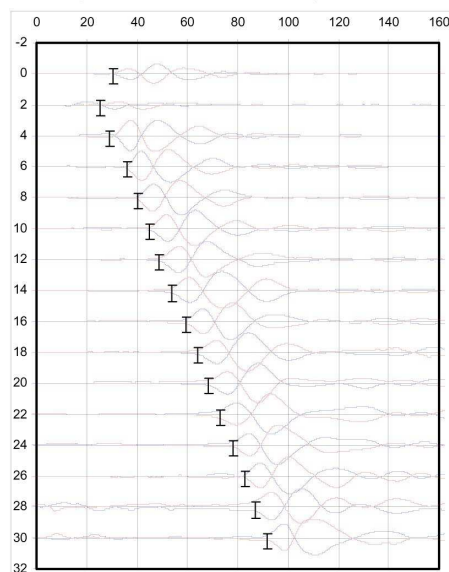




Registrazioni onde P con picking primi arrivi



Registrazioni onde S con picking primi arrivi



2005

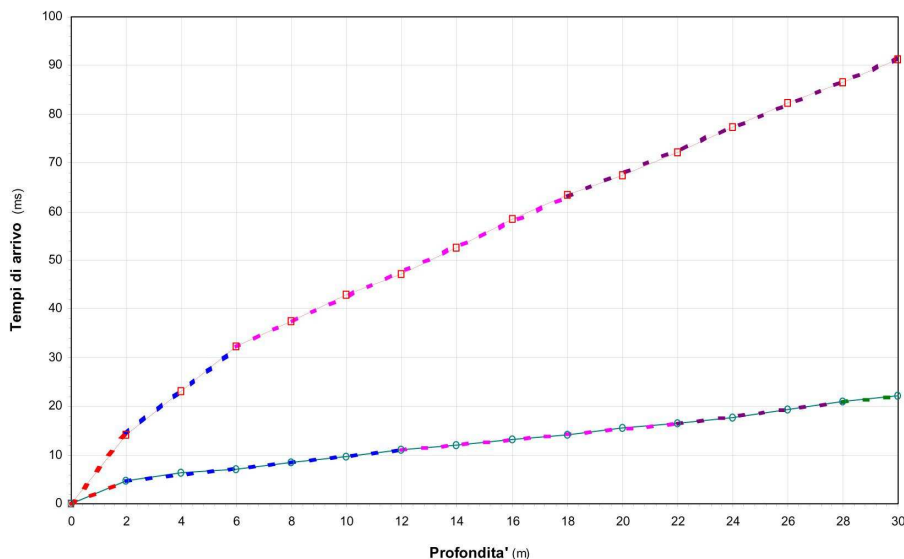
Profondità (m)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Distanza reale (m)	3.00	3.61	5.00	6.71	8.54	10.44	12.37	14.32	16.28	18.25	20.22	22.20	24.19	26.17	28.16	30.15
Tempi misurati P (ms)	9.6	8.5	7.9	7.8	9.0	10.2	11.5	12.2	13.3	14.4	15.7	16.7	17.9	19.4	21.2	22.19
Tempi corretti P (ms)	0.0	4.7	6.3	7.0	8.5	9.8	11.1	12.0	13.1	14.2	15.6	16.5	17.8	19.2	21.1	22.08
Velocità intervallare P (m/s)	314	427	1225	3046	1344	1532	1463	2435	1750	1767	1513	2018	1633	1369	1071	2039
Tempi misurati S (ms)	30.3	25.4	28.9	36.0	40.0	44.9	48.6	53.8	59.4	64.3	68.3	72.8	78.0	82.9	87.1	91.8
Tempi corretti S (ms)	0.0	14.1	23.1	32.2	37.5	43.0	47.1	52.6	58.4	63.4	67.5	72.1	77.4	82.4	86.6	91.34
Velocità intervallare S (m/s)	99	142	221	220	381	360	483	367	346	397	486	436	380	404	471	421.9

pag. 3



Dromocrone con individuazione degli strati

2005

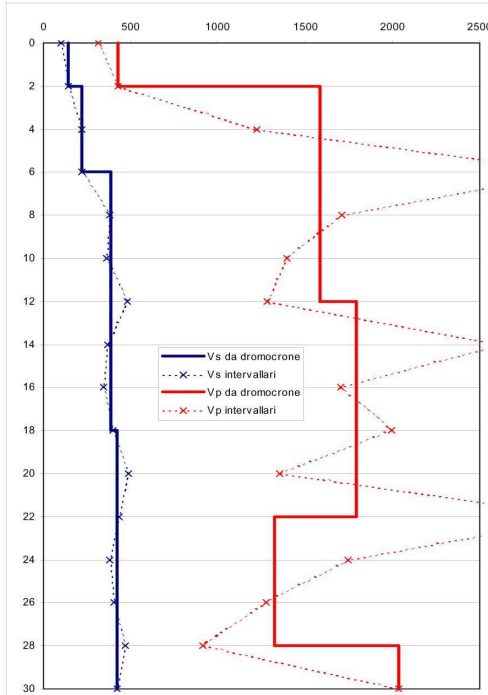


I grafici delle dromocrone sono costruiti utilizzando i tempi di arrivo corretti. La distanza del punto di battuta dalla boccaforo fa sì che i fronti d'onda non viaggino verticali ma inclinati e dunque, la distanza effettivamente percorsa dall'onda è maggiore delle profondità dei ricevitori. Vengono allora corretti i tempi di arrivo per poter mantenere le posizioni dei ricevitori come riferimenti di profondità.

$$\text{La formula per la correzione dei tempi di ar } t^* = \frac{z}{d} t = \frac{z}{\sqrt{z^2 + R^2}} t$$

dove,  $t^*$  è il tempo corretto,  $z$  la profondità del ricevitore,  $t$  il tempo osservato nelle tracce di registrazione,  $d$  la distanza effettiva tra sorgente e ricevitore ed  $R$  la distanza del punto di battuta dalla boccaforo.

pag. 4



Strato	Profilo velocità onde P					Profilo velocità onde S			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4
da (m)	0	2	12	22	28	0	2	6	18
a (m)	2	12	22	28	30	2	6	18	30
V (m/s)	427	1588	1796	1323	2039	142	221	386	424

2005

Profilo di velocità e commenti

La caratteristica principale del profilo di velocità delle onde P è costituita dai valori piuttosto elevati subito in superficie. Dalla profondità di 2 metri sotto il piano di campagna la Vp è attorno ai 1500 m/s, valore che solitamente indica la presenza di falda acquifera o di terreni con alto contenuto in acqua. Nello stesso intervallo di profondità, i valori relativamente bassi delle Vs sono un ulteriore indizio a favore dell'elevato contenuto in acqua nei terreni.

Alla profondità di 12 metri la velocità delle onde P salta a valori prossimi a 1800 m/s, ad indicare un grado di compattazione dei terreni medio-alto. Il valore elevato del rapporto Vp/Vs (>4) indica uno stato dei terreni abbastanza plastico riferibile, in accordo anche con i dati del sondaggio, a terreni con natura prevalentemente limoso-argillosa.

È inoltre presente una inversione di velocità nell'intervallo di profondità compreso fra 22 e 28 metri dal p.c. che al contrario non si riscontra nel profilo delle onde S. Considerando la sostanziale omogeneità litologica riportata nel log del sondaggio, i valori invariati della Vs e la velocità delle onde P che scende a circa 1300 m/s, si ritiene che tale inversione sia determinata dalla scarsità di fluidi presenti nel terreno in quell'intervallo.

Alla profondità di 28 metri la velocità delle onde P risale nettamente ad oltre 2000 m/s ma tale dato è da considerarsi poco attendibile in quanto ricavato da una dromocrona costruita su due soli punti.

Il valore di Vs<sub>30</sub> ricavato dal Down-Hole è pari a 329 m/s; la categoria del suolo di fondazione, così come classificata nel D.M. 14/09/2005, è la C.

pag. 5

RAPPORTO TECNICO ED INTERPRETAZIONE DATI

Indagini sismiche PRG Gubbio

Nome del sito: **RzM07**

Indagini eseguite per: **dott. geol. Stefano Merangola**

Data acquisizione: **febbraio 2006**

Indagini eseguite: **profilo verticale Vs (ReMi) e sezione Vp (rifrazione)**

SOMMARIO	
Ubicazione indagini	pag. 2
Posizione dello stendimento	pag. 3
Parametri e geometria di acquisizione	pag. 3
Rifrazione Vp: grafico delle dromocrone	pag. 4
Rifrazione Vp: sezione sismica Vp	pag. 5
Refraction Microtremor: filtro p-f	pag. 6
Refraction Microtremor: curve di dispersione	pag. 6
Refraction Microtremor: profilo verticali Vs	pag. 7
Vs30 e categoria del suolo di fondazione (DM 14 settembre 2005)	pag. 8
Modello sismostratigrafico	pag. 8

Studio Associato Ge.T.A.  
dott. geol. Luciano Giombini - dott. geol. Milko Mattiacci - dott. geol. Luca Bombardiere  
Via Grandi n.10, 06012 Città di Castello - Tel. e Fax 075 8522807 - C.F. 90012620549 - P. I. 02389710548

dott. geol. Luciano Giombini



dott. geol. Milko Mattiacci

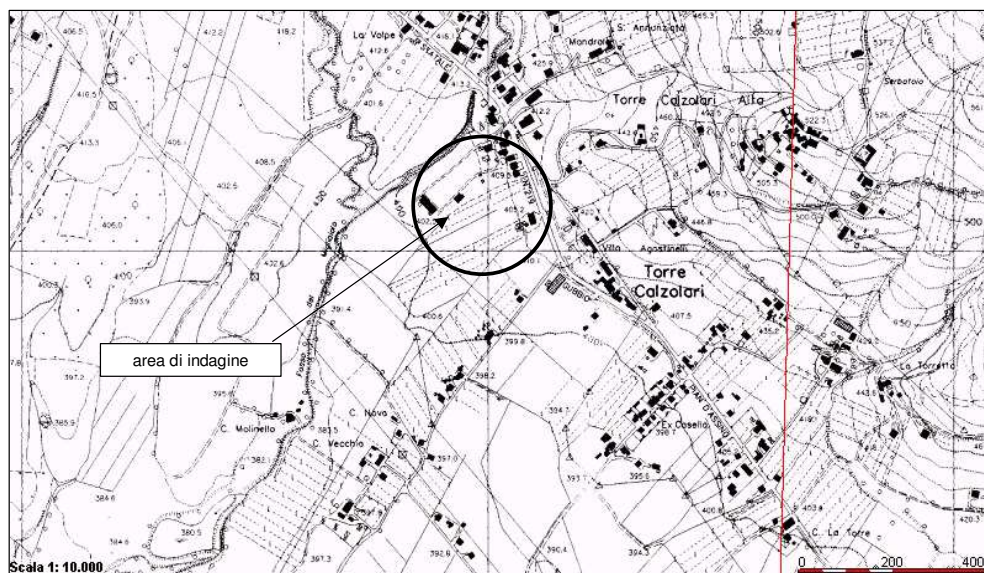


dott. geol. Luca Bombardiere



Città di Castello, febbraio 2006

Ubicazione area di indagine



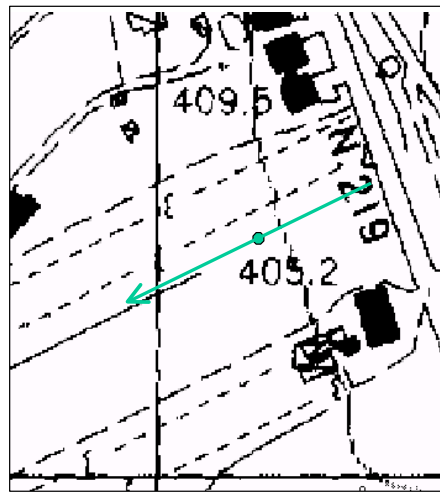
da CTR Umbria 300120 - 301090 (scala 1:10000)

Posizione stendimenti

Parametri e geometria di acquisizione



Le frecce indicano la direzione delle distanze progressive degli stendimenti.



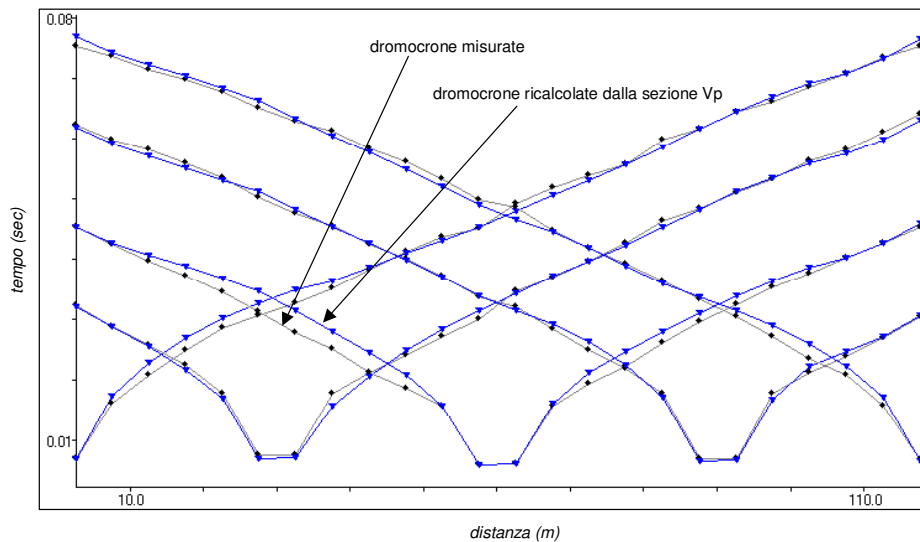
da CTR Umbria 300120 (scala 1:2000)

- stendimento ReMi e rifrazione Vp
- proiezione profilo verticale ReMi

<b>Rifrazione Vp</b>	
lunghezza stendimento:	115 m
distanza intergeofonica:	5 metri
numero totale geofoni:	24
profondità di indagine:	≈ 12 metri
correzione topografica:	non necessaria
energizzazione:	buffalo gun
posizione tiri:	
end shot:	-2.5 metri
intermedio:	27.5 metri
centrale:	57.5 metri
intermedio:	87.5 metri
end shot:	117.5 metri

<b>Refraction Microtremor</b>	
lunghezza stendimento:	115 m
distanza intergeofonica:	5 metri
numero totale geofoni:	24
profondità di indagine:	≈ 40 metri (profilo verticale)
correzione topografica:	non necessaria

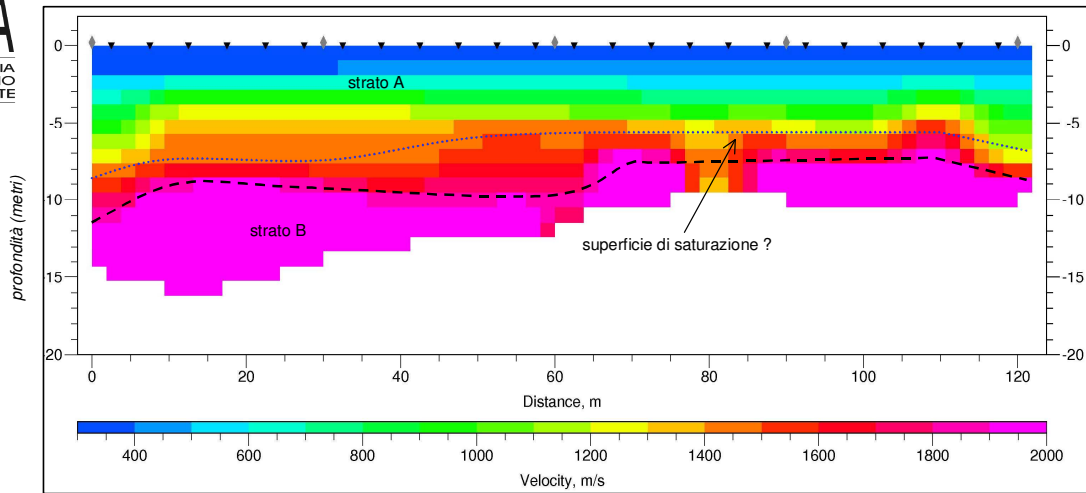
Rifrazione Vp: grafico delle dromocrone



Nel grafico delle dromocrone non si osservano anomalie importanti che possano essere riferite a variazioni laterali ed irregolarità nella geometria dei rifrattori. Globalmente si osserva una buona corrispondenza fra le dromocrone osservate e quelle ricalcolate dal modello mostrato nella pagina seguente. L'ultimo segmento delle dromocrone è caratterizzato da velocità significativamente superiori a 1500 m/sec.; questo dato suggerisce che vengono registrate rifrazioni più profonde di un'eventuale superficie di falda.

Rifrazione Vp: profili sismico

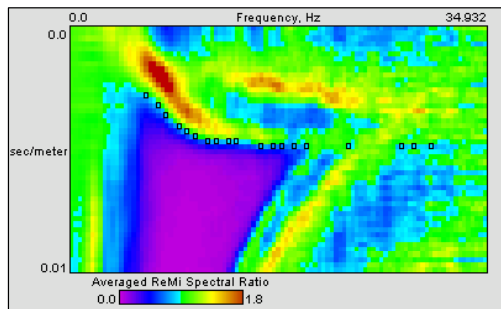
◆ punti di scoppio  
▼ geofoni



La sezione ottenuta dalla rifrazione delle onde P raggiunge una profondità massima di indagine di circa 15 metri dal p.c.. Si individua un intervallo superficiale (A) caratterizzato da valori crescenti di Vp in profondità da circa 300 a 1800 m/sec., riferibile a litotipi da poco a molto addensati e/o consistenti, ed un intervallo profondo (B) con Vp uguali o di poco superiori a 1800 m/sec., riferibile a litotipi molto addensati e/o consistenti. Il contatto fra i due intervalli non è piano ed è posto profondità variabili fra 7 e 12 metri. Qualora presente la falda potrebbe attestarsi a profondità comprese fra 6 ed 8 metri o inferiori.

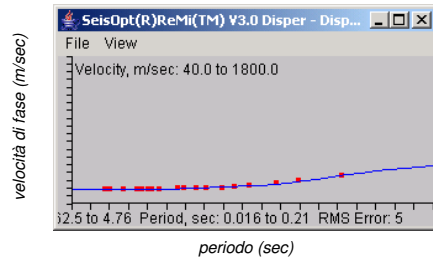
Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagine

Filtro p - f

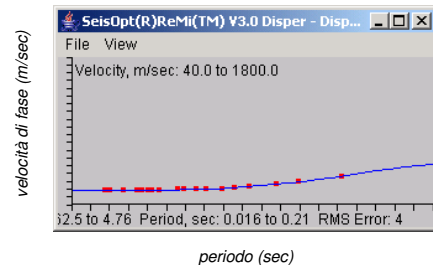


Lo spettro p-f è risultato di buona qualità: il rumore ambientale ha fornito un intervallo di frequenze utili piuttosto continuo. I punti che costituiscono la curva di dispersione sono stati individuati agevolmente delimitando inferiormente una fascia caratterizzata da un andamento generalmente dispersivo, da coerenza di fase e potenza significativa.

Curva di dispersione n.1



Curva di dispersione n.2

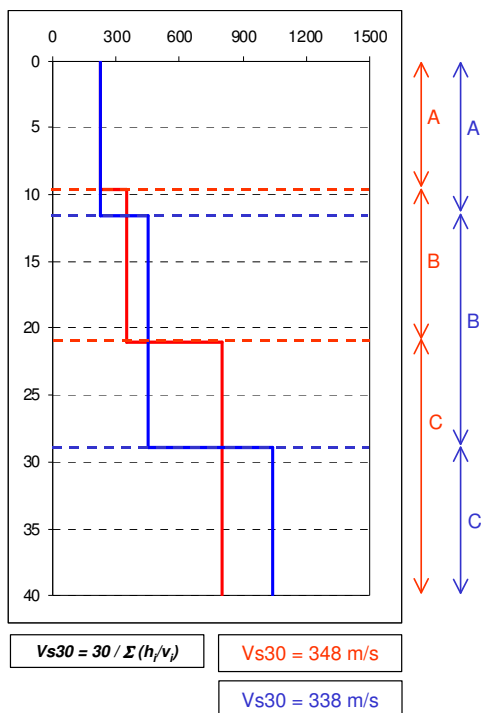


Dai due modelli stratigrafici elaborati (mostrati nella pagina successiva) sono state ricavate le due curve di dispersione analitiche indicate con le linee blu. Gli errori quadratici medi rispetto alle curve di dispersione ricavata dall'analisi spettrale (punti rossi) sono molto bassi.



Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagine

Profilo verticale Vs



Nella figura sono riportati i due modelli stratigrafici che hanno prodotto le curve di dispersione analitiche che più approssimano quella ricavata dall'analisi spettrale. I profili hanno raggiunto la profondità di circa 40 metri. I due modelli sono stati elaborati in maniera tale da evidenziare il grado di approssimazione proprio del metodo di indagine. In particolare si è cercato di evidenziare un intervallo di profondità probabile per il tetto del basamento litoidale. Si sottolinea inoltre che i profili verticali mediano le geometrie stratigrafiche di una porzione di sottosuolo molto ampia al di sotto dello stendimento di acquisizione.

L'unità A è caratterizzata da Vs pari a circa 225 m/sec ed è pertanto riconducibile a depositi da poco a mediamente addensati e/o consistenti.

L'unità B è caratterizzata da Vs comprese fra 350 e 450 m/sec., corrispondenti a litotipi mediamente addensati e/o consistenti. La profondità della tetto varia da 9 a 12 metri.

L'unità C ha delle velocità comprese fra 800 e 1035 m/sec ed è pertanto riconducibile alla presenza del basamento litoidale. La profondità risulta variabile fra 21 e 29 metri secondo il modello considerato.



Vs30 e categoria del suolo di fondazione (DM 14/09/2005)

Dal profilo verticale delle velocità delle onde trasversali si calcola un parametro **Vs30 compreso fra 338 e 348 m/sec.** Tali valore individuano la **categoria di suolo di fondazione C: depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza caratterizzati da valori di Vs30 compresi fra 180 e 360 m/sec.** Il fattore moltiplicativo S, che tiene conto dell'amplificazione locale stratigrafica, risulta dunque pari a 1.25. L'accelerazione massima al suolo è pari a:  $a_g \cdot S$ , dove  $a_g$  è l'accelerazione massima attesa per suoli di categoria A (i.e. basamento litoidale e suoli assimilabili).

Modello sismostratigrafico

Il profilo verticale delle Vs entro la profondità investigata (i.e. 40 metri) individua tre intervalli principali descritti di seguito con le profondità medie riferite a tutta la porzione di terreno investigata.

**Unità A:** intervallo superficiale con Vs pari a circa 225 m/sec riferibile a litotipi da poco a mediamente addensati e/o consistenti.

**Unità B:** intervallo intermedio con Vs comprese fra 350 e 450 m/sec. Questa velocità indica dei terreni mediamente addensati e/o consistenti. Nei modelli elaborati il tetto è posto a profondità comprese fra 9 e 12 metri.

**Unità C:** intervallo profondo con velocità compresa fra 800 e 1035 m/sec., dunque in accordo con la presenza del basamento litoidale e/o delle unità di transizione. I modelli elaborati suggeriscono che il tetto è probabilmente posto a profondità comprese fra 21 e 29 metri.

La sezione Vp ha raggiunto una profondità di indagine di circa 15 metri dal p.c. ed ha messo in evidenza le unità A e B. La prima è caratterizzata da un gradiente verticale di velocità piuttosto graduale da 300 a 1800 m/sec. La seconda mostra delle velocità pari o leggermente superiori a 1800 m/sec. Il contatto non è rettilineo alla scala dell'indagine ed è posto a profondità variabili fra 7 e 12 metri. Qualora presente la falda potrebbe attestarsi a profondità comprese fra 6 ed 8 metri o inferiori.

Tenuto conto dello stato di addensamento e consistenza dei litotipi dell'unità A, non si ritiene significativo il rischio di fenomeni di liquefazione in fase dinamica per eventuali depositi con componente granulare posti in falda.

RAPPORTO TECNICO ED INTERPRETAZIONE DATI

Indagini sismiche PRG Gubbio

Nome del sito: **RzM08**

Indagini eseguite per: **dott. geol. Stefano Merangola**

Data acquisizione: **febbraio 2006**

Indagini eseguite: **profilo verticale Vs (ReMi) e sezione Vp (rifrazione)**

SOMMARIO	
Ubicazione indagini	pag. 2
Posizione dello stendimento	pag. 3
Parametri e geometria di acquisizione	pag. 3
Rifrazione Vp: grafico delle dromocrone	pag. 4
Rifrazione Vp: sezione sismica Vp	pag. 5
Refraction Microtremor: filtro p-f	pag. 6
Refraction Microtremor: curve di dispersione	pag. 6
Refraction Microtremor: profilo verticali Vs	pag. 7
Vs30 e categoria del suolo di fondazione (DM 14 settembre 2005)	pag. 8
Modello sismostratigrafico	pag. 8

Studio Associato Ge.T.A.  
dott. geol. Luciano Giombini - dott. geol. Milko Mattiacci - dott. geol. Luca Bombardiere  
Via Grandi n.10, 06012 Città di Castello - Tel. e Fax 075 8522807 - C.F. 90012620549 - P. I. 02389710548

dott. geol. Luciano Giombini



dott. geol. Milko Mattiacci

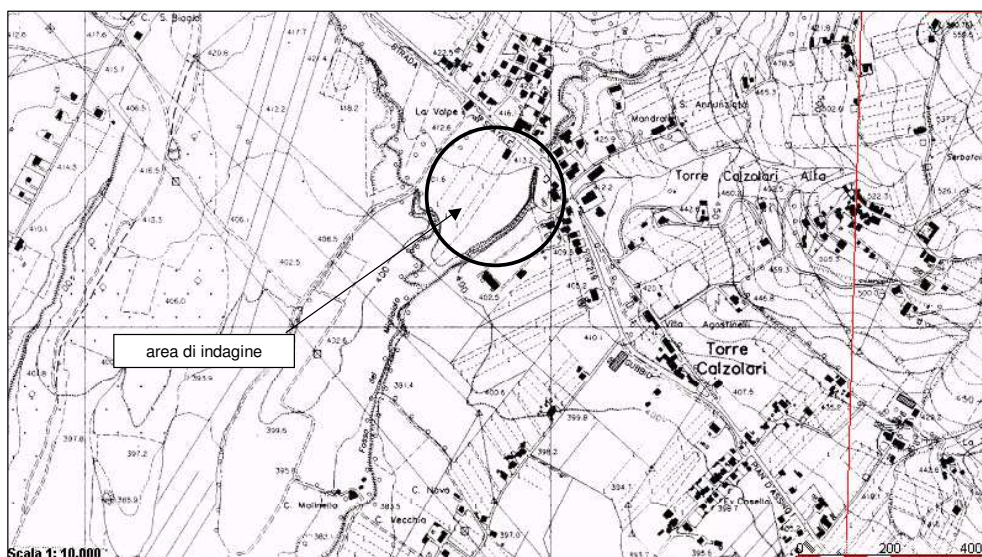


dott. geol. Luca Bombardiere



Città di Castello, febbraio 2006

Ubicazione area di indagine



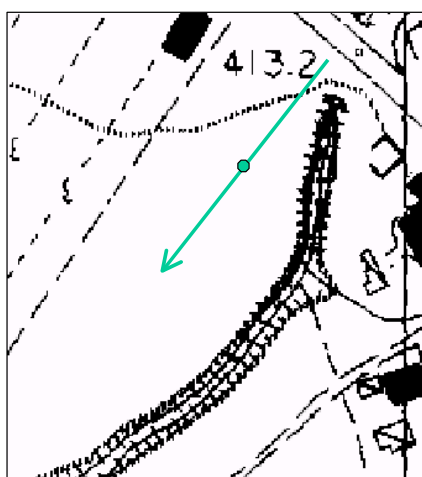
da CTR Umbria 300120 - 301090 (scala 1:10000)

Posizione stendimenti

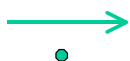
Parametri e geometria di acquisizione



Le frecce indicano la direzione delle distanze progressive degli stendimenti.



da CTR Umbria 300120 (scala 1:10000)



stendimento ReMi e rifrazione Vp  
proiezione profilo verticale ReMi

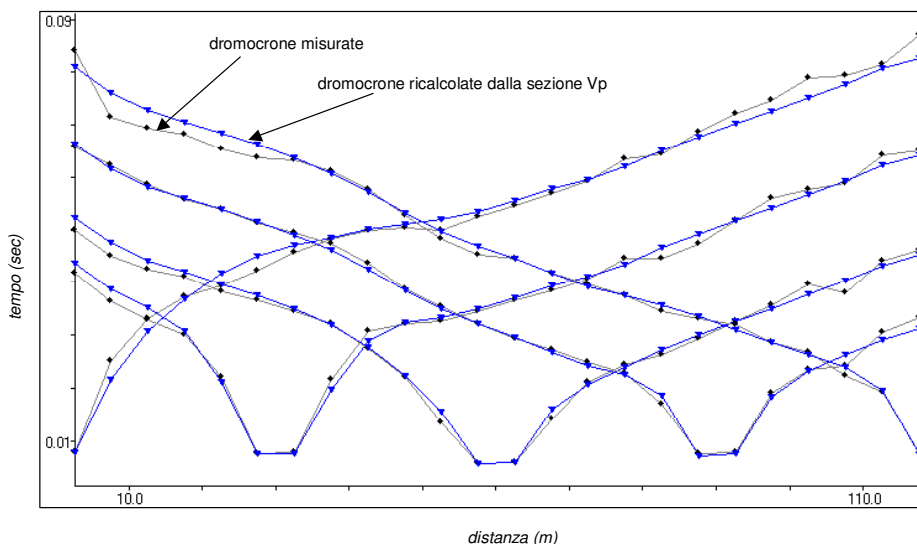
**Rifrazione Vp**

lunghezza stendimento:	115 m
distanza intergeofonica:	5 metri
numero totale geofoni:	24
profondità di indagine:	≈ 12 metri
correzione topografica:	non necessaria
energizzazione:	buffalo gun
posizione tiri:	
end shot:	-2.5 metri
intermedio:	27.5 metri
centrale:	57.5 metri
intermedio:	87.5 metri
end shot:	117.5 metri

**Refraction Microtremor**

lunghezza stendimento:	115 m
distanza intergeofonica:	5 metri
numero totale geofoni:	24
profondità di indagine:	≈ 60 metri (profilo verticale)
correzione topografica:	non necessaria

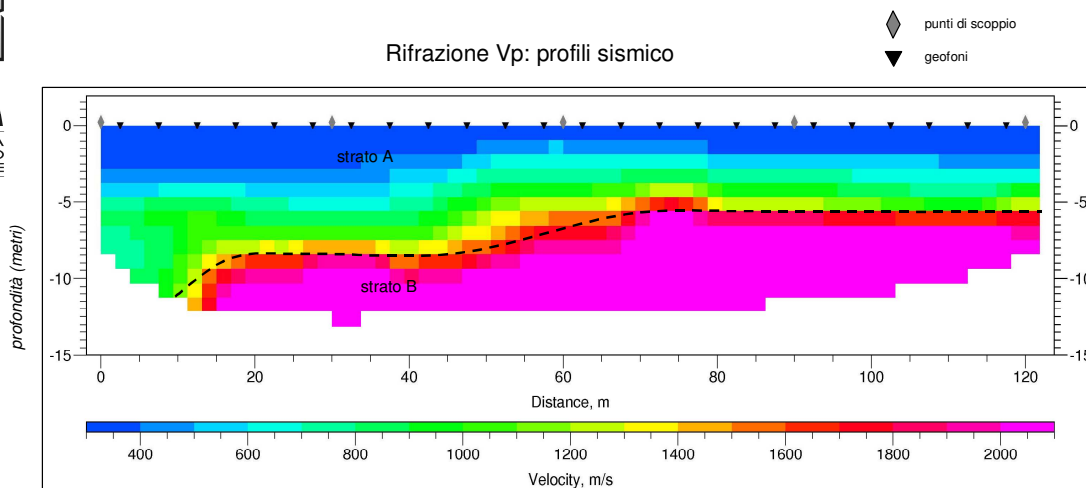
Rifrazione Vp: grafico delle dromocrone



Il grafico delle dromocrone mostra delle anomalie significative riferibili alla presenza di variazioni laterali e rifrattori con geometrie irregolari. Globalmente comunque si osserva una buona corrispondenza fra le dromocrone osservate e quelle ricalcolate dal modello mostrato nella pagina seguente. I segmenti distanti delle dromocrone sono caratterizzati da velocità molto superiori a 1500 m/sec., suggerendo che la profondità di indagine non è stata limitata dall'eventuale presenza di falde superficiali.



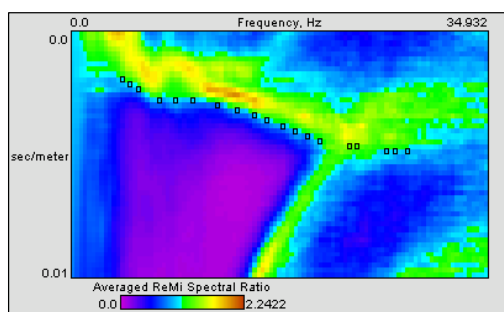
Rifrazione Vp: profili sismico



La sezione ottenuta dalla rifrazione delle onde P raggiunge una profondità massima di indagine di circa 12 metri dal p.c.. Si individua un intervallo superficiale (A) caratterizzato da valori di Vp corrispondenti a litotipi da scarsamente a mediamente addensati e/o consistenti. L'intervallo è caratterizzato da un gradiente verticale di velocità piuttosto regolare con Vp crescenti da 300 a circa 1400 m/sec. L'intervallo sottostante (B) è invece caratterizzato da Vp mediamente maggiori di 1800 m/sec. ed è dunque riferibile a litotipi maggiormente addensati e/o consistenti. Il gradiente di velocità nell'unità B è molto meno marcato. Il contatto fra i due intervalli, posto a profondità comprese fra 5.5 e 12 metri, non è piano alla scala dell'indagine e tende ad approfondirsi verso la progressiva 0. Non si osservano rifrattori chiaramente riferibili solo al battente di falda.

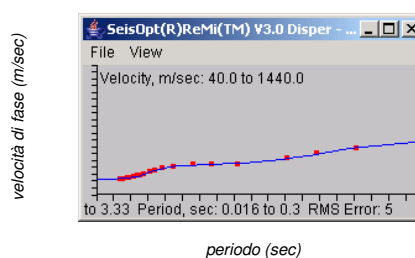
Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagine

Filtro p - f

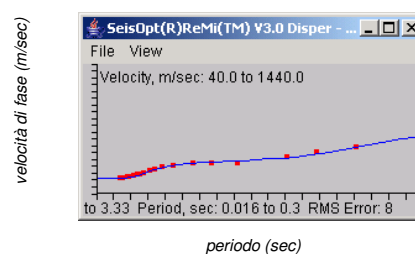


Lo spettro p-f è risultato di buona qualità: il rumore ambientale ha fornito un intervallo di frequenze utili continuo. I punti che costituiscono la curva di dispersione sono stati individuati agevolmente delimitando inferiormente una fascia caratterizzata da un andamento generalmente dispersivo, da coerenza di fase e potenza significativa.

Curva di dispersione n.1



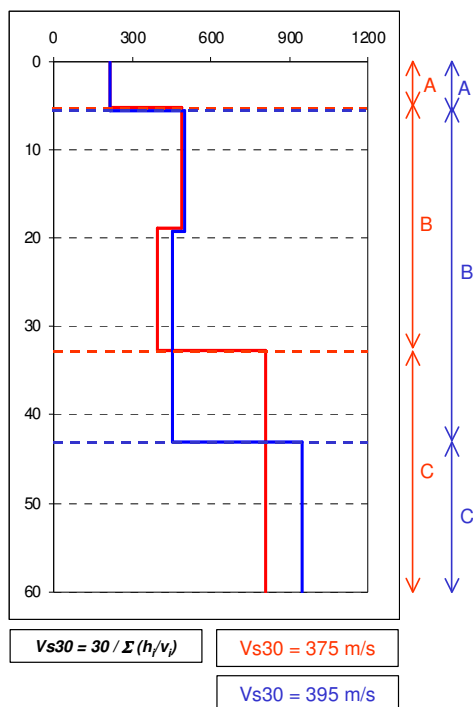
Curva di dispersione n.2



Dai due modelli stratigrafici elaborati (mostrati nella pagina successiva) sono state ricavate le due curve di dispersione analitiche indicate con le linee blu. Gli errori quadratici medi rispetto alle curve di dispersione ricavata dall'analisi spettrale (punti rossi) sono molto bassi.

Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagine

Profilo verticale Vs



Nella figura sono riportati i due modelli stratigrafici che hanno prodotto le curve di dispersione analitiche che più approssimano quella ricavata dall'analisi spettrale. I profili hanno raggiunto la profondità di circa 60 metri. I due modelli sono stati elaborati in maniera tale da evidenziare il grado di approssimazione proprio del metodo di indagine. In particolare si è cercato di evidenziare un intervallo di profondità probabile per il tetto del basamento litoide. Si sottolinea inoltre che i profili verticali mediano le geometrie stratigrafiche di una porzione di sottosuolo molto ampia al di sotto dello stendimento di acquisizione.

L'unità A è caratterizzata da Vs pari a circa 220 m/sec ed è pertanto riconducibile a depositi da poco a mediamente addensati e/o consistenti.

L'unità B è caratterizzata da Vs comprese fra 395 e 505 m/sec., corrispondenti a litotipi da mediamente a molto addensati e/o consistenti. La profondità della tetto è pari a circa 5.5 metri.

L'unità C ha delle velocità comprese fra 810 e 950 m/sec ed è pertanto riconducibile alla presenza del basamento litoide e delle unità di transizione. La profondità risulta variabile fra 32 e 43 metri secondo il modello considerato.

Vs30 e categoria del suolo di fondazione (DM 14/09/2005)

Dal profilo verticale delle velocità delle onde trasversali si calcola un parametro **Vs30 compreso fra 375 e 395 m/sec.** Tali valori individuano la **categoria di suolo di fondazione B: depositi di sabbie e ghiaie molto addensate o di argille molto consistenti caratterizzati da valori di Vs30 compresi fra 360 e 800 m/sec.** Il fattore moltiplicativo S, che tiene conto dell'amplificazione locale stratigrafica, risulta dunque pari a 1.25. L'accelerazione massima al suolo è pari a:  $a_g \cdot S$ , dove  $a_g$  è l'accelerazione massima attesa per suoli di di categoria A (i.e. basamento litoide e suoli assimilabili).

Modello sismostratigrafico

Il profilo verticale delle Vs entro la profondità investigata (i.e. 60 metri) individua tre intervalli principali descritti di seguito con le profondità medie riferite a tutta la porzione di terreno investigata.

**Unità A:** intervallo superficiale con Vs pari a circa 220 m/sec riferibile a litotipi da poco a mediamente addensati e/o consistenti.

**Unità B:** intervallo intermedio con Vs comprese fra 395 e 505 m/sec. Questa velocità indica dei terreni da mediamente a molto addensati e/o consistenti. Il tetto è posto alla profondità di circa 5.5 metri

**Unità C:** intervallo profondo con velocità compresa fra 810 e 950 m/sec., dunque in accordo con la presenza del basamento litoide e/o delle unità di transizione. I modelli elaborati suggeriscono che il tetto è probabilmente posto a profondità comprese fra 32 e 43 metri.

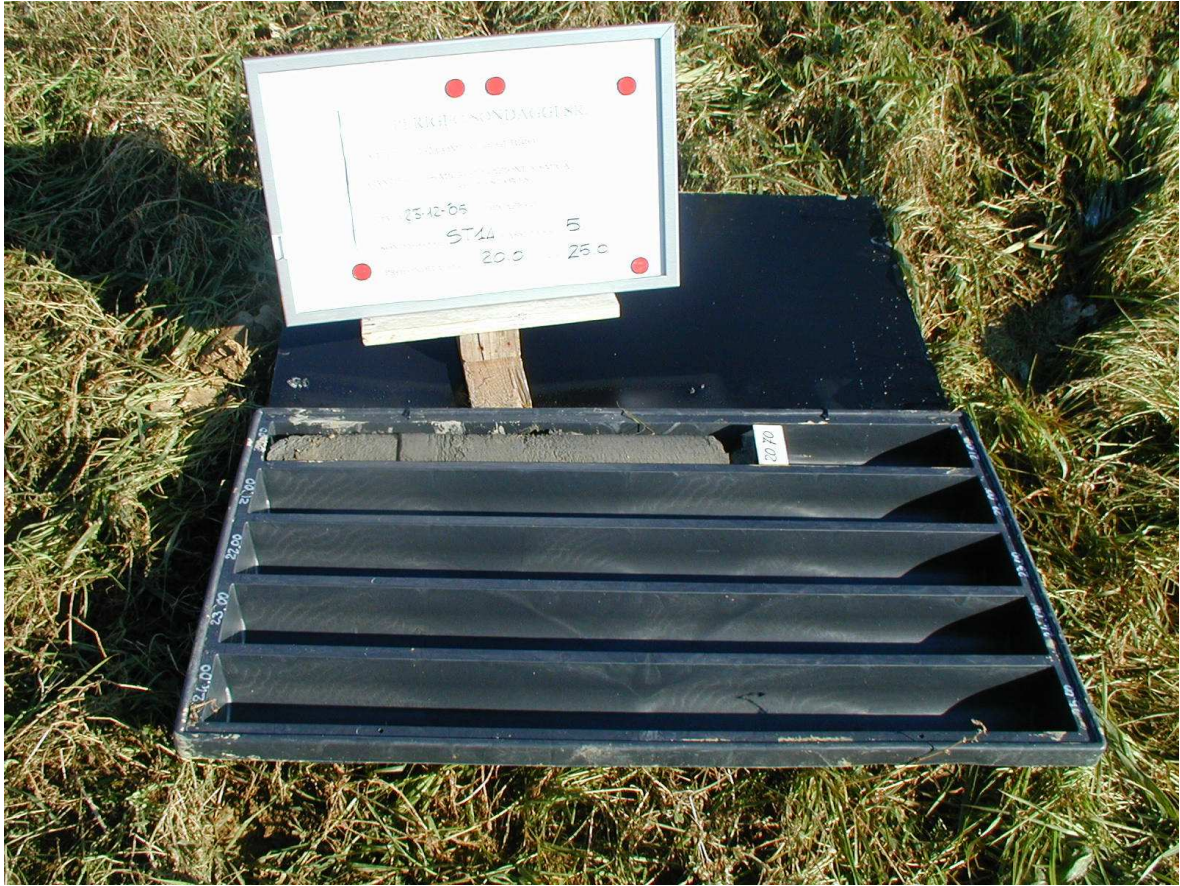
La sezione Vp ha raggiunto una profondità di indagine di circa 12 metri dal p.c. ed ha messo in evidenza le unità A e B. La prima è caratterizzata da un gradiente verticale di velocità piuttosto graduale da 300 a 1400 m/sec. La seconda mostra delle velocità pari o leggermente superiori a 1800 m/sec. Il contatto si approfondisce verso la progressiva 0 ed è posto a profondità variabili fra 5.5 e 12 metri.

Tenuto conto dello stato di addensamento e consistenza dei litotipi dell'unità A, si ritiene improbabile il rischio di fenomeni di liquefazione in fase dinamica per eventuali depositi con componente granulare posti in falda.

9.7.4 Documentazione fotografica







Sondaggio: SM11

Cassetta catalogatrice 1/6



Cassetta catalogatrice 2/6



Sondaggio: SM11

Cassetta catalogatrice 3/6



Cassetta catalogatrice 4/6



Sondaggio: SM11

Cassetta catalogatrice 5/6



Cassetta catalogatrice 6/6





Sondaggio: SM12

Cassetta catalogatrice 1/6



Cassetta catalogatrice 2/6



Sondaggio: SM12

Cassetta catalogatrice 3/6



Cassetta catalogatrice 4/6



Sondaggio: SM12

Cassetta catalogatrice 5/6



Cassetta catalogatrice 6/6



Sondaggio: SM13

Cassetta catalogatrice 1/6



Cassetta catalogatrice 2/6



Sondaggio: SM13

Cassetta catalogatrice 3/6



Cassetta catalogatrice 4/6



Sondaggio: SM13

Cassetta catalogatrice 5/6



Cassetta catalogatrice 6/6



Sondaggio: SM14

Cassetta catalogatrice 1/6



Cassetta catalogatrice 2/6



Sondaggio: SM14

Cassetta catalogatrice 3/6



Cassetta catalogatrice 4/6





Sondaggio: SM14

Cassetta catalogatrice 5/6



Cassetta catalogatrice 6/6



## SCHEDA RIASSUNTIVA DI LABORATORIO

### DATI GENERALI CAMPIONE

Committente	PERIGEO SONDAGGI S.r.l.
Proprietà/Cantiere	P.R.G. Comune di Gubbio
Località	Area Est - Ovest - GUBBIO - PG
Data arrivo	05/01/2006

### CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE E CAMPIONAMENTO

Sondaggio n°	ST14
Campione n°	C11
Profondità campionamento	2,70 - 3,40 m p.c.
Diametro sondaggio	101 mm
Tipo di sondaggio	Carotaggio continuo
Data sondaggio	21/12/2005
Campionamento con Shelby	X
Campionamento con carotiere semplice	
Campionamento con carotiere doppio	
Campionamento mediante escavatore	
Campionamento a mano	
Dimensioni campione estruso	φ 80 x 400 mm
Classe di qualità (BS 5930:1981)	I

### IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	07-01-2006
Consistenza	Elevata
Struttura	Omogenea/detritica, con apparati radicali
Colore	Avana-marrone con chiazze nerastre
Descrizione	Argilla limosa debolmente sabbiosa

### PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

Contenuto in acqua	X
Peso di volume	X
Peso dei costituenti solidi	X
Caratteristiche fisiche	X
Setacciatura	X
Aerometria	X
Limiti di Atterberg	X
Prova E.L.L.	
Prova di taglio diretto	
Parametri residui	
Prova edometrica	
Prova di permeabilità	

### PARTICOLARE FOTOGRAFICO



## DETERMINAZIONE LIMITI DI ATTERBERG

### LIMITI LIQUIDO E PLASTICO (CNR-UNI 10014)

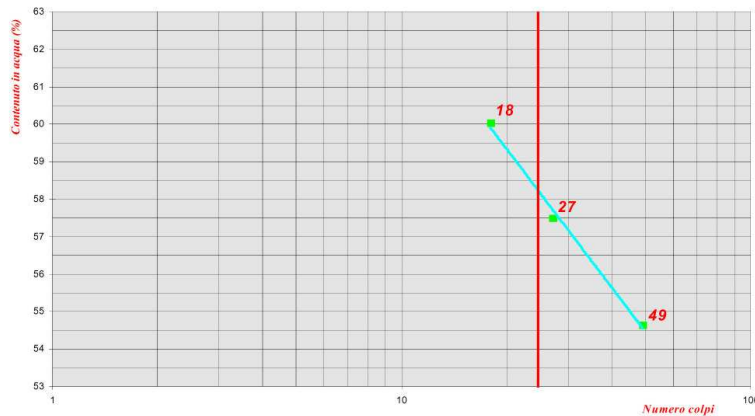
<b>Riferimento:</b> PERIGEO/P.R.G. Gubbio	<b>Sondaggio :</b> ST14
<b>Località:</b> Area Est - Ovest - GUBBIO	<b>Campione :</b> CII
<b>Data:</b> Gennaio 2006	<b>Profondità :</b> 2,70 - 3,40 m p.c.
<b>Litologia:</b> Argille limo-sabbiose avana-marroni, con clasti angolosi ed apparati radicali	

#### LIMITE LIQUIDO

$W_L$

1 - Contenitore n°	64	58	57
2 - Tara Contenitore (g)	24,55	25,08	24,05
3 - Peso lordo umido (g)	45,46	54,99	55,21
4 - Peso netto umido (g) (3-2)	20,91	29,91	31,16
5 - Peso lordo secco (g)	38,07	44,07	43,52
6 - Peso netto secco (g) (5-2)	13,52	18,99	19,47
7 - Contenuto acqua (g) (4-6)	7,39	10,92	11,69
8 - Contenuto acqua (%) (7/6x100)	54,66	57,50	60,04
9 - Numero colpi	49	27	18

$W_L = 58,2 \%$



#### LIMITE PLASTICO

$W_P$

$W_N$

10 - Contenitore n°	106	116	52	56
11 - Tara Contenitore (g)	8,83	8,83	24,16	24,39
12 - Peso lordo (g)	17,92	16,56	122,10	111,12
13 - Peso netto (g) (12-11)	9,09	7,73	97,94	86,73
14 - Peso lordo secco (g)	15,97	14,98	101,57	92,84
15 - Peso netto secco (g) (14-11)	7,14	6,15	77,41	68,45
16 - Contenuto acqua (g) (13-15)	1,95	1,58	20,53	18,28
17 - Contenuto acqua (%) (16/15x100)	27,31	25,69	26,52	26,71
18 - Valore medio (g) ( $W_P$ ) ( $W_N$ )	26,5		26,6	

$W_L$ (%)	$W_P$ (%)	$I_P$	$I_C$
58,20	26,50	31,70	1,00

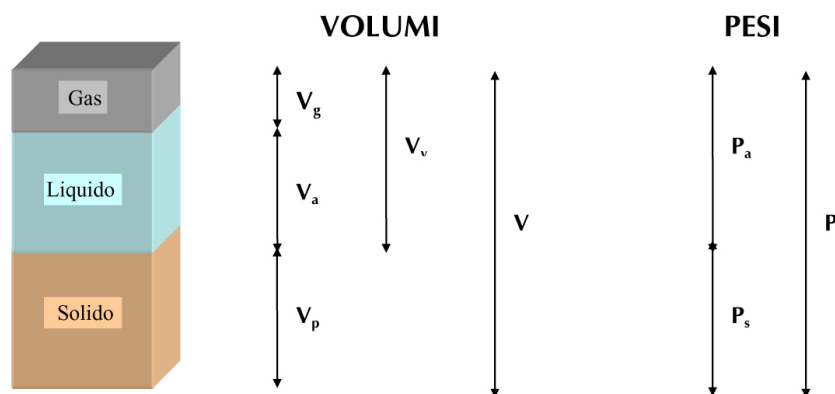
Classificazione dalla Carta di Casagrande: **CH - Argille inorganiche di alta plasticità**

Dott. Geol. FABIO MAZZEO - Laboratorio Geotecnico Terre - Strada degli Ornari 2/E 06078 PONTE VALLECEPPI (PG)

## SCHEDA PROPRIETA' INDICI TERRENO

Riferimento: PERIGEO/P.R.G. Gubbio	Sondaggio : ST14
Località : Area Est - Ovest - GUBBIO	Campione : CII
Data : Gennaio 2006	Profondità : 2,70 - 3,40 m p.c.
Litologia : Argille limo-sabbiose avana-marroni, con clasti angolosi ed apparati radicali	

Parametri definiti in laboratorio			
Peso (g)	Volume (cm <sup>3</sup> )	Peso costituenti solidi G <sub>s</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	Umidità naturale w <sub>n</sub> (%)
76,42	39,39	2,59	26,6



Peso dei solidi P <sub>s</sub>	$P_s = P/(1+W)$	60,36
Peso dell'acqua P <sub>a</sub>	$P_a = W P_s$	16,06
Volume dei solidi V <sub>s</sub>	$V_s = P_s / G_s$	23,31
Volume dell'acqua V <sub>a</sub>	$V_a = P_a / \rho_a$	16,06
Volume dei vuoti V <sub>v</sub>	$V_v = V - V_s$	16,08
Peso di volume $\rho$	$\rho = P/V$	1,94

Porosità n	$n = V_v / V$	0,41
Indice dei vuoti e	$e = V_v / V_s$	0,6901
Grado di saturazione S <sub>r</sub> %	$S_r = V_a / V_v \cdot 100$	99,83
Peso di volume saturo $\eta_{sat}$	$\eta_{sat} = \eta_a n + G_s (1-n)$	1,94
Peso di volume secco $\eta_d$	$\eta_d = G_s (1-n)$	1,53

Dott. Geol. FABIO MAZZEO – Laboratorio Geotecnico Terre – Strada degli Ornari 2/E 06078 PONTE VALLECEPPI (PG)

## DEFINIZIONE PESO DEI COSTITUENTI SOLIDI $G_s$ (ASTM D 854)

<b>Riferimento:</b> PERIGEO/P.R.G. Gubbio	<b>Sondaggio:</b> ST14
<b>Località:</b> Area Est-Ovest – GUBBIO	<b>Campione:</b> CII
<b>Data:</b> Gennaio 2006	<b>Profondità:</b> 2,70 – 3,40 m p.c.
<b>Litologia:</b> Argille limo-sabbiose avana-marroni, con inclusi angolosi ed apparati radicali	

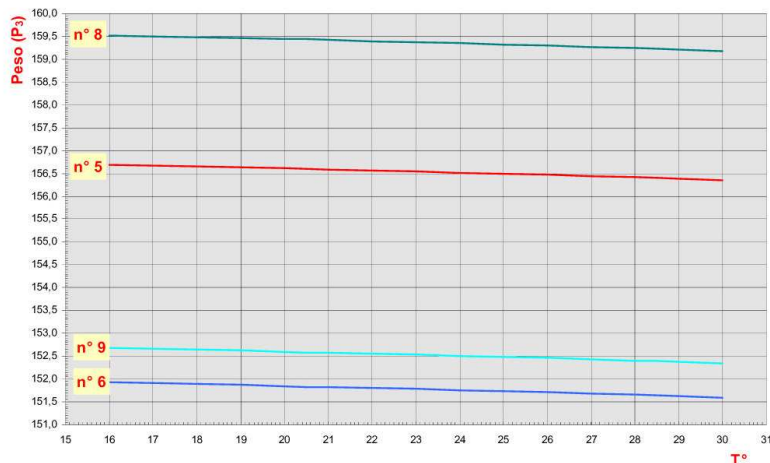
### Picnometri da 100 cm<sup>3</sup>

Picnometro n°	8	9
Peso picnometro $P_1$ (g)	59,96	53,23
Peso picnometro + materiale $P_2$ (g)	79,96	73,23
Peso materiale $P = P_2 - P_1$ (g)	20	20
Peso Picnometro + acqua distillata alla $T^\circ = 18,5^\circ/19^\circ$ $P_3$ (g)	159,45	152,565
Peso picnometro + acqua distillata + materiale alla $T^\circ = 18,5^\circ/19^\circ$ $P_4$ (g)	171,57	165
Peso specifico dell'acqua distillata alla $T^\circ = 18,5/19^\circ$	0,9985	0,9984
<b>Peso Specifico</b>	<b>2,53426</b>	<b>2,63952</b>

$$G_s (20^\circ) = \frac{P}{P + P_3 - P_4} \gamma_w (T^\circ)$$

Valore medio  $G_s = 2.59 \text{ gr/cm}^3$

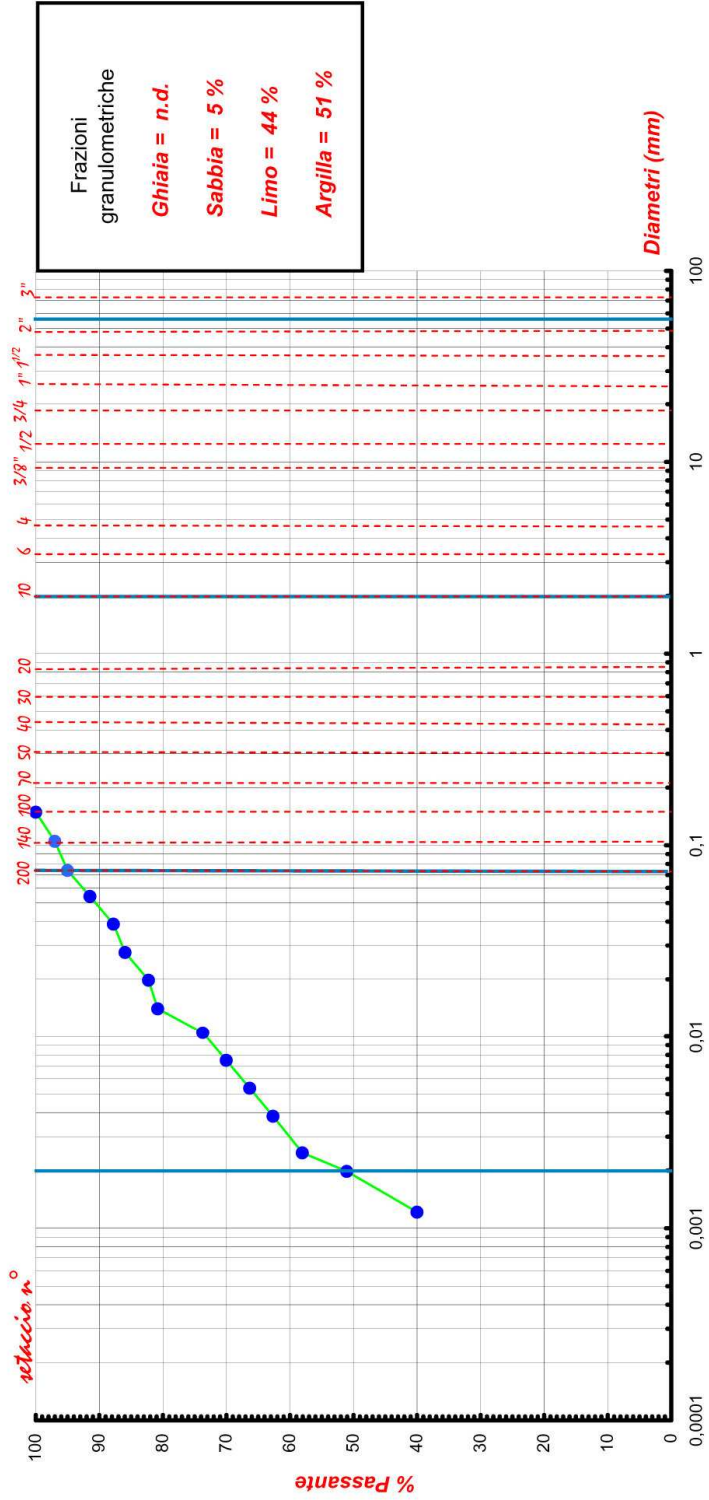
Diagramma di taratura dei picnometri



Dott. Geol. FABIO MAZZEO – Laboratorio Geotecnico Terre – Strada degli Ornari 2/E 06078 PONTE VALLECEPPI (PG)

**CURYA GRANULOMETRICA**  
(ASTM D421 - D2217)

Riferimento : PERIGEO / P.R.G. Comune Gubbio  
Località : Area Est-Ovest - GUBBIO  
Sondaggio: ST14 Campione: C11 Profondità: 2,70 - 3,40 m p.c.  
Data: Gennaio 2006



Argilla	F	M	G	F	M	G	F	M	G	Ghiata	M	G	Ciot

Dott. Geol. Fabio Mazzeo - Laboratorio geotecnico terre - Strada degli Ornari, 2/E 06078 PONTE VALLECEPPI (PG)  
Ciot (AGI-1990)

## SCHEDA RIASSUNTIVA DI LABORATORIO

### DATI GENERALI CAMPIONE

Committente	PERIGEO SONDAGGI S.r.l.
Proprietà/Cantiere	P.R.G. Comune Gubbio - Area Sud-Ovest
Località	GUBBIO - PG
Data arrivo	25/02/2006

### CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE E CAMPIONAMENTO

Sondaggio n°	SM11
Campione n°	C11
Profondità campionamento	4,00 - 4,60 m p.c.
Diametro sondaggio	101 mm
Tipo di sondaggio	Carotaggio continuo
Data sondaggio	14-02-2006
Campionamento con Shelby	X
Campionamento con carotiere semplice	
Campionamento con carotiere doppio	
Campionamento mediante escavatore	
Campionamento a mano	
Dimensioni campione estruso	φ 80 x 320 mm
Classe di qualità (BS 5930:1981)	I

### IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	01-03-2006
Consistenza	Medio-Alta
Struttura	Omogenea
Colore	Avana-grigio-arancione con chiazze nere
Descrizione	Argilla limosa

### PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

Contenuto in acqua	X
Peso di volume	X
Peso dei costituenti solidi	X
Caratteristiche fisiche	X
Setacciatura	
Aerometria	X
Limiti di Atterberg	X
Prova E.L.L.	
Prova di taglio diretto	
Parametri residui	
Prova edometrica	
Prova di permeabilità	

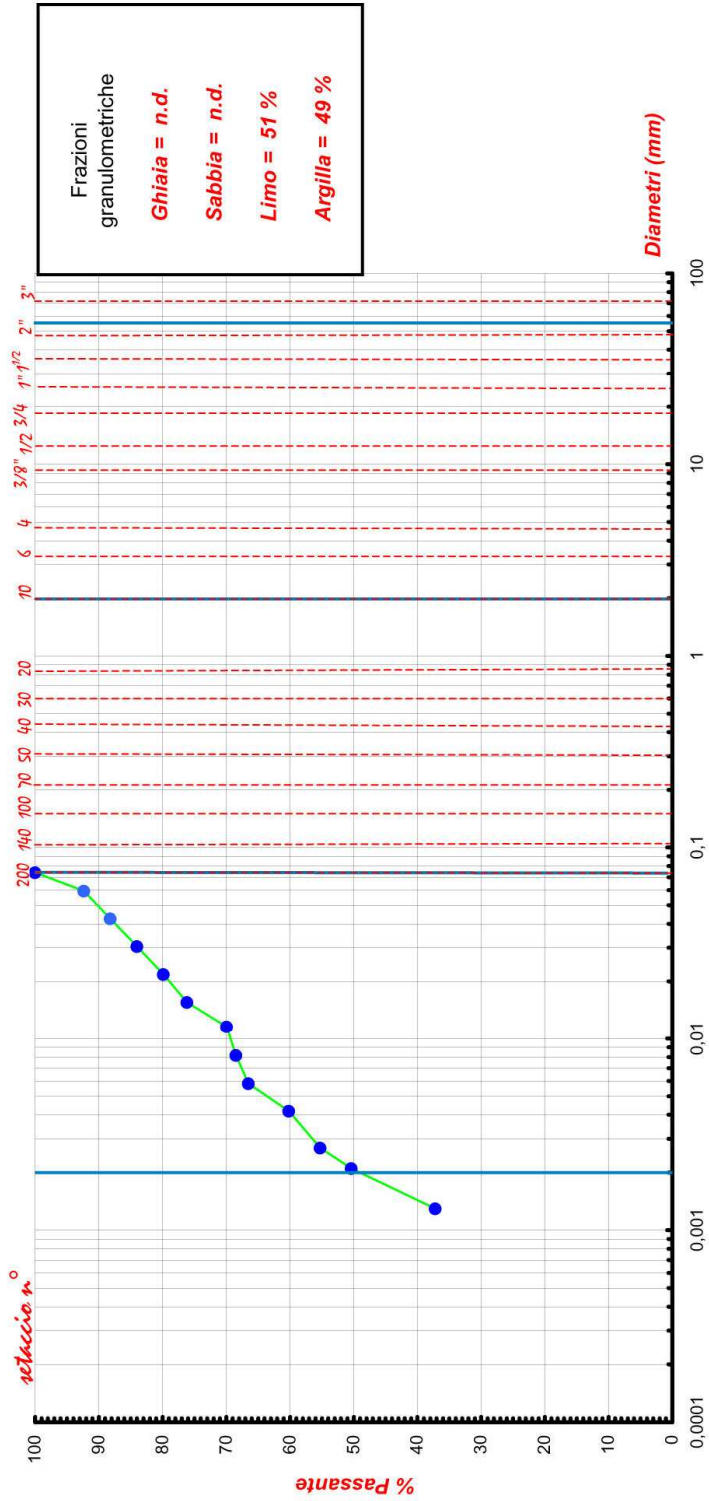
### PARTICOLARE FOTOGRAFICO



Dott. Geol. FABIO MAZZEO - Laboratorio Geotecnico Terre - Strada degli Ornari 2/E 06078 PONTE VALLECEPPI (PG)

# CURVA GRANULOMETRICA (ASTM D421 - D2217)

Riferimento : PERIGEO / P.R.G. Comune Gubbio  
 Località : Area Sud-Ovest - GUBBIO  
 Sondaggio: SM11 Campione: C11 Profondità: 4,00 - 4,60 m p.c.  
 Data: Febbraio 2006



Argilla | Limo | Sabbia | Ghiaia | Ciot (AGI-1990)

F | M | G | F | M | G | F | M | G

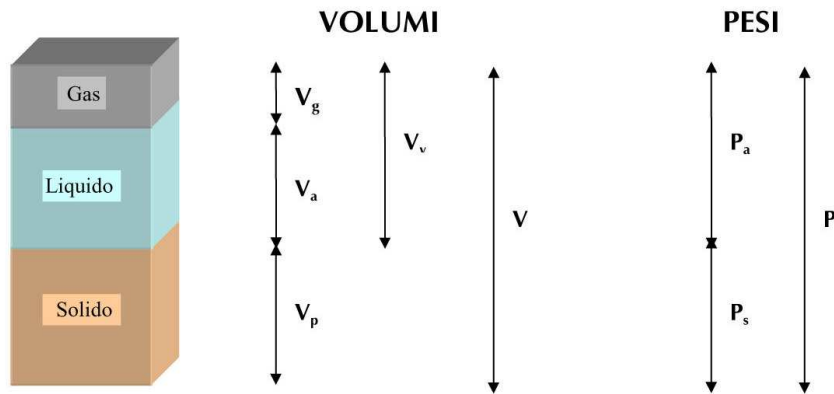
Dott. Geol. Fabio Mazzeo - Laboratorio geotecnico terre - Strada degli Ormai, 2/E 06078 PONTE VALLECEPPI (PG)



## SCHEDA PROPRIETA' INDICI TERRENO

Riferimento: PERIGEO/P.R.G. Gubbio	Sondaggio : SM11
Località : Area Sud-Ovest - GUBBIO	Campione : C11
Data : Febbraio 2006	Profondità : 4,00 – 4,60 m p.c.
Litologia : Argilla limosa grigio-arancione con abbondanti chiazze nere	

Parametri definiti in laboratorio			
Peso (g)	Volume (cm <sup>3</sup> )	Peso costituenti solidi G <sub>s</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	Umidità naturale w <sub>n</sub> (%)
79,68	39,39	2,73	24,6



Peso dei solidi P <sub>s</sub>	$P_s = P/(1+W)$	63,95
Peso dell'acqua P <sub>a</sub>	$P_a = W P_s$	15,73
Volume dei solidi V <sub>s</sub>	$V_s = P_s/G_s$	23,42
Volume dell'acqua V <sub>a</sub>	$V_a = P_a/\gamma_a$	15,73
Volume dei vuoti V <sub>v</sub>	$V_v = V - V_s$	15,97
Peso di volume $\gamma$	$\gamma = P/V$	2,02

Porosità n	$n = V_v/V$	0,41
Indice dei vuoti e	$e = V_v/V_s$	0,6816
Grado di saturazione S <sub>r</sub> %	$S_r = V_a/V_v \cdot 100$	98,53
Peso di volume saturo $\gamma_{sat}$	$\gamma_{sat} = \gamma_a n + G_s(1-n)$	2,03
Peso di volume secco $\gamma_d$	$\gamma_d = G_s(1-n)$	1,62

Dott. Geol. FABIO MAZZEO – Laboratorio Geotecnico Terre – Strada degli Ornari 2/E 06078 PONTE VALLECEPPI (PG)

## DETERMINAZIONE LIMITI DI ATTERBERG

### LIMITI LIQUIDO E PLASTICO (CNR-UNI 10014)

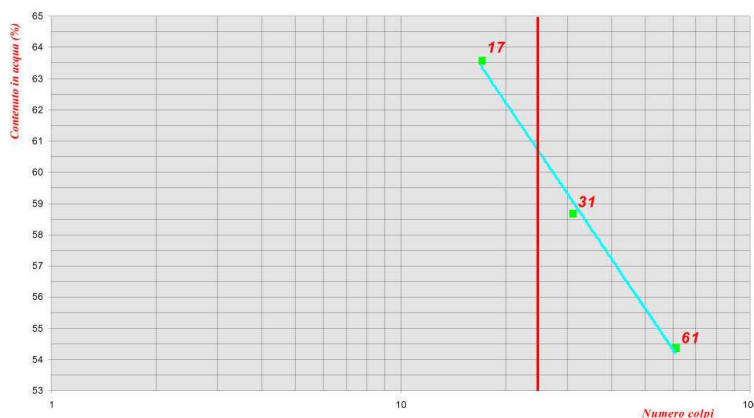
Riferimento: PERIGEO/P.R.G. Gubbio	Sondaggio : SM11
Località: Area Sudt-Ovest - GUBBIO	Campione : C11
Data: Febbraio 2006	Profondità : 4,00 - 4,60 m p.c.
Litologia: Argilla limosa grigio-arancione con abbondanti chiazze nere	

#### LIMITE LIQUIDO

$W_L$

I - Contenitore n°	69	57	58
2 - Tara Contenitore (g)	23,23	24,05	25,13
3 - Peso lordo umido (g)	53,09	56,17	67,91
4 - Peso netto umido (g) (3-2)	29,86	32,12	42,78
5 - Peso lordo secco (g)	42,57	44,29	51,28
6 - Peso netto secco (g) (5-2)	19,34	20,24	26,15
7 - Contenuto acqua (g) (4-6)	10,52	11,88	16,63
8 - Contenuto acqua (%) (7/6x100)	54,40	58,70	63,59
9 - Numero colpi	61	31	17

$W_L = 60,7 \%$



#### LIMITE PLASTICO

$W_p$

$W_N$

10 - Contenitore n°	100	113	56	58
11 - Tara Contenitore (g)	8,83	8,70	24,39	25,13
12 - Peso lordo (g)	20,78	24,49	131,99	120,57
13 - Peso netto (g) (12-11)	11,95	15,79	107,60	95,44
14 - Peso lordo secco (g)	18,06	20,91	110,86	101,60
15 - Peso netto secco (g) (14-11)	9,23	12,21	86,47	76,47
16 - Contenuto acqua (g) (13-15)	2,72	3,58	21,13	18,97
17 - Contenuto acqua (%) (16/15x100)	29,47	29,32	24,44	24,81
18 - Valore medio (g) ( $W_p$ ) ( $W_n$ )	29,4		24,6	

$W_L$ (%)	$W_p$ (%)	$I_p$	$I_c$
60,70	29,40	31,30	1,15

Classificazione dalla Carta di Casagrande: **CH - Argille inorganiche di alta plasticità**

Dott. Geol. FABIO MAZZEO - Laboratorio Geotecnico Terre - Strada degli Ornari 2/E 06078 PONTE VALLECEPPI (PG)

## DEFINIZIONE PESO DEI COSTITUENTI SOLIDI $G_s$ (ASTM D 854)

<b>Riferimento:</b> PERIGEO/P.R.G. Gubbio	<b>Sondaggio :</b> SM11
<b>Località:</b> Area Sud - Ovest - GUBBIO	<b>Campione :</b> CII
<b>Data :</b> Febbraio 2006	<b>Profondità :</b> 4,00 – 4,60 m p.c.
<b>Litologia:</b> Argilla limosa grigio-arancione con abbondanti chiazze nere	

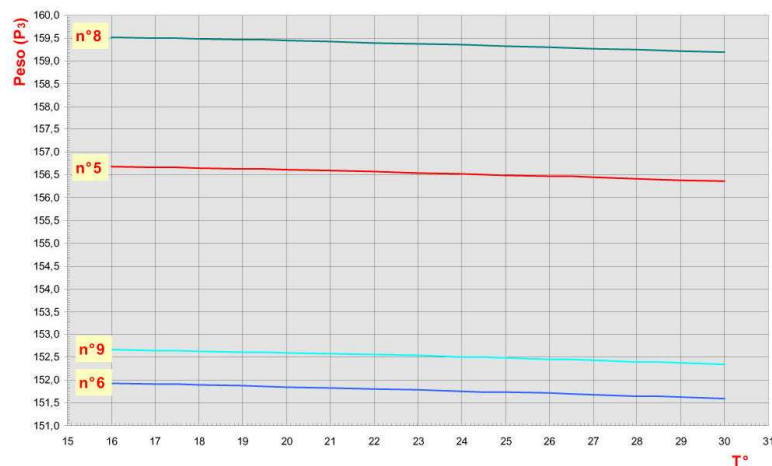
### Picnometri da 100 cm<sup>3</sup>

Picnometro n°	8	9
Peso picnometro $P_1$ (g)	59,96	53,23
Peso picnometro + materiale $P_2$ (g)	79,96	73,23
Peso materiale $P = P_2 - P_1$ (g)	20	20
Peso Picnometro + acqua distillata alla $T^\circ = 14,4716^\circ$ $P_3$ (g)	159,55	152,65
Peso picnometro + acqua distillata + materiale alla $T^\circ = 14,4716^\circ$ $P_4$ (g)	172,24	165,35
$\gamma_w$ = Peso specifico dell'acqua distillata alla $T^\circ = 14,4716^\circ$	0,99928	0,9992
<b>Peso Specifico</b>	<b>2,73401</b>	<b>2,73753</b>

$$G_s (20^\circ) = \frac{P}{P + P_3 - P_4} \gamma_w (T^\circ)$$

Valore medio  $G_s = 2.73 \text{ gr/cm}^3$

Diagramma di taratura dei picnometri



Dott. Geol. FABIO MAZZEO – Laboratorio Geotecnico Terre – Strada degli Ornari 2/E 06078 PONTE VALLECEPPI (PG)

#### 9.7.5 Cartografia

Si riportano di seguito gli allegati cartografici essenziali ai fini della valutazione del rischio sismico.

Per una immediata comprensione degli stessi si è pensato di adottare il seguente ordine:

- legenda carta geologica;
- carta geologica su C.T.R. a scala 1:5.000;
- profili geologici e di suscettibilità sismica locale a scala 1:2.000;
- legenda carta geomorfologica;
- carta geomorfologica su C.T.R. a scala 1:5.000;
- legenda carta litotecnica;
- carta litotecnica su C.T.R. a scala 1:5.000;
- profili litotecnici a scala 1:2.000;
- legenda carta delle aree suscettibili di amplificazione sismica;
- carta delle aree suscettibili di amplificazione sismica su C.T.R. a scala 1:5.000

## LEGENDA

### DEPOSITI ELUVIALI E COLLUVIALI

*Eluvium*, suoli, terre rosse ed in genere depositi essenzialmente fini provenienti dal disfacimento dei litotipi del substrato e con spessori minimi di 1.5 - 2 metri. Depositi detritici prodotti dal dilavamento (*colluvium*), a granulometria prevalentemente fina o costituita da elementi di roccia a spigoli vivi, inglobati in una matrice prevalentemente limoso-argillosa.

*Pleistocene-Olocene*

ter

an

### ALLUVIONI ANTICHE

Le alluvioni non hanno più alcun rapporto con la dinamica dell'alveo attuale. Limi sabbiosi e limi argillosi con inglobati depositi lentiformi e nastriformi di ghiaie e ghiaie sabbiose. Ghiaie sciolte o debolmente cementate, talora a stratificazione incrociata, con intercalazioni di lenti di sabbie bruno-giallastre e di argille grigie.

Sovrassegnì e sigle per:

Ghiaie e ghiaie con sabbia - pallinato **gs**

Sabbie e sabbie limose - puntinato **sl**

Limi, limi argillosi e argille - tratteggiato **la**

### COMPLESSO TERRIGENO UMBRO

#### FORMAZIONE MARNOSO ARENACEA

Alternanza di arenarie torbiditiche, marne e marne siltose con rapporto arenaria/pelite in genere minore di 1. Sono presenti megastrati, sia arenitici di provenienza alpina che calcarenitici, utilizzabili come strati guida.

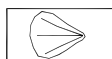
FMA<sub>1</sub>

#### Membro 1

(associazione pelitico arenacea calcarenitica basale)

Torbiditi pelitico arenacee e calcareo elastiche in strati da sottili a molto spessi con rapporto A/P molto variabile ma in genere <1/4. Contiene lo strato Contessa (Cs) e numerosi altri strati notevoli, con caratteristiche tali da essere potenzialmente utilizzabili come strati guida. La parte di successione posta subito al di sopra del Contessa e la parte sommitale del membro corrispondono a litozone caratterizzate dal rapido susseguirsi di strati calcarenitici di spessore variabile compreso tra 0.2 m a 1.5 m circa e molto ravvicinati fra loro (almeno 8 strati in circa 100 m di successione). Lo spessore non è precisamente valutabile poiché non affiora la base.

*Langhiano superiore- Serravalliano superiore*



Conoidi di deiezione



Traccia di sezione

### INDAGINI GEOGNOSTICHE



Prove penetrometriche statiche (CPT)



Sondaggi meccanici a conservazione di nucleo

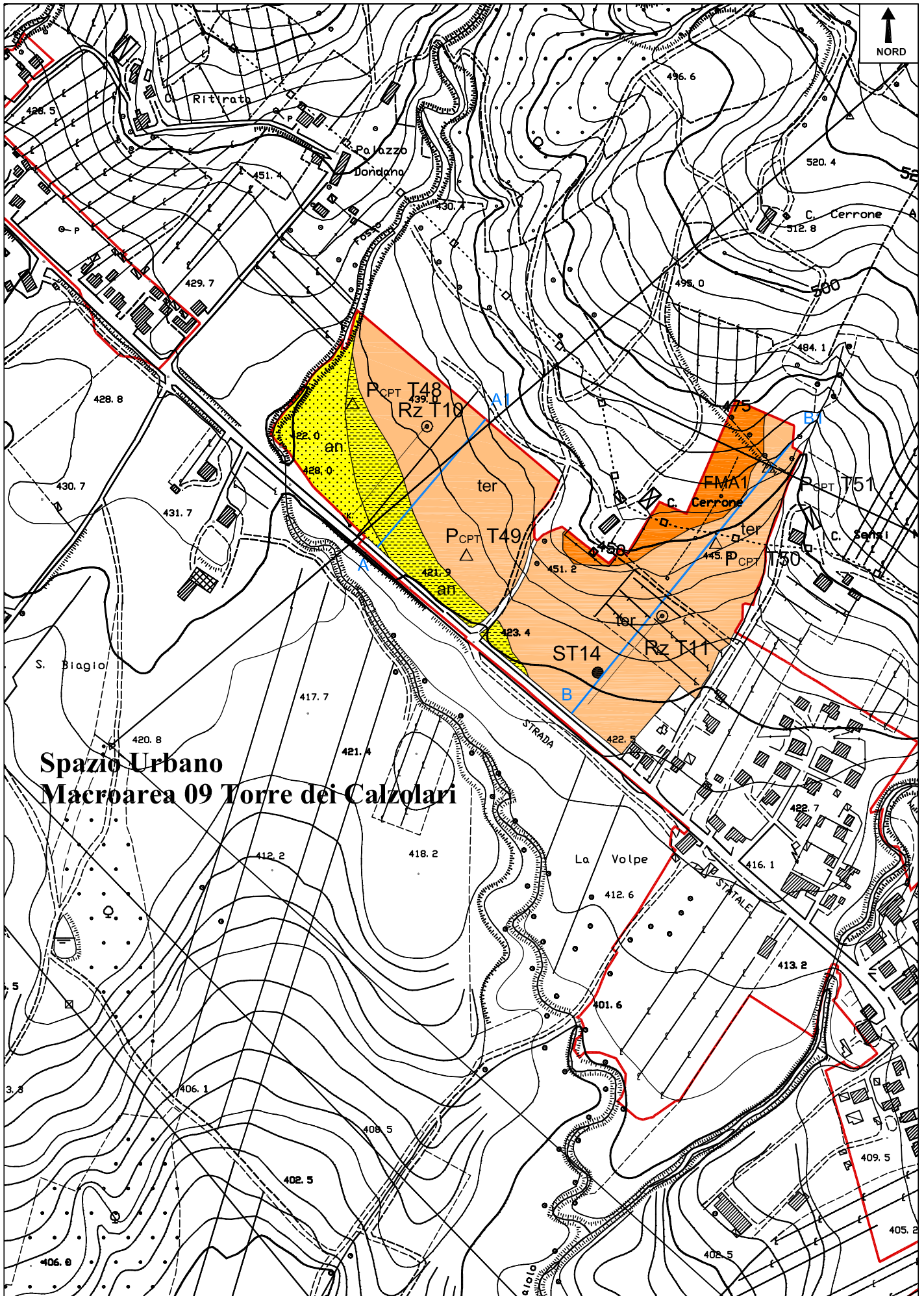


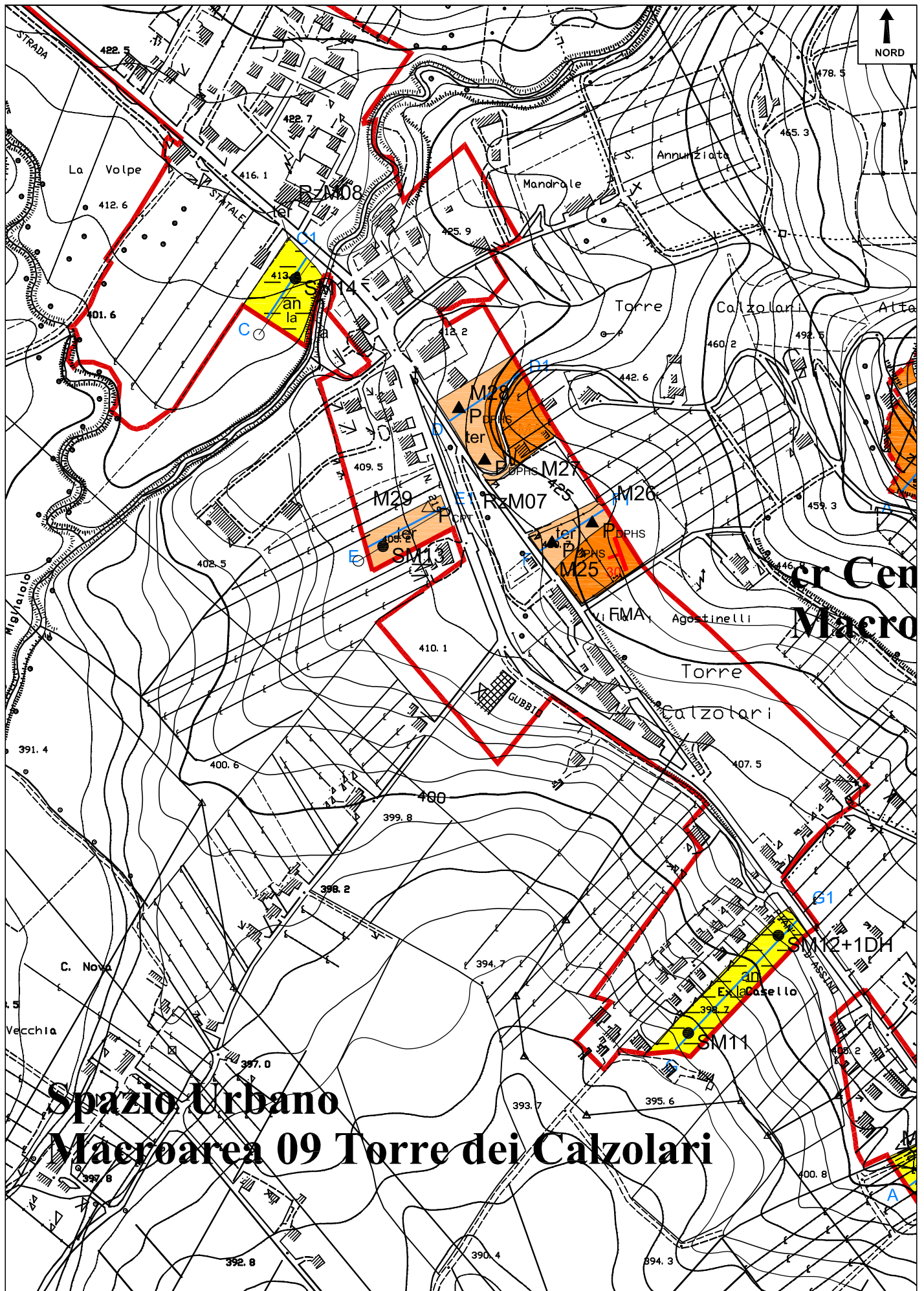
Sismica a rifrazione



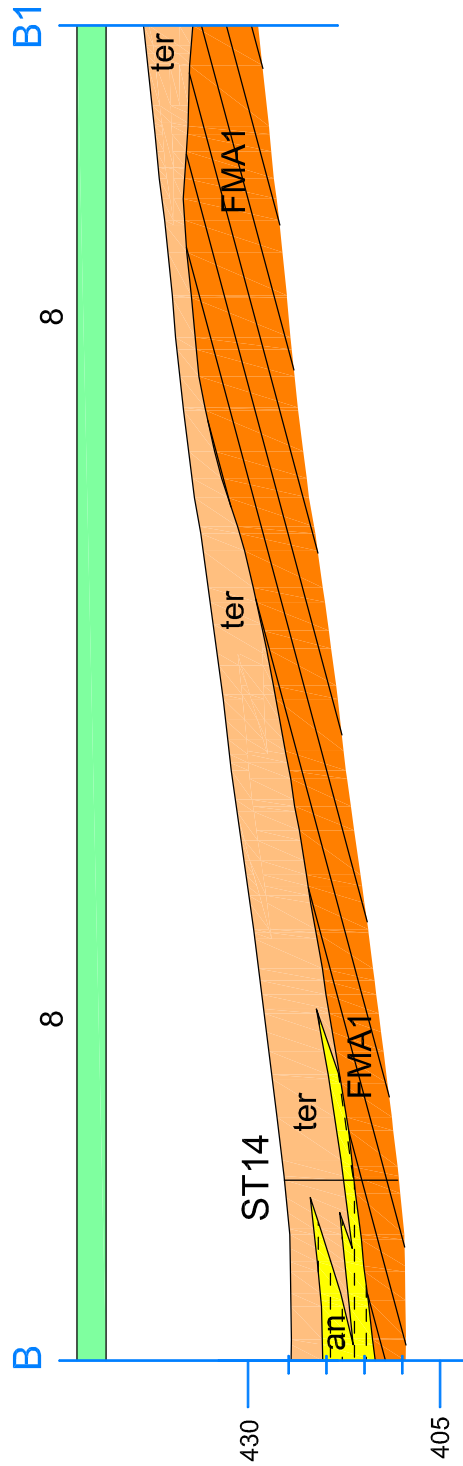
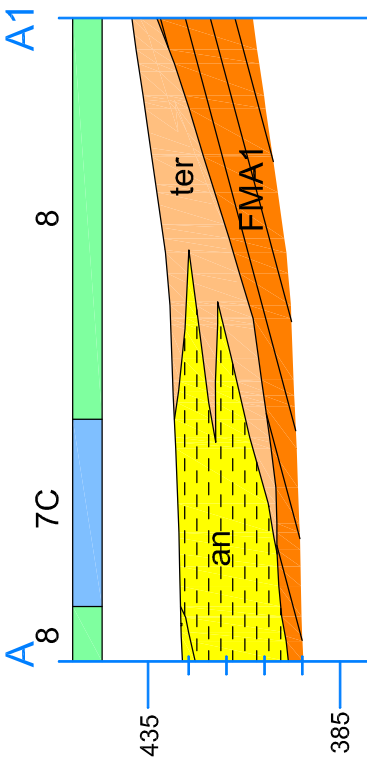
Macroaree urbane

# Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- CARTA GEOLOGICA





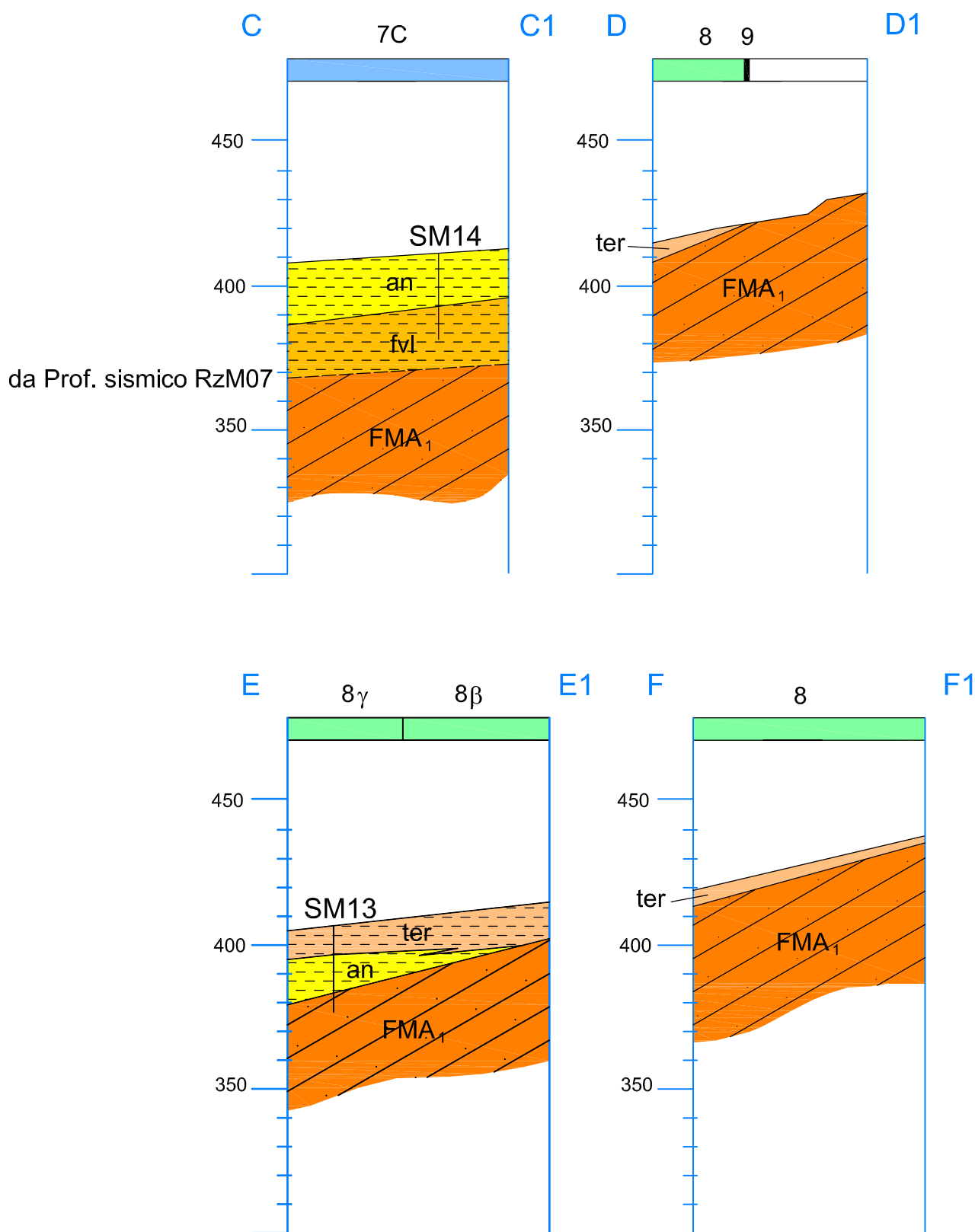
**Spazio Urbano  
Macroarea 09 Torre dei Calzolari**



**Spazio Urbano  
Macroarea 09 Torre dei Calzolari**

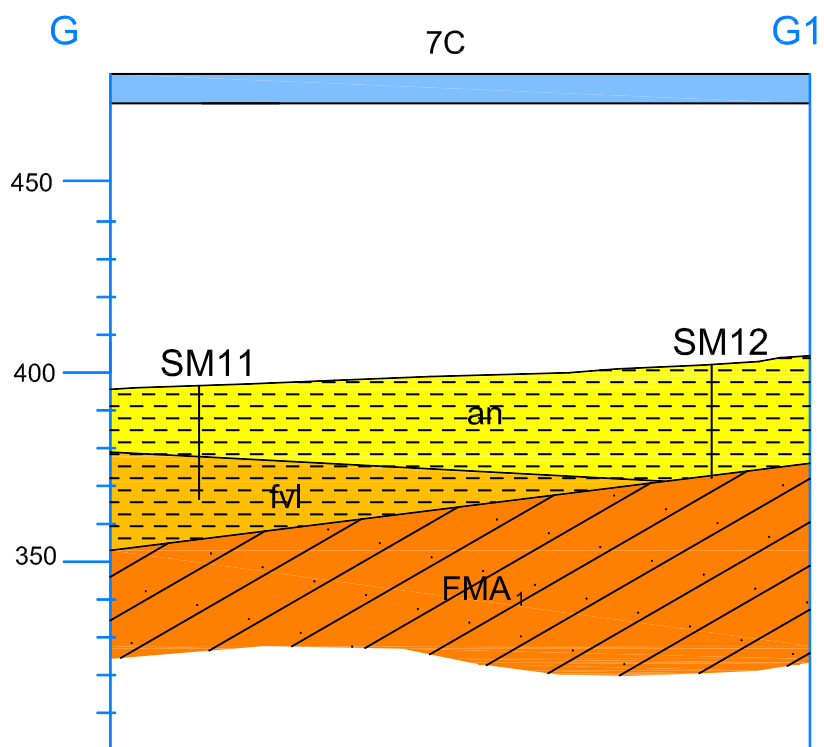


Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- SEZIONE GEOLOGICA



**Spazio Urbano**  
**Macroarea 09 Torre dei Calzolari**

Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- SEZIONE GEOLOGICA



**Spazio Urbano**  
**Macroarea 09 Torre dei Calzolari**

**Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- LEGENDA CARTA GEOMORFOLOGICA**



**Conoidi di deiezione G7**

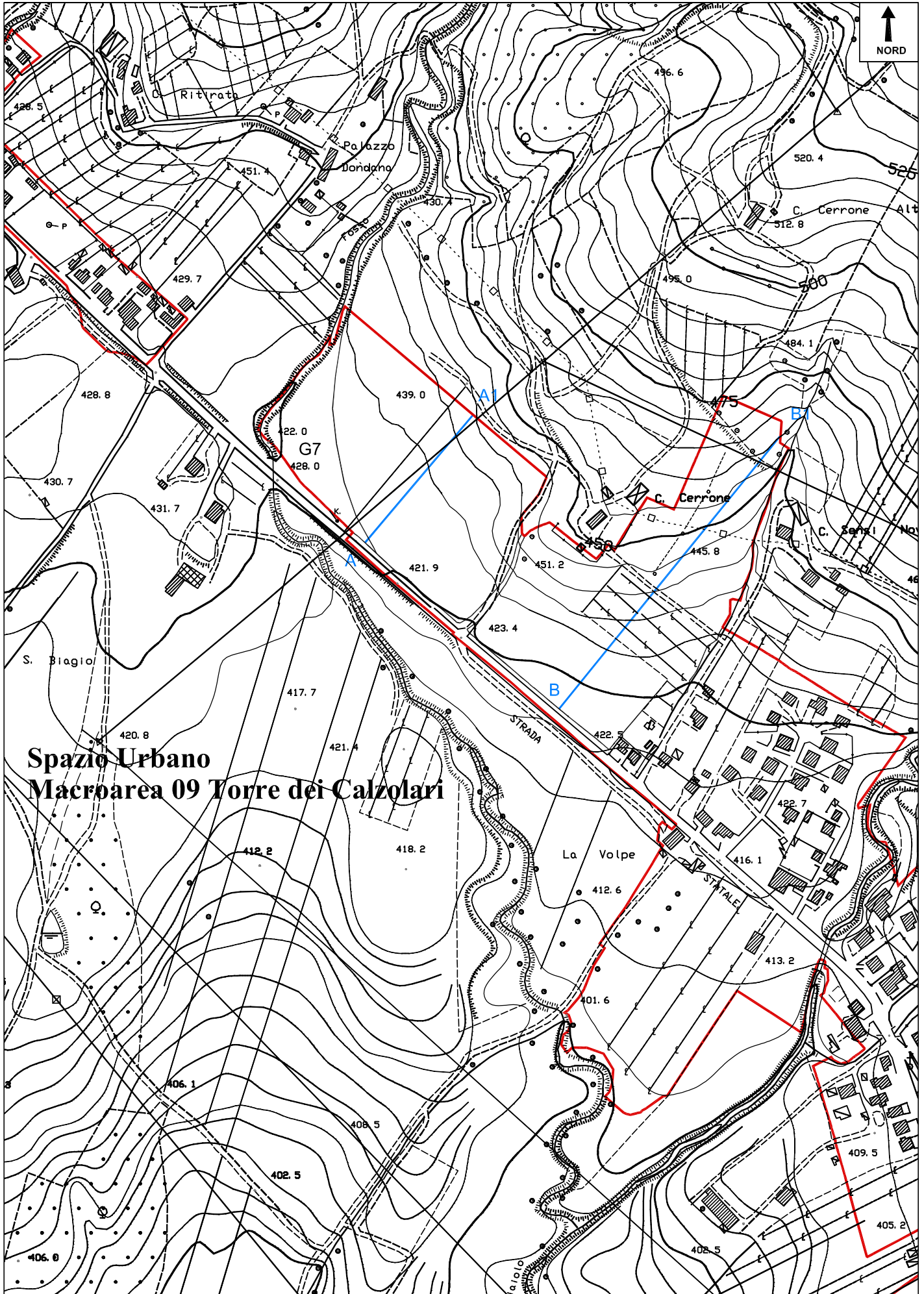


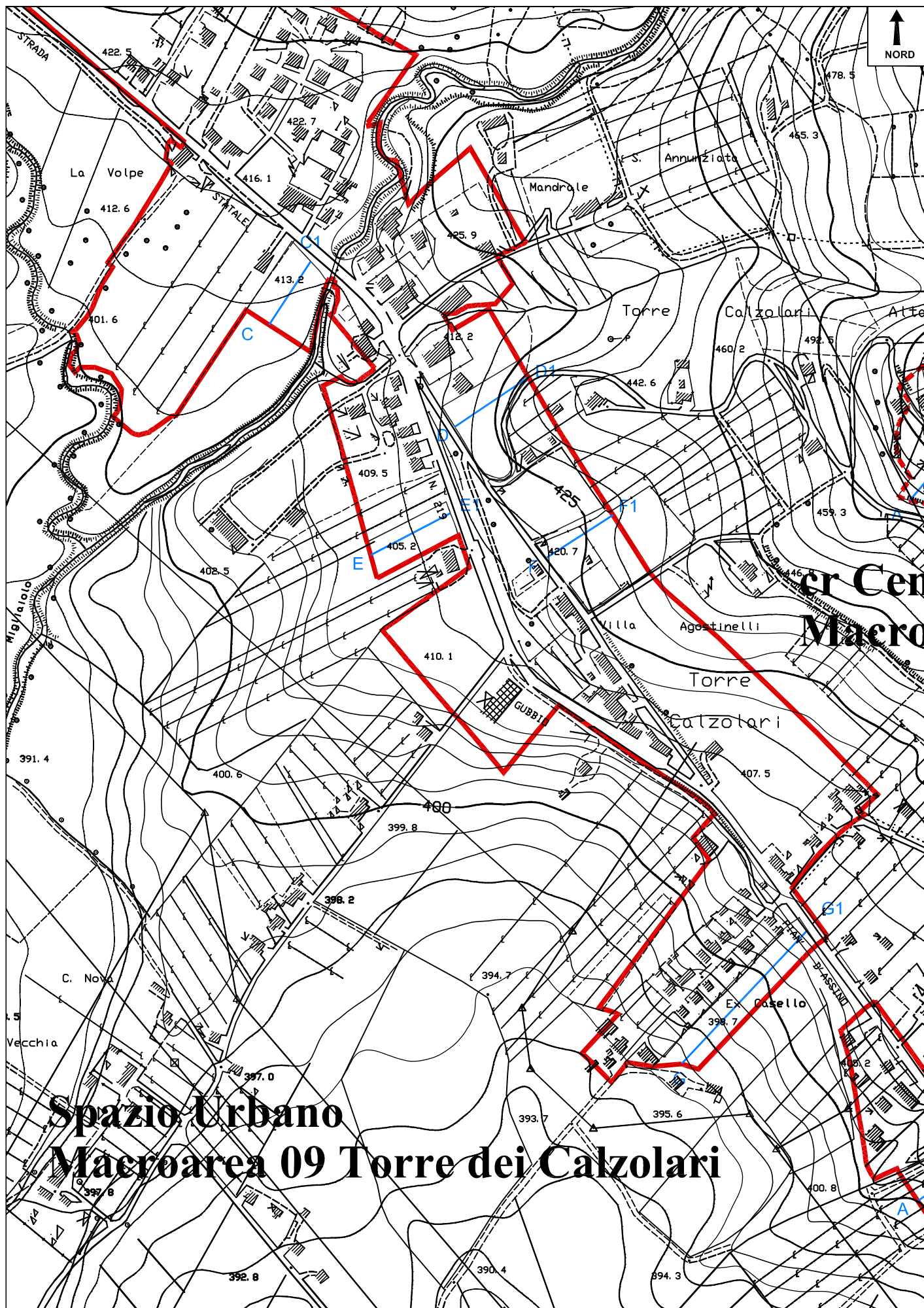
**Traccia di sezione**



**Macroaree urbane**

Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- CARTA GEOMORFOLOGICA





## SUBSTRATO

L2B3

**Materiale lapideo stratificato o costituito da alternanze di diversi litotipi:**

L2B3 più litotipi stratificati (a predominanza di argille)

## COPERTURA E SUBSTRATO ALTERATO

L5

**Materiali granulari sciolti o poco addensati:**

L5a - a prevalenza ciottolosa (pallinato gs)

L5b - a prevalenza sabbiosa (puntinato sl)

L5c - a prevalenza limo-argillosa/argillo-limosa (tratteggiato la)

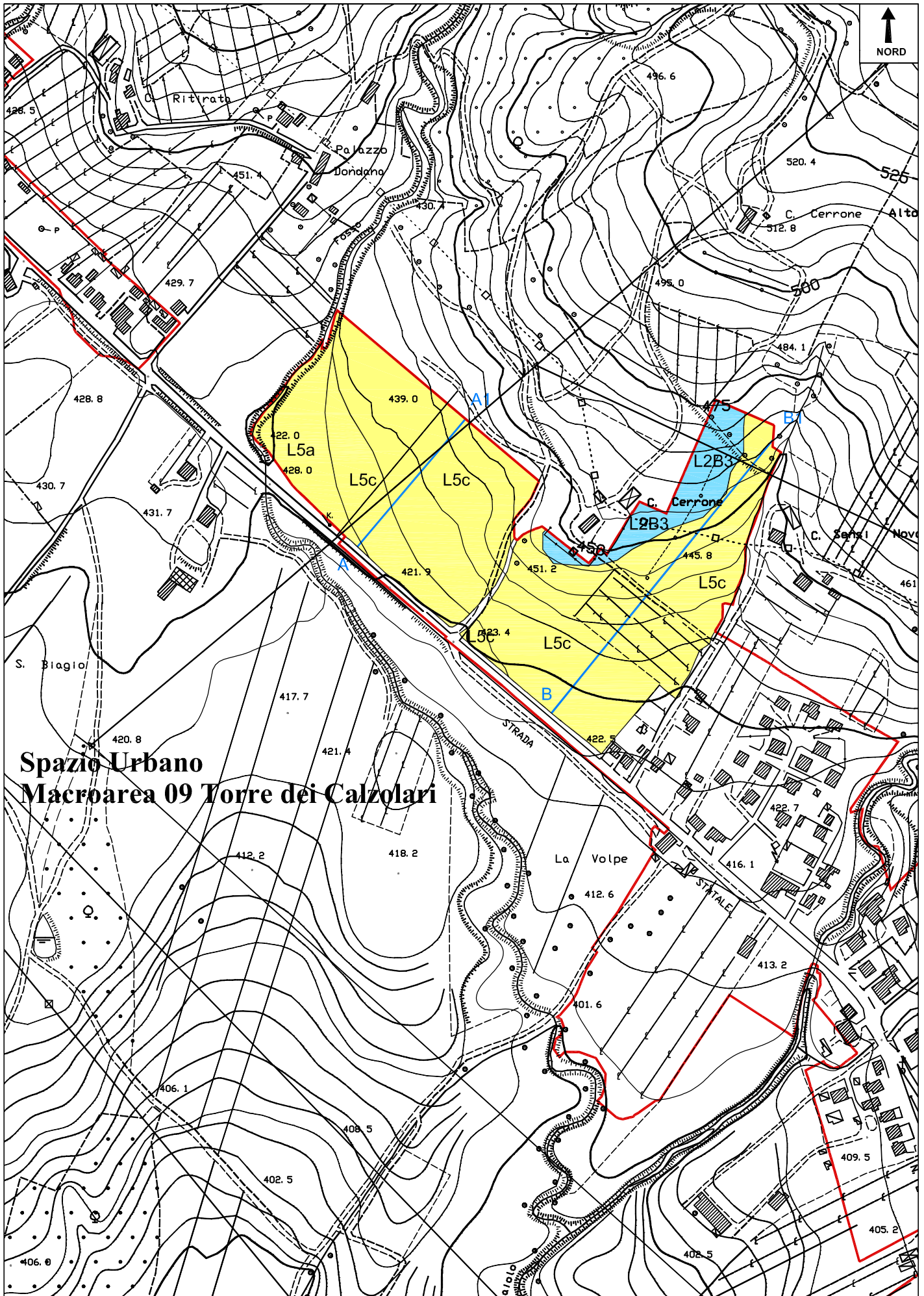


**Traccia di sezione**

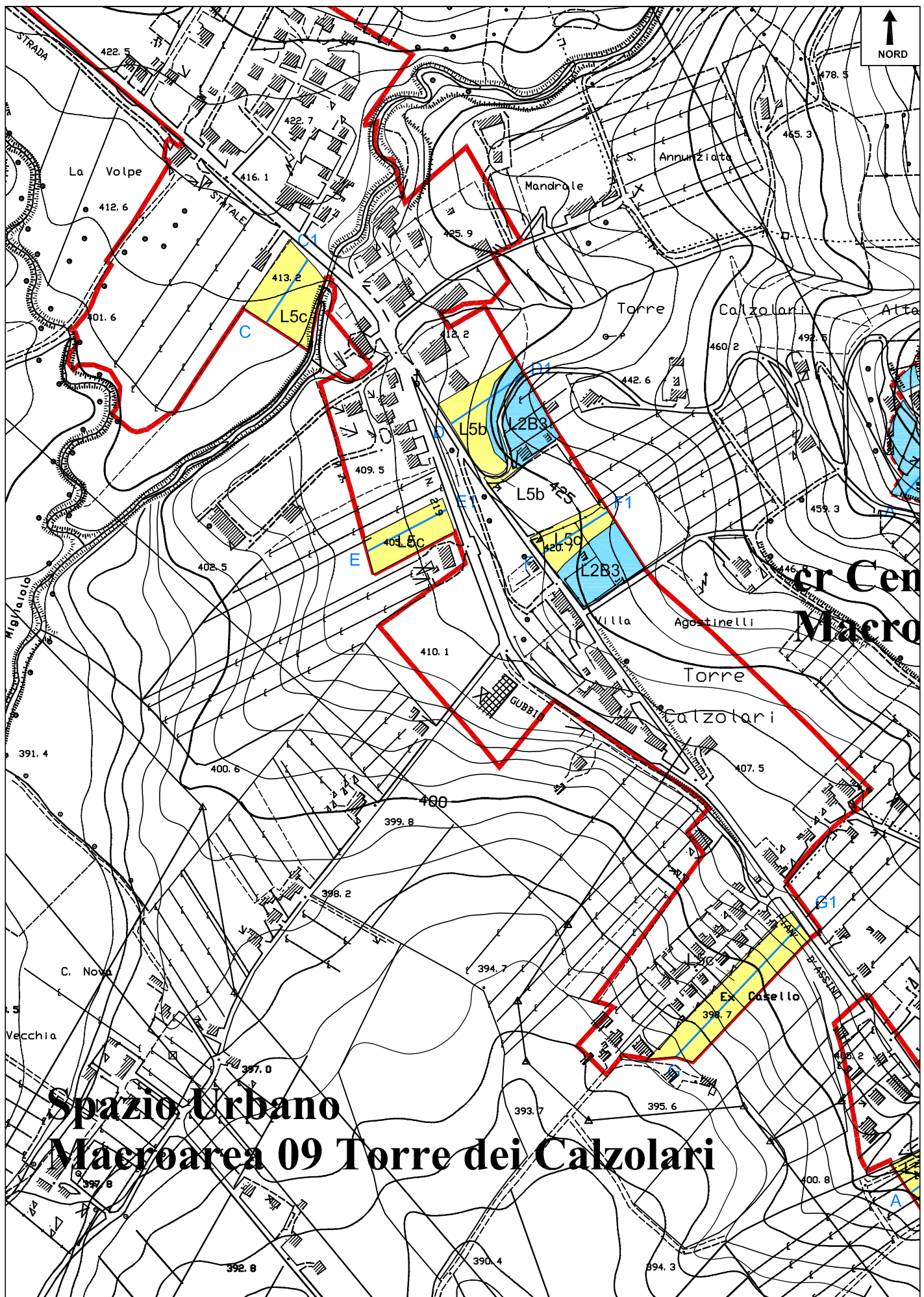


**Macroaree urbane**

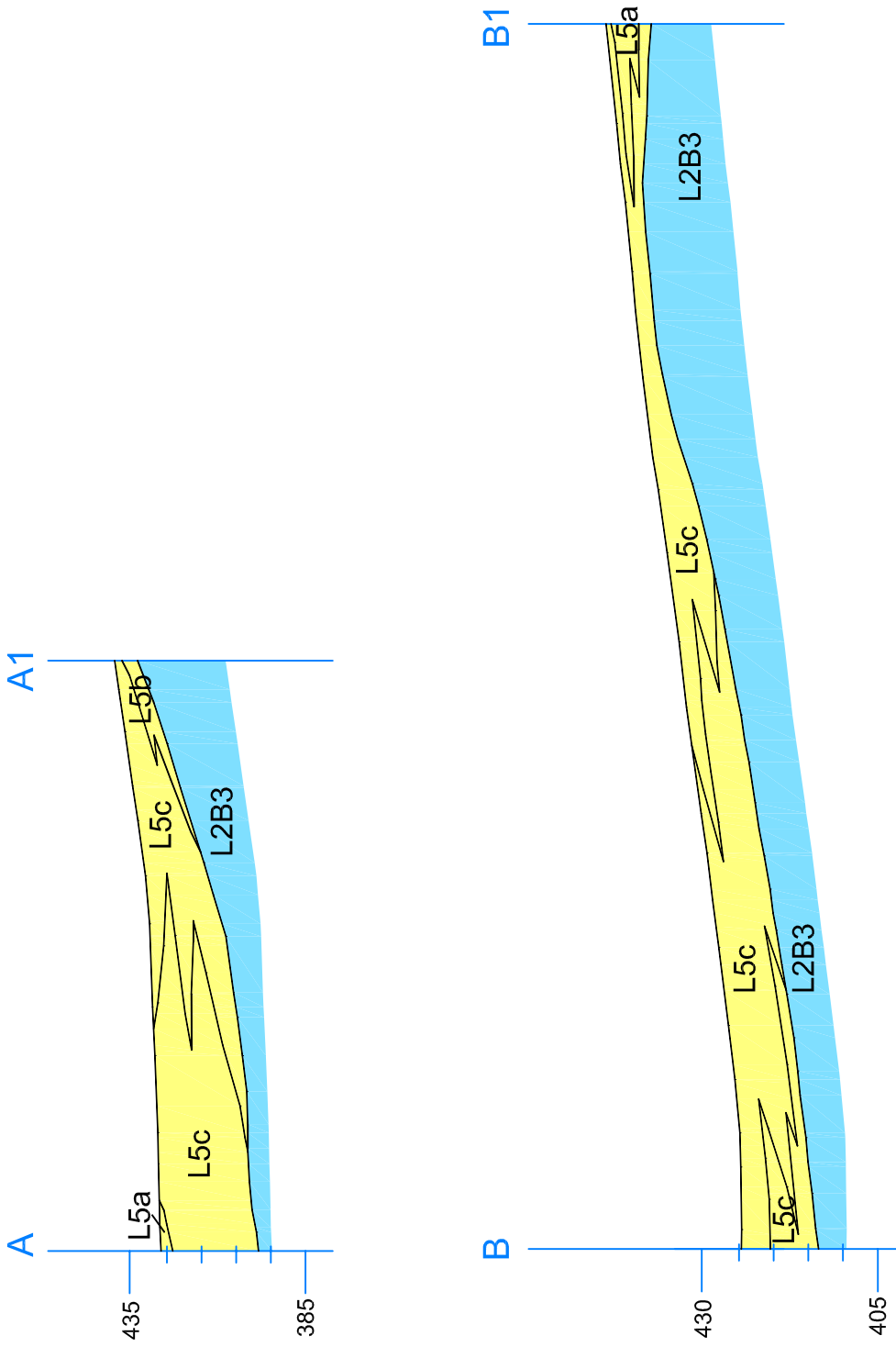
Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- CARTA LITOTECNICA



Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- CARTA LITOTECNICA

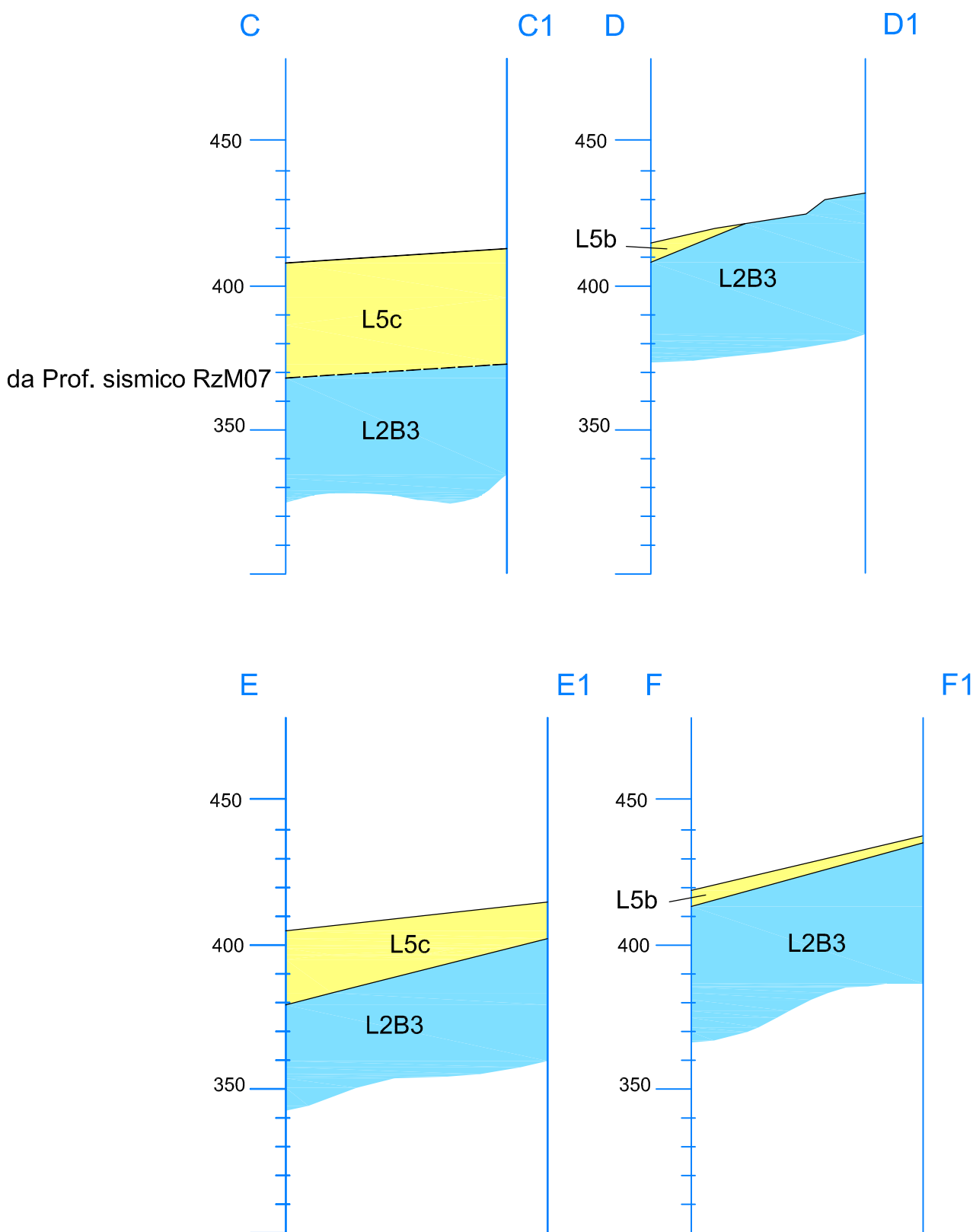




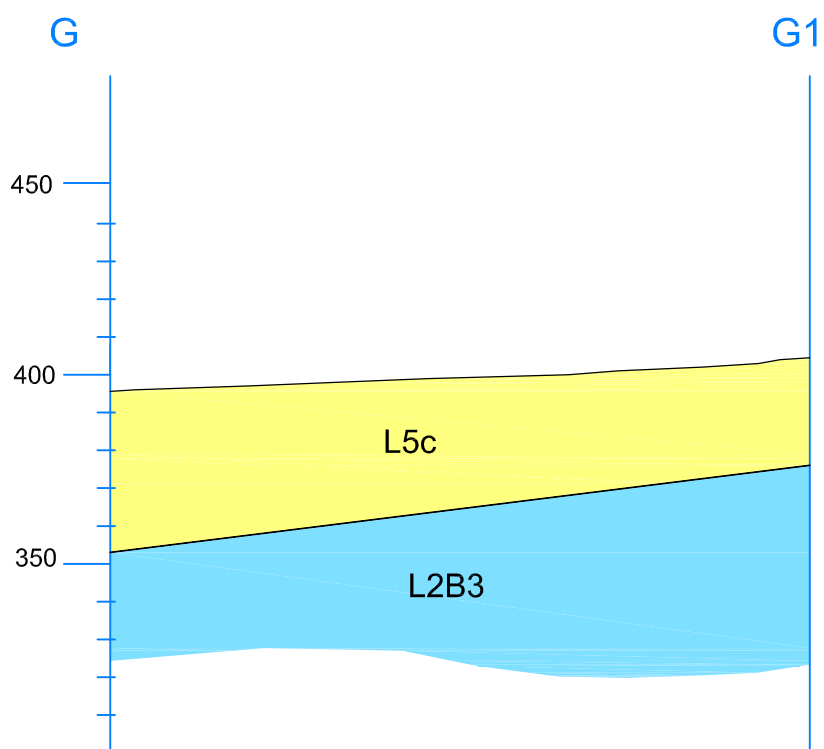


**Spazio Urbano  
Macroarea 09 Torre dei Calzolari**

Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- SEZIONE LITOTECNICA



**Spazio Urbano  
Macroarea 09 Torre dei Calzolari**



**Spazio Urbano**  
**Macroarea 09 Torre dei Calzolari**

Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- LEGENDA CARTA DELLE ZONE SUSCETTIBILI DI  
AMPLIFICAZIONE SISMICA O INSTABILITA' DINAMICHE LOCALI

TIPOLOGIA DELLE SITUAZIONI

RIFERIMENTO NELLE CARTE DI BASE

7C

Zona di fondovalle  
fluvio lacustre limoso argilloso  
e alluvioni limoso argillose = C

L5, L6

8

Zona pedemontana di falda di detrito  
e cono di deiezione

drr, dra, G7

9

Zona di contatto tra litotipi con caratteristiche  
fisico-meccaniche molto diverse

derivata da altre carte

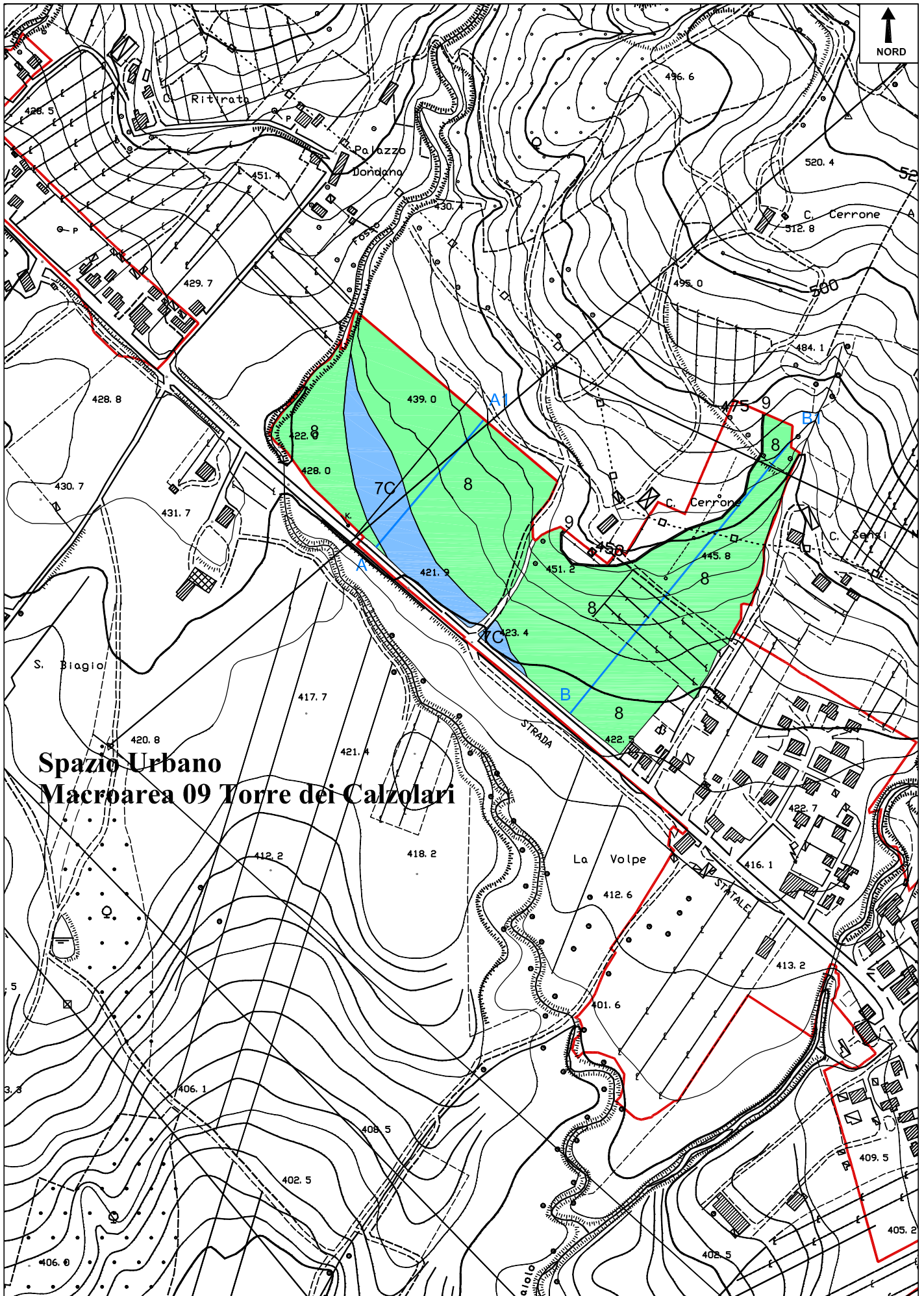
A  
A1

Traccia di sezione

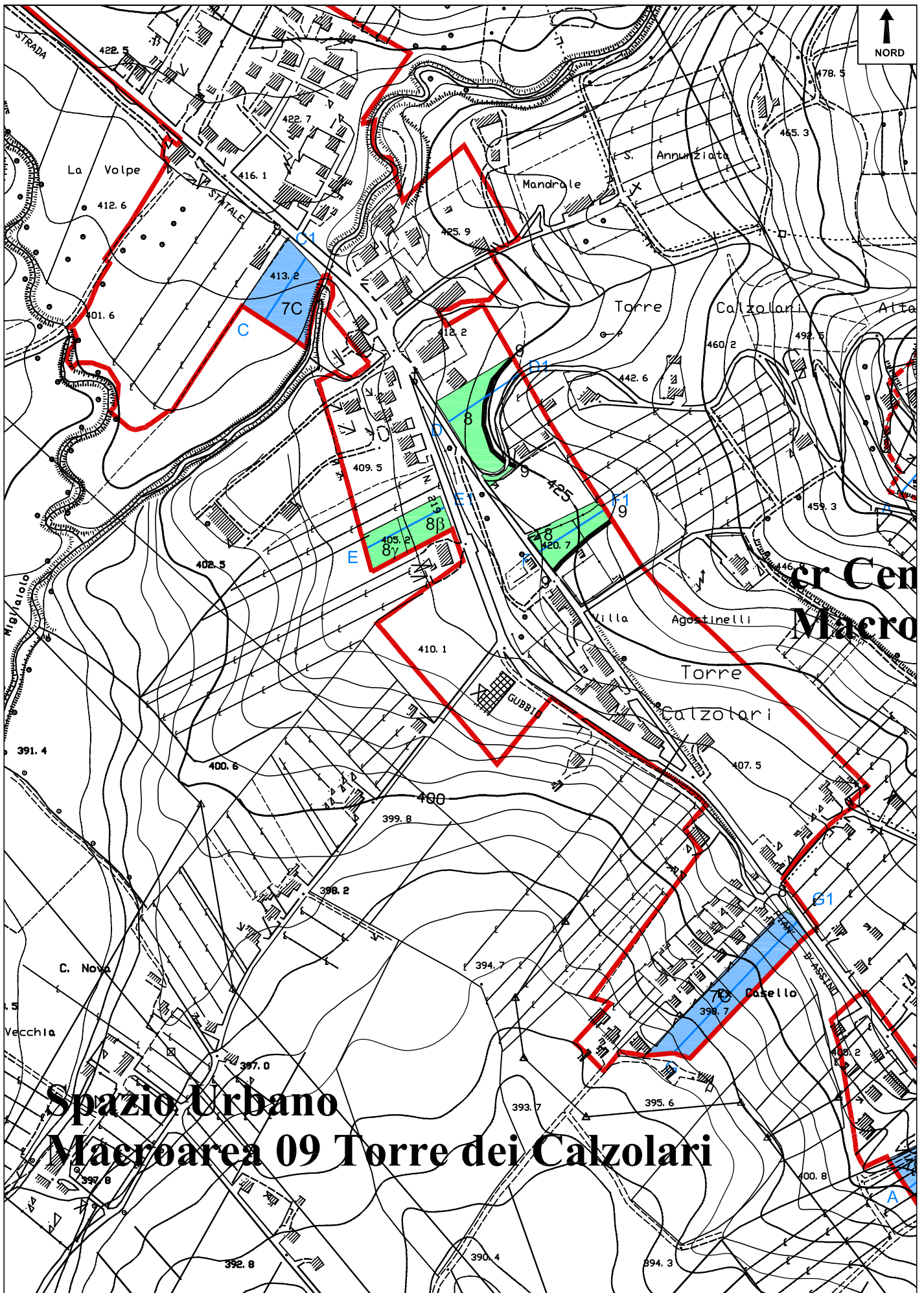
01

Macroaree urbane

Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- CARTA DELLE ZONE SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA O INSTABILITA' DINAMICHE LOCALI



Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- CARTA DELLE ZONE SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA O INSTABILITA' DINAMICHE LOCALI



## 10 RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 10 LA TORRE

(Dott. Geol. Stefano Merangola - loc. Torre dei Calzolari – Casa La Torre)

### 10.1 Caratteristiche geologiche

L'area in esame è posta in prossimità del versante sud-occidentale delle colline che rappresentano il prolungamento verso sud-est della struttura montuosa di Gubbio, dislocata da una faglia diretta a notevole rigetto verticale. La struttura plicativa originale è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

Questa è stata successivamente dislocata, ad opera di una tettonica tensionale plio-pleistocenica, da una grande faglia listrica a direzione appenninica immergente a SW. Tale faglia ha ribassato il fianco occidentale della brachianticlinale eugubina, con un rigetto verticale di circa 1000 metri, formando un graben nella cui porzione sud-orientale si trova l'area oggetto di questo studio.

#### 10.1.1 Descrizione degli affioramenti

Non esistono nei dintorni dell'area affioramenti notevoli o singolarità geologiche. Quello che è possibile vedere è costituito da terreni arati, scarpate stradali o sbancamenti per la costruzione di edifici, ma non si va oltre i tre metri di profondità.

#### 10.1.2 Geometria delle formazioni

Siccome si tratta di sedimenti eluvio-colluviali provenienti dai rilievi posti a nord, poggianti su un substrato roccioso inclinato verso valle ed interdigitati con i sedimenti lacustri, la geometria dei depositi è necessariamente cuneiforme o lenticolare con massimi spessori verso valle. Questi sedimenti poggiano in discordanza su di un substrato marnoso-arenaceo immergente verso SO ed inclinato di circa 30°.

#### 10.1.3 Tipo di contatto, spessore e sua variabilità

I contatti sono sempre di natura stratigrafica. I depositi eluvio-colluviali presenti sopra il bedrock nella parte pedemontana sono interdigitati con quelli limo-argillosi lacustri della pianura per cui il loro spessore è estremamente variabile e generalmente aumenta spostandosi verso monte. Nell'area il sondaggio SM10 ha attraversato materiali alluvionali per 19 e limi argillosi ed argille grigie appartenenti al complesso fluvio-lacustre sino alla profondità di 30 m.

Il contatto con il basamento roccioso è di tipo erosivo, così come sembra sia anche quello con le argille lacustri dato che non è mai osservabile.

Nelle parte settentrionale dell'area sono state effettuate delle prove penetrometriche statiche volte a definire gli spessori dei depositi eluvio-colluviali sovrastanti la formazione rocciosa. Tale determinazione non è stata possibile in quanto per lo spessore investigato pari a 10 m, i materiali risultano costituiti da limi e limi argillosi in associazione variabile con piccole lenti sabbiose.

Nella parte dell'area che ricade a valle della ex s.s. 219 sono state effettuate due prove penetrometriche statiche spinte sino alla profondità di 10 m dal p.c. ed i materiali risultano costituiti da limi e limi argillosi in associazione variabile.

Dalla prova sismica eseguita il substrato roccioso è stato individuato ad una profondità compresa tra 37 e 55 m da p.c..

## 10.2 Caratteristiche geomorfologiche

L'area è posta lungo la ex s.s. 219 nella parte meridionale dell'abitato di Torre dei Calzolari. L'area è praticamente pianeggiante e posta ad una quota di circa 400 m s.l.m.. L'area non è urbanizzata ed è interamente coltivata con colture stagionali e vigneto.

L'inclinazione del versante è di pochi gradi e non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità. In occasione di forti precipitazioni si possono osservare fenomeni di ristagno delle acque meteoriche nella porzione di valle.

## 10.3 Schema idrogeologico generale e permeabilità relative dei terreni e delle rocce

I terreni esaminati denotano una permeabilità generalmente medio bassa, ed a volte si possono osservare fenomeni di ristagno delle acque. I sedimenti eluvio-colluviali, presentano lenti sabbiose e ghiaiose che hanno una permeabilità maggiore e che danno origine sui versanti a piccole venute d'acqua o zone di umidità laddove sono a contatto o con il substrato o con sedimenti più fini. L'idrografia superficiale è caratterizzata da una serie di fossi perimetrali che delimitano i vari appezzamenti coltivati, e che vanno a confluire poi tramite il Fosso Saturno nel collettore principale posto più a valle e rappresentato in questa zona dal Torrente Saonda.

Le acque di provenienza meteorica vengono smaltite, in maggioranza da tutta questa rete di canaletti di scolo dato che i terreni superficiali presentano una permeabilità piuttosto bassa.

Limitatamente alla zona oggetto di questa indagine, la falda più superficiale, piuttosto esigua, a circa 12 metri dal piano campagna nel sondaggio eseguito.

## 10.4 Caratteristiche litotecniche

Da un punto di vista litotecnico, sedimenti presenti appartengono ad un'unica unità litotecnica classificabile come copertura costituita da materiali granulari sciolti o poco addensati a prevalenza limo-argillosa o sabbiosa o ciottolosa, identificati rispettivamente con le sigle **L5c** – **L5b** – **L5a**. Il substrato marnoso-arenaceo invece è inquadrabile nella categoria materiale lapideo stratificato, costituito da un'alternanza di diversi litotipi a predominanza argillosa identificato con la sigla **L2B3**.

### 10.4.1 Unità litotecniche della copertura e/o basamento alterato

Dai dati di superficie e dalle indagini eseguite, si è potuto constatare che i terreni in oggetto sono costituiti da depositi eluvio-colluviali che ricoprono il substrato e bordano a SW i rilievi collinari, interdigitati verso valle con i depositi fluvio-lacustri della piana antistante.

I depositi eluvio-colluviali sono composti prevalentemente da limi-argillosi marroni con venature grigiastre contenenti lenti e livelli di sabbie e subordinatamente ghiaie a composizione arenacea.

I depositi alluvionali della piana sono costituiti da limi, limi argillosi, sabbie e ghiaie in associazione variabile e con scarsa continuità laterale, con corpi aventi geometrie spesso lentiformi. Tali depositi sono stati attraversati dal sondaggi SM10 sino alla profondità di 7.1 m e alla profondità compresa tra 11.9 e 16.1 m dal p.c..



I depositi lacustri della piana sono costituiti da argille torbose grigio-verdi, argille limose e limi argillosi addensati di colore nocciola o marrone chiaro con venature grigio-verdi aventi spessori molto variabili. Essi sono stati attraversati dal sondaggio SM10 dalla profondità di 7.1 m sino a 11.9 m da p.c. e dalla profondità di 16.1 m sino a 30 m da p.c..

#### *10.4.2 Unità litotecniche del substrato*

Il substrato affiora a monte dell'area investigata. Questo è costituito dalla formazione Marnoso Arenacea, potente flysch di età miocenica, formato da una sequenza ritmica di strati e banchi arenacei massivi, alternati ad orizzonti argilloso-marnosi che chiude verso l'alto la serie litostratigrafica dell'Appenninico Umbro-Marchigiano. Gli strati arenacei hanno un colore giallognolo e grigio scuro, sono gradati e presentano generalmente un basso sorting e un arrotondamento dei granuli insignificante. Il loro spessore è variabile da circa 20 cm a 150 cm. I vari strati arenacei sono separati da livelli marnosi e argilloso/marnosi grigiastri. A vari livelli sono presenti intercalati, strati calcarenitici con spessore superiore al metro.

#### *10.5 Indagini geognostiche di riferimento*

Nell'area non esistono prove geognostiche di riferimento

#### *10.6 Indagini geognostiche eseguite*

All'interno della Macroarea 10 La Torre è stato eseguito il sondaggio SM10 a carotaggio continuo spinto fino alla profondità di 30 metri. Inoltre è stato eseguito un profilo sismico a Rifrazione RzM06 lungo 115 metri e quattro prove penetrometriche statiche PCPT da M20 a M24 spinte sino alla profondità di 10.0 metri ciascuna.

#### *10.7 Cartografia di sintesi*

##### *10.7.1 Carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilità dinamiche locali*

Dalle carte Morfologica e Litotecnica, facenti parte di questo studio, viene derivata la "carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilità dinamiche locali", rispetto ad un moto sismico di riferimento. La carta fornisce una perimetrazione areale delle diverse situazioni morfostratigrafiche. I numeri non fanno riferimento a situazioni di pericolosità crescente, in quanto ciascuna area possiede una sua identità sia in relazione alle caratteristiche geologiche e morfologiche che a quelle dell'evento sismico.

##### *10.7.1.1 Zone 7*

La zona 7 evidenzia aree di fondovalle con possibile amplificazione del moto sismico legate in primo luogo alla diversa impedenza sismica tra substrato e copertura e secondariamente alla conformazione geometrica con conseguenti fenomeni di focalizzazione sismica.

Tale zona si divide in quattro classi in base al litotipo predominante. La parte a valle dei terreni di nuova classificazione all'interno della Macroarea 10 La Torre ricadono nella zona 7C "Fluvio lacustre limoso argilloso e Alluvioni limoso argillose"

#### 10.7.1.2 Zone 8

La zona 8 evidenzia le aree con possibile amplificazione del moto sismico legate in primo luogo alla diversa impedenza sismica tra substrato e copertura e secondariamente alla conformazione geometrica con conseguenti fenomeni di focalizzazione sismica.

La parte a monte dei terreni di nuova classificazione all'interno della Macroarea 10 La Torre ricadono nella zona 8 come zona pedemontana di falda di detrito.

#### 10.7.2 Carta del rischio sismico: classi di amplificazione sismica locale

Tale carta è la carta di sintesi finale che tiene conto di tutti i risultati delle indagini effettuate nell'area, di quelle di riferimento ove ce ne fossero e della cartografia fin qui prodotta. Le classi di rischio relative ai terreni microzonati, sono indicate nell'elaborato E7 "Carta del rischio sismico" nella seguente tavola: Foglio 27 (29 II). Le varie aree vengono quindi divise in quattro classi di amplificazione sismica locale:

- Classe A amplificazione bassa o nulla
- Classe B amplificazione media
- Classe C amplificazione elevata
- Classe D amplificazione molto elevata

##### 10.7.2.1 Classe C

La maggior parte dei terreni dell'area in oggetto presentano una copertura costituita da limi-argillosi e sabbiosi prevalenti con spessore superiore ai 30 metri. Per la classificazione di questa tipologia, non contemplata nella tabella 2 del D.G.R. 14/03/01 n° 226 e s.m.i., in accordo con gli uffici provinciali è stata presa visione degli studi recentemente realizzati dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia nella pianura di Gubbio. Sulla base dei dati a disposizione su questi terreni si assume un'amplificazione sismica locale elevata (*Classe C*).

##### 10.7.2.2 Classe D

La porzione più a monte dell'area denominata Ex Casello nei pressi del sondaggio SM12 rientra nella classe di amplificazione D elevata poiché presenta limi argillosi sopra il substrato per uno spessore compreso tra 20 e 30 metri in sezione.

10.7.3 Diagrafie indagini geognostiche

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA

CPT PM20

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio

- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio

- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari

- note :

- data : 17/02/2006

- quota inizio : Piano Campagna

- prof. falda : Falda non rilevata

- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>				punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	11,0	29,0	11,0	0,87	13,0	5,20	28,0	55,0	28,0	1,73	16,0
0,40	14,0	27,0	14,0	1,00	14,0	5,40	28,0	54,0	28,0	1,67	17,0
0,60	11,0	26,0	11,0	1,00	11,0	5,60	27,0	52,0	27,0	1,47	18,0
0,80	12,0	27,0	12,0	1,00	12,0	5,80	22,0	44,0	22,0	1,40	16,0
1,00	15,0	30,0	15,0	1,27	12,0	6,00	20,0	41,0	20,0	1,20	17,0
1,20	17,0	36,0	17,0	1,40	12,0	6,20	19,0	37,0	19,0	1,27	15,0
1,40	18,0	39,0	18,0	1,47	12,0	6,40	19,0	38,0	19,0	1,27	15,0
1,60	19,0	41,0	19,0	1,40	14,0	6,60	23,0	42,0	23,0	1,47	16,0
1,80	18,0	39,0	18,0	1,47	12,0	6,80	24,0	46,0	24,0	1,40	17,0
2,00	20,0	42,0	20,0	1,13	18,0	7,00	23,0	44,0	23,0	1,20	19,0
2,20	20,0	37,0	20,0	1,13	18,0	7,20	22,0	40,0	22,0	1,67	13,0
2,40	19,0	36,0	19,0	0,93	20,0	7,40	27,0	52,0	27,0	1,60	17,0
2,60	19,0	33,0	19,0	1,00	19,0	7,60	26,0	50,0	26,0	1,60	16,0
2,80	18,0	33,0	18,0	0,87	21,0	7,80	24,0	48,0	24,0	1,53	16,0
3,00	19,0	32,0	19,0	0,93	20,0	8,00	23,0	46,0	23,0	1,80	13,0
3,20	19,0	33,0	19,0	1,00	19,0	8,20	27,0	54,0	27,0	1,87	14,0
3,40	22,0	37,0	22,0	1,07	21,0	8,40	29,0	57,0	29,0	1,87	16,0
3,60	23,0	39,0	23,0	1,07	22,0	8,60	31,0	59,0	31,0	1,93	16,0
3,80	25,0	41,0	25,0	1,33	19,0	8,80	30,0	59,0	30,0	1,53	20,0
4,00	26,0	46,0	26,0	1,53	17,0	9,00	27,0	50,0	27,0	1,73	16,0
4,20	29,0	52,0	29,0	1,73	17,0	9,20	28,0	54,0	28,0	1,80	16,0
4,40	31,0	57,0	31,0	1,60	19,0	9,40	29,0	56,0	29,0	1,73	17,0
4,60	27,0	51,0	27,0	1,87	14,0	9,60	33,0	59,0	33,0	1,73	19,0
4,80	30,0	58,0	30,0	1,93	16,0	9,80	31,0	57,0	31,0	1,80	17,0
5,00	28,0	57,0	28,0	1,80	16,0	10,00	30,0	57,0	30,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann ø = 35,7 mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

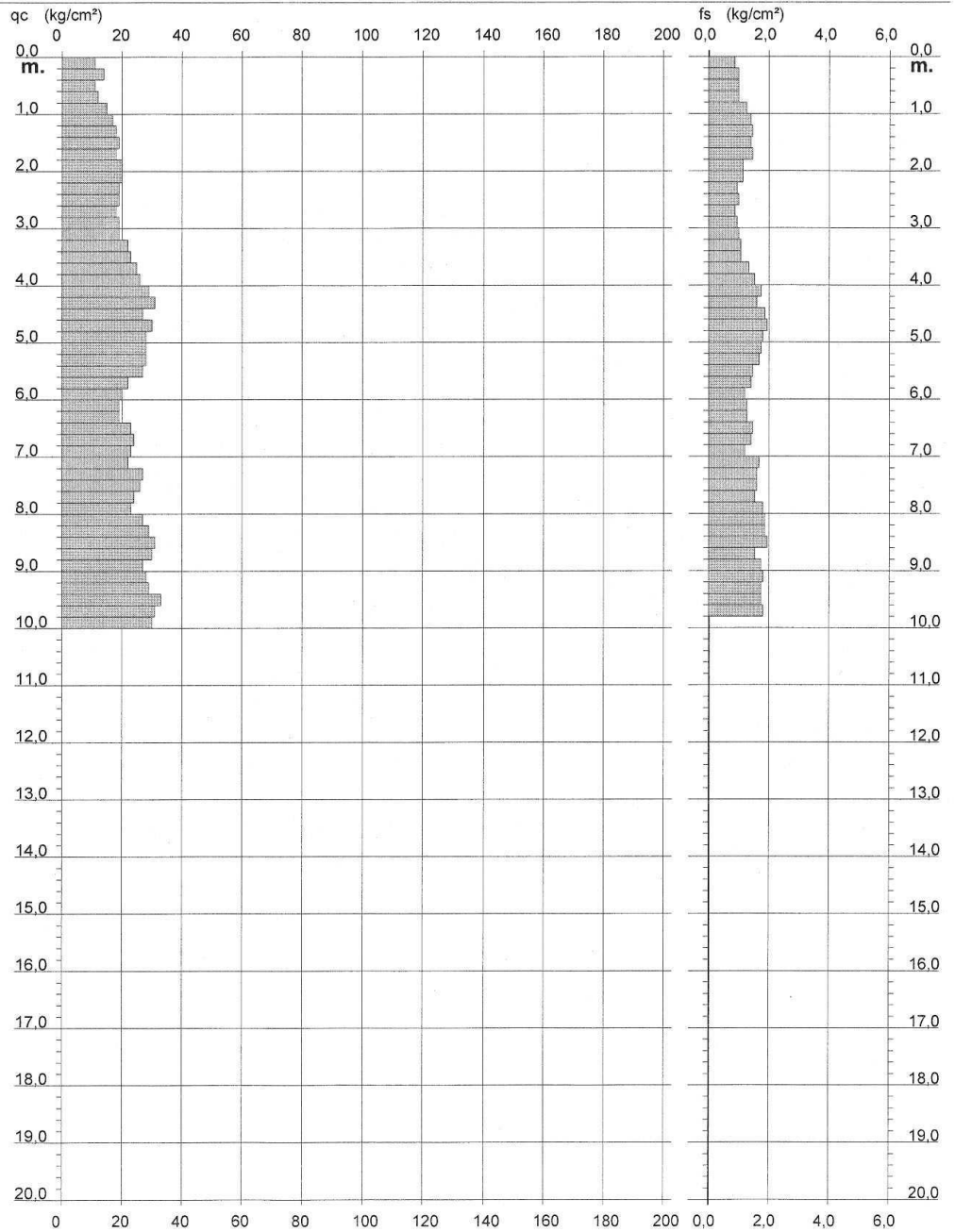
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PM20

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari

- data : 17/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr. D MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

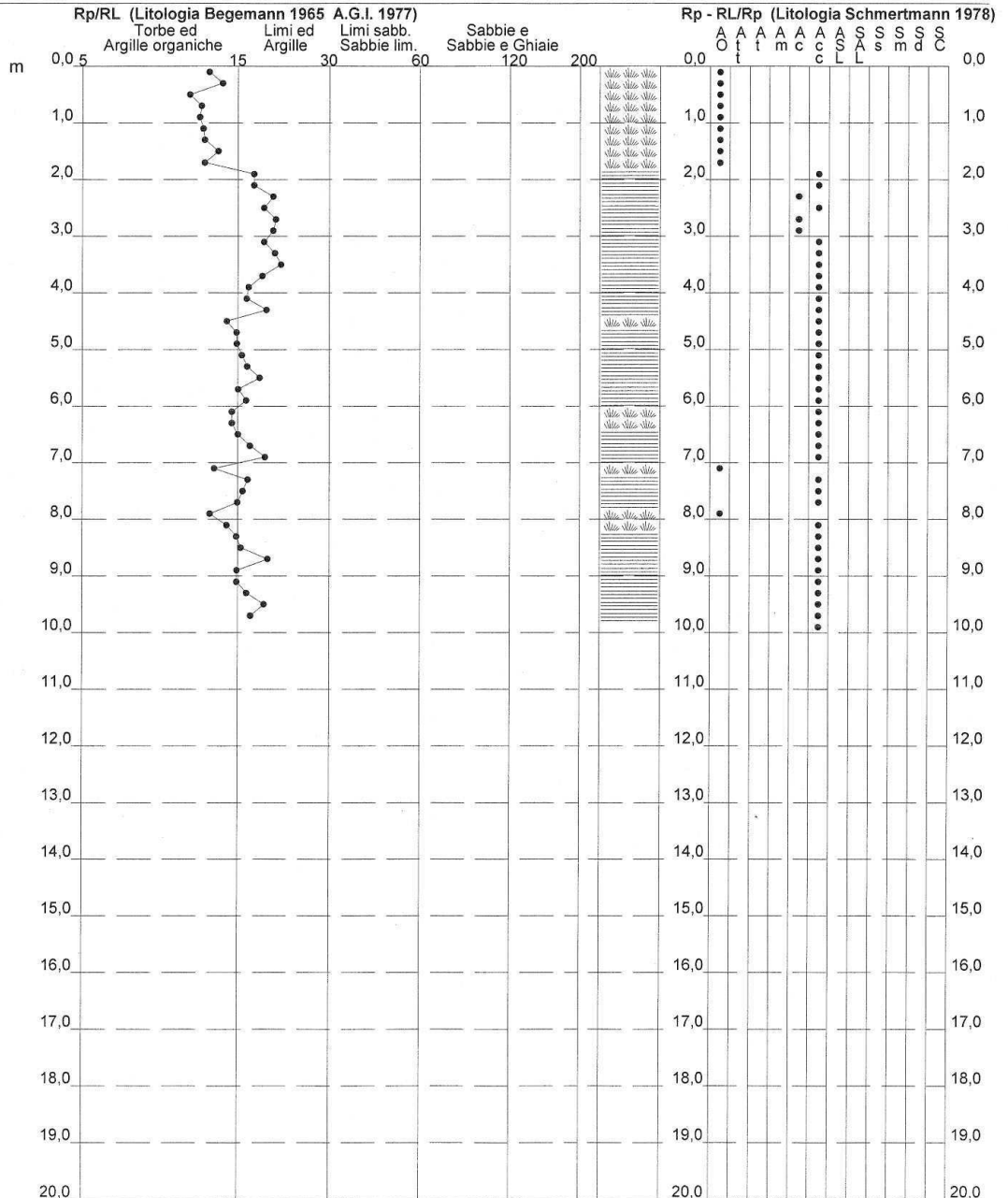
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PM20

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari  
- note :

- data : 17/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr. D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI  
Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

**CPT PM20**  
2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari  
- note :

- data : 17/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof. m	qc kg/cm <sup>2</sup>	qc/fs (-)	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE													
			Natura Litol.	Y t/m <sup>2</sup>	d'vo kg/cm <sup>2</sup>	Cu kg/cm <sup>2</sup>	OCR (-)	Eu50 kg/cm <sup>2</sup>	Eu25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	omy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm <sup>2</sup>	E'25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>
0.20	11	13	2/III	1,85	0,04	0,54	99,9	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	14	14	2/III	1,85	0,07	0,64	92,5	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.60	11	11	2/III	1,85	0,11	0,54	45,0	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.80	12	12	2/III	1,85	0,15	0,57	34,0	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.00	15	12	2/III	1,85	0,19	0,67	31,2	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.20	17	12	2/III	1,85	0,22	0,72	27,5	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.40	18	12	2/III	1,85	0,26	0,75	23,7	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.60	19	14	2/III	1,85	0,30	0,78	20,9	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.80	18	12	2/III	1,85	0,33	0,75	17,3	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.00	20	18	4/EE	1,85	0,37	0,80	16,5	136	204	60	41	34	36	39	41	34	27	0,082	33	50	60
2.20	20	18	4/EE	1,85	0,41	0,80	14,6	136	204	60	39	33	36	38	41	33	27	0,077	33	50	60
2.40	19	20	2/III	1,85	0,44	0,78	12,6	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.60	19	19	2/III	1,85	0,48	0,78	11,4	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.80	18	21	2/III	1,85	0,52	0,75	10,0	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.00	19	20	2/III	1,85	0,55	0,78	9,5	133	200	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.20	19	19	2/III	1,85	0,59	0,78	8,8	140	210	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.40	22	21	4/EE	1,85	0,63	0,85	9,1	149	224	66	31	32	35	38	41	31	28	0,060	37	55	66
3.60	23	22	4/EE	1,85	0,67	0,87	8,7	158	237	69	31	32	35	38	41	31	28	0,061	38	56	69
3.80	25	19	4/EE	1,85	0,70	0,91	8,7	167	250	75	33	33	35	38	41	31	28	0,064	42	63	75
4.00	26	17	4/EE	1,85	0,74	0,93	8,3	176	264	78	33	33	35	38	41	31	28	0,064	43	65	78
4.20	29	17	4/EE	1,85	0,78	0,98	8,4	185	277	87	36	33	36	38	41	31	29	0,070	48	73	87
4.40	31	19	4/EE	1,85	0,81	1,03	8,5	193	290	93	37	33	36	38	41	32	29	0,072	52	78	93
4.60	27	14	4/EE	1,85	0,85	0,95	7,2	212	317	81	31	32	35	38	40	31	28	0,060	45	68	81
4.80	30	16	4/EE	1,85	0,89	1,00	7,3	220	329	90	34	33	35	38	41	31	29	0,065	50	75	90
5.00	28	16	4/EE	1,85	0,93	0,97	6,6	237	355	84	30	32	35	38	40	30	28	0,058	47	70	84
5.20	28	16	4/EE	1,85	0,96	0,97	6,3	251	376	84	29	32	35	37	40	30	28	0,056	47	70	84
5.40	28	17	4/EE	1,85	1,00	0,97	6,0	264	396	84	28	32	35	37	40	30	28	0,054	47	70	84
5.60	27	18	4/EE	1,85	1,04	0,95	5,5	279	419	81	28	32	34	37	40	29	28	0,050	45	68	81
5.80	22	16	4/EE	1,85	1,07	0,85	4,7	298	448	66	18	31	33	36	39	28	28	0,035	37	55	66
6.00	20	17	4/EE	1,85	1,11	0,80	4,2	310	465	60	14	30	33	36	39	27	27	0,027	33	50	60
6.20	19	15	2/III	1,85	1,15	0,78	3,8	322	484	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.40	19	16	2/III	1,85	1,18	0,78	3,7	334	501	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.60	23	16	4/EE	1,85	1,22	0,87	4,1	341	511	69	17	30	33	36	39	28	28	0,032	38	56	69
6.80	24	17	4/EE	1,85	1,26	0,89	4,1	351	527	72	17	30	33	36	39	28	28	0,033	40	60	72
7.00	23	19	4/EE	1,85	1,30	0,87	3,8	365	547	69	15	30	33	36	39	27	28	0,029	38	58	69
7.20	22	13	4/EE	1,85	1,33	0,85	3,6	376	564	66	13	30	33	36	39	27	28	0,025	37	55	66
7.40	27	17	4/EE	1,85	1,37	0,85	4,0	383	574	81	19	31	34	36	40	28	28	0,037	45	68	81
7.60	26	16	4/EE	1,85	1,41	0,83	3,7	397	595	78	17	30	33	36	39	28	28	0,033	43	65	78
7.80	24	16	4/EE	1,85	1,44	0,89	3,4	406	609	72	14	30	33	36	39	27	28	0,027	40	60	72
8.00	23	13	4/EE	1,85	1,48	0,87	3,2	412	618	69	12	30	33	36	39	27	28	0,024	38	58	69
8.20	27	14	4/EE	1,85	1,52	0,95	3,5	428	641	81	17	30	33	36	39	27	28	0,032	45	68	81
8.40	29	16	4/EE	1,85	1,55	0,98	3,5	438	658	87	19	31	33	36	39	26	29	0,036	48	73	87
8.60	31	16	4/EE	1,85	1,59	1,03	3,7	449	674	93	20	31	34	37	40	28	29	0,039	52	78	93
8.80	30	20	4/EE	1,85	1,63	1,00	3,4	458	687	90	19	31	33	36	39	28	29	0,036	50	75	90
9.00	27	16	4/EE	1,85	1,66	0,95	3,1	459	689	81	15	30	33	36	39	27	28	0,028	45	68	81
9.20	28	16	4/EE	1,85	1,70	0,97	3,1	469	704	84	15	30	33	36	39	27	28	0,029	47	70	84
9.40	29	17	4/EE	1,85	1,74	0,98	3,1	479	718	87	16	30	33	36	39	27	29	0,031	48	73	87
9.60	33	19	4/EE	1,85	1,78	1,10	3,4	500	750	99	20	31	34	37	40	28	29	0,038	55	83	99
9.80	31	17	4/EE	1,85	1,81	1,03	3,1	501	751	93	17	30	33	36	39	27	29	0,033	52	78	93
10.00	30	--	3/III	1,85	1,85	--	--	--	--	--	16	30	33	36	39	27	29	0,030	50	75	90

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

**PERIGEO SONDAGGI**

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA**

**CPT PM21**

**LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

2.01PG05-065

- committente :	Comune di Gubbio	- data :	17/02/2006
- lavoro :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>				punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	12,0	23,0	12,0	0,80	15,0	5,20	29,0	47,0	29,0	1,60	18,0
0,40	12,0	24,0	12,0	0,93	13,0	5,40	33,0	57,0	33,0	1,60	21,0
0,60	13,0	27,0	13,0	1,00	13,0	5,60	32,0	56,0	32,0	1,67	19,0
0,80	17,0	32,0	17,0	1,00	17,0	5,80	33,0	58,0	33,0	1,47	22,0
<b>1,00</b>	19,0	34,0	19,0	1,07	18,0	<b>6,00</b>	37,0	59,0	37,0	1,67	22,0
1,20	18,0	34,0	18,0	1,00	18,0	6,20	32,0	57,0	32,0	1,47	22,0
1,40	18,0	33,0	18,0	1,00	18,0	6,40	30,0	52,0	30,0	1,53	20,0
1,60	17,0	32,0	17,0	1,00	17,0	6,60	27,0	50,0	27,0	1,47	18,0
1,80	17,0	32,0	17,0	0,87	20,0	6,80	25,0	47,0	25,0	1,53	16,0
<b>2,00</b>	21,0	34,0	21,0	1,00	21,0	<b>7,00</b>	29,0	52,0	29,0	1,60	18,0
2,20	22,0	37,0	22,0	1,00	22,0	7,20	23,0	47,0	23,0	1,60	14,0
2,40	20,0	35,0	20,0	0,93	21,0	7,40	23,0	47,0	23,0	1,67	14,0
2,60	19,0	33,0	19,0	0,87	22,0	7,60	24,0	49,0	24,0	1,60	15,0
2,80	19,0	32,0	19,0	0,93	20,0	7,80	30,0	54,0	30,0	1,53	20,0
<b>3,00</b>	18,0	32,0	18,0	1,00	18,0	<b>8,00</b>	34,0	57,0	34,0	1,47	23,0
3,20	18,0	33,0	18,0	0,93	19,0	8,20	34,0	56,0	34,0	1,53	22,0
3,40	17,0	31,0	17,0	1,07	16,0	8,40	37,0	60,0	37,0	1,67	22,0
3,60	21,0	37,0	21,0	1,00	21,0	8,60	36,0	61,0	36,0	1,53	23,0
3,80	21,0	36,0	21,0	1,07	20,0	8,80	34,0	57,0	34,0	1,53	22,0
<b>4,00</b>	22,0	38,0	22,0	0,80	27,0	<b>9,00</b>	33,0	56,0	33,0	1,87	18,0
4,20	27,0	39,0	27,0	0,67	40,0	9,20	29,0	57,0	29,0	1,47	20,0
4,40	22,0	32,0	22,0	0,80	27,0	9,40	34,0	56,0	34,0	1,53	22,0
4,60	29,0	41,0	29,0	0,93	31,0	9,60	37,0	60,0	37,0	1,60	23,0
4,80	28,0	42,0	28,0	0,87	32,0	9,80	35,0	59,0	35,0	1,67	21,0
<b>5,00</b>	27,0	40,0	27,0	1,20	22,0	<b>10,00</b>	35,0	60,0	35,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

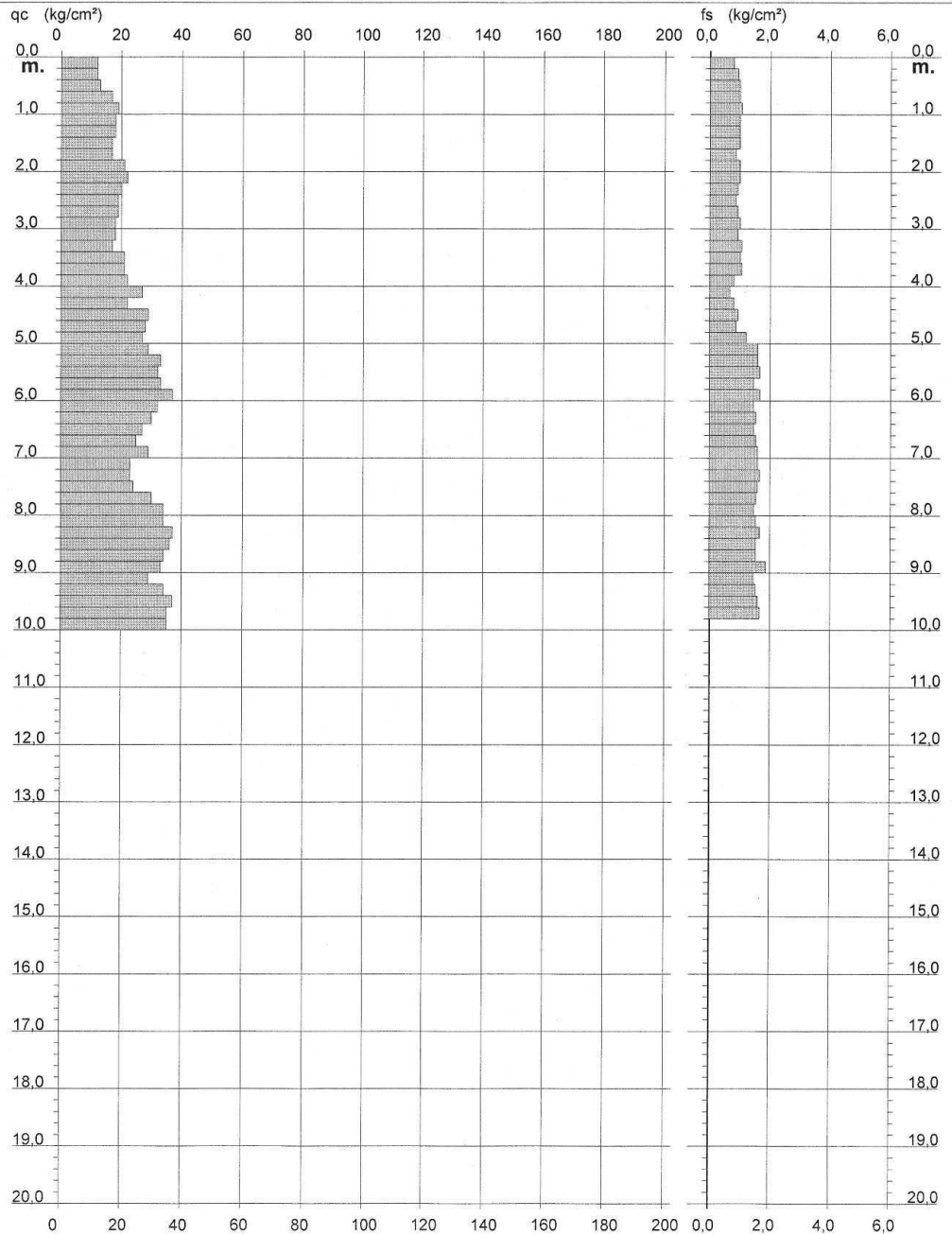
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PM21

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari

- data : 17/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100





PERIGEO SONDAGGI:

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

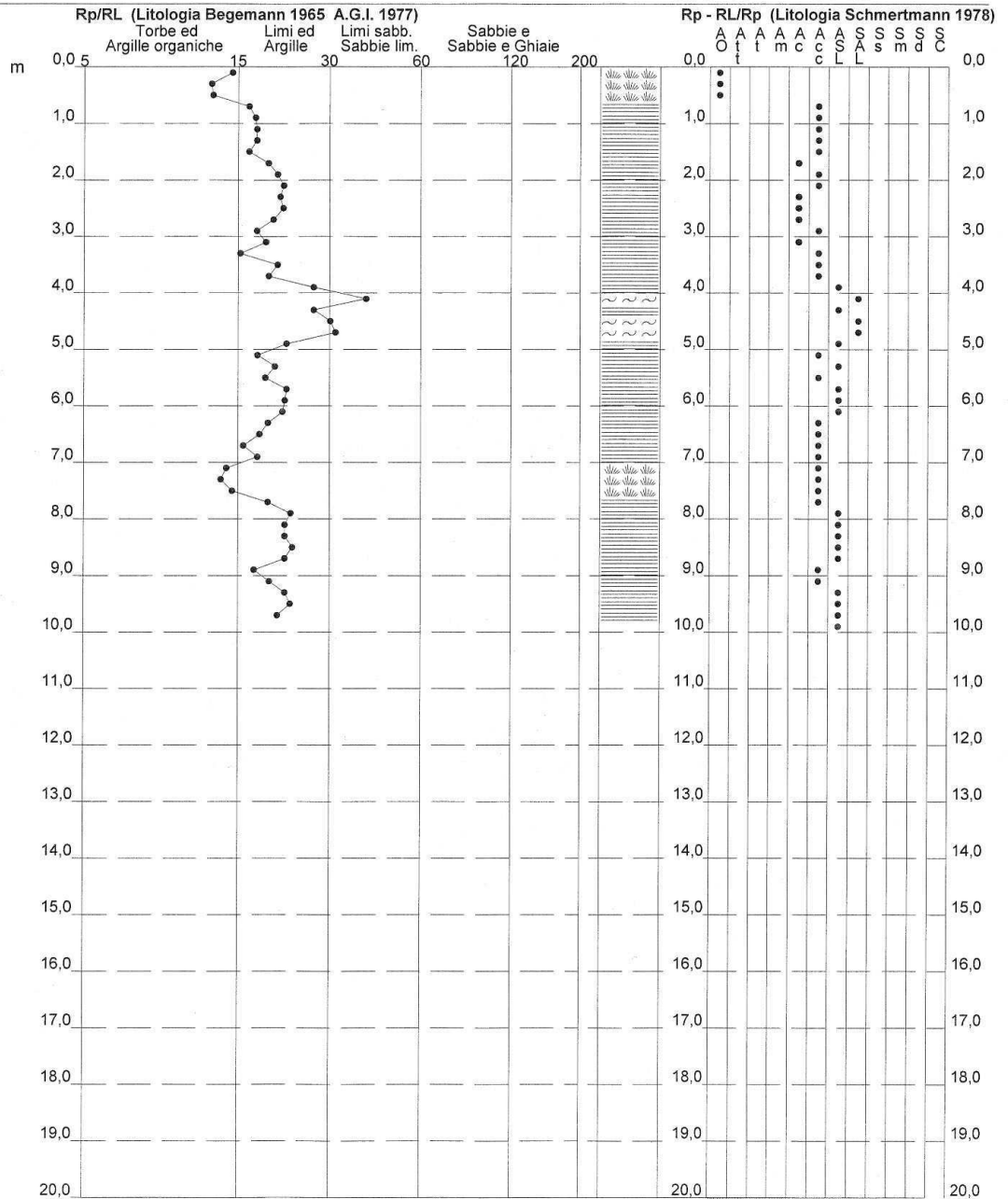
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PM21

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari  
- note :

- data : 17/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA  
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT PM21

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- localit  : Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari
- note :

- data : 17/02/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	NATURA COESIVA								NATURA GRANULARE												
	qc kg/cm <sup>2</sup>	qcfs (-)	Natura Litol.	Y' t/m <sup>3</sup>	d'vo kg/cm <sup>2</sup>	Cu kg/cm <sup>2</sup>	OCR (-)	Eu50 kg/cm <sup>2</sup>	Eu25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	Dr %	�1s (�)	�2s (�)	�3s (�)	�4s (�)	�dm (�)	�my (�)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm <sup>2</sup>	E'25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>
0.20	12	15	2/III	1,85	0,04	0,57	99,9	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	12	13	2/III	1,85	0,07	0,57	80,8	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.60	13	13	2/III	1,85	0,11	0,60	52,2	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.80	17	17	2/III	1,85	0,15	0,72	45,6	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.00	19	18	2/III	1,85	0,19	0,78	37,7	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.20	18	18	2/III	1,85	0,22	0,75	28,9	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.40	18	18	2/III	1,85	0,26	0,75	23,7	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.60	17	17	2/III	1,85	0,30	0,72	19,2	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.80	17	20	2/III	1,85	0,33	0,72	16,6	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.00	21	21	4/II	1,85	0,37	0,82	17,1	140	210	63	43	34	36	39	41	34	27	0,086	35	53	63
2.20	22	22	4/II	1,85	0,41	0,85	15,7	144	216	66	42	34	36	39	41	34	28	0,084	37	55	66
2.40	20	21	4/II	1,85	0,44	0,80	13,1	136	204	60	36	33	36	38	41	33	27	0,072	33	50	60
2.60	19	22	2/III	1,85	0,48	0,78	11,4	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.80	19	20	2/III	1,85	0,52	0,78	10,4	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.00	18	18	2/III	1,85	0,55	0,75	9,1	132	198	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.20	18	19	2/III	1,85	0,59	0,75	8,4	141	211	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.40	17	16	2/III	1,85	0,63	0,72	7,5	154	231	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.60	21	21	4/II	1,85	0,67	0,82	8,2	159	239	63	28	32	35	37	40	31	27	0,054	35	53	63
3.80	21	20	4/II	1,85	0,70	0,82	7,7	171	256	63	27	32	35	37	40	30	28	0,052	37	55	63
4.00	22	27	4/II	1,85	0,74	0,85	7,4	182	273	66	33	33	35	38	41	31	28	0,064	45	68	81
4.20	27	40	3/II	1,85	0,78	--	--	--	--	--	33	33	35	38	41	31	28	0,064	45	68	81
4.40	22	27	4/II	1,85	0,81	0,85	6,6	209	313	66	25	31	34	37	40	30	28	0,048	37	55	66
4.60	29	31	3/II	1,85	0,85	--	--	--	--	--	33	33	35	38	41	31	29	0,065	48	73	87
4.80	28	32	3/II	1,85	0,89	--	--	--	--	--	31	32	35	38	40	31	28	0,060	47	70	84
5.00	27	22	4/II	1,85	0,93	0,95	6,5	239	358	81	29	32	35	37	40	30	28	0,055	45	68	81
5.20	29	18	4/II	1,85	0,96	0,98	6,5	249	373	87	30	32	35	38	40	30	29	0,059	48	73	87
5.40	33	21	4/II	1,85	1,00	1,10	7,1	250	374	99	34	33	35	38	41	31	29	0,066	55	83	99
5.60	32	19	4/II	1,85	1,04	1,07	6,5	267	400	96	32	32	35	38	41	30	29	0,062	53	80	96
5.80	33	22	4/II	1,85	1,07	1,10	6,5	277	415	99	32	33	35	38	41	30	29	0,062	55	83	99
6.00	37	22	4/II	1,85	1,11	1,23	7,2	276	414	111	35	33	35	38	41	31	30	0,069	62	93	111
6.20	32	22	4/II	1,85	1,15	1,07	5,7	308	461	96	29	32	35	37	40	30	29	0,057	53	80	96
6.40	30	20	4/II	1,85	1,18	1,00	5,1	326	489	90	26	32	34	37	40	29	29	0,051	50	75	90
6.60	27	18	4/II	1,85	1,22	0,95	4,6	340	510	81	22	31	34	37	40	29	28	0,042	45	68	81
6.80	25	16	4/II	1,85	1,26	0,91	4,2	351	527	75	19	31	33	36	39	28	28	0,038	42	63	75
7.00	29	18	4/II	1,85	1,30	0,98	4,4	361	542	87	23	31	34	37	40	29	29	0,044	48	73	87
7.20	23	14	4/II	1,85	1,33	0,87	3,7	376	564	69	14	30	33	36	39	27	28	0,028	38	58	69
7.40	23	14	4/II	1,85	1,37	0,87	3,6	386	580	69	14	30	33	36	39	27	28	0,027	38	58	69
7.60	24	15	4/II	1,85	1,41	0,89	3,5	397	595	72	15	30	33	36	39	27	28	0,028	40	60	72
7.80	30	20	4/II	1,85	1,44	1,00	4,0	403	605	90	22	31	34	37	40	28	29	0,041	50	75	90
8.00	34	23	4/II	1,85	1,48	1,13	4,5	413	619	102	25	32	34	37	40	29	29	0,048	57	85	102
8.20	34	22	4/II	1,85	1,52	1,13	4,4	424	635	102	25	31	34	37	40	29	29	0,047	57	85	102
8.40	37	22	4/II	1,85	1,55	1,23	4,7	432	648	111	27	32	34	37	40	29	30	0,052	62	93	111
8.60	36	23	4/II	1,85	1,59	1,20	4,4	444	666	108	26	32	34	37	40	29	30	0,049	60	90	108
8.80	34	22	4/II	1,85	1,63	1,13	4,0	454	681	102	23	31	34	37	40	28	29	0,044	57	85	102
9.00	33	18	4/II	1,85	1,66	1,10	3,7	470	704	99	21	31	34	37	40	28	29	0,041	55	83	99
9.20	29	20	4/II	1,85	1,70	0,98	3,2	472	708	87	16	30	33	36	39	27	29	0,032	48	73	87
9.40	34	22	4/II	1,85	1,74	1,13	3,7	491	736	102	21	31	34	37	40	28	29	0,041	57	85	102
9.60	37	23	4/II	1,85	1,78	1,23	4,0	496	744	111	24	31	34	37	40	28	30	0,045	62	93	111
9.80	35	21	4/II	1,85	1,81	1,17	3,6	512	768	105	21	31	34	37	40	28	29	0,041	58	88	105
10.00	35	--	3/II	1,85	1,85	--	--	--	--	--	21	31	34	37	40	28	29	0,040	58	88	105

**PERIGEO SONDAGGI**

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

**CPT PM22**

2.01PG05-065

- committente :	Comune di Gubbio	- data :	27/02/2006
- lavoro :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm <sup>2</sup>	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm <sup>2</sup>	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	11,0	20,0	11,0	0,47	24,0	5,20	54,0	91,0	54,0	3,80	14,0
0,40	12,0	19,0	12,0	0,60	20,0	5,40	104,0	161,0	104,0	3,13	33,0
0,60	19,0	28,0	19,0	0,93	20,0	5,60	62,0	109,0	62,0	1,87	33,0
0,80	19,0	33,0	19,0	1,87	10,0	5,80	44,0	72,0	44,0	6,47	7,0
<b>1,00</b>	106,0	134,0	106,0	1,27	84,0	<b>6,00</b>	130,0	227,0	130,0	1,27	103,0
1,20	76,0	95,0	76,0	1,93	39,0	6,20	48,0	67,0	48,0	3,13	15,0
1,40	27,0	56,0	27,0	1,80	15,0	6,40	82,0	129,0	82,0	2,27	36,0
1,60	24,0	51,0	24,0	1,67	14,0	6,60	21,0	55,0	21,0	1,33	16,0
1,80	26,0	51,0	26,0	1,80	14,0	6,80	15,0	35,0	15,0	1,00	15,0
<b>2,00</b>	24,0	51,0	24,0	1,93	12,0	<b>7,00</b>	17,0	32,0	17,0	1,33	13,0
2,20	23,0	52,0	23,0	2,07	11,0	7,20	19,0	39,0	19,0	2,67	7,0
2,40	25,0	56,0	25,0	1,07	23,0	7,40	36,0	76,0	36,0	0,80	45,0
2,60	27,0	43,0	27,0	1,33	20,0	7,60	25,0	37,0	25,0	1,13	22,0
2,80	26,0	46,0	26,0	1,27	21,0	7,80	22,0	39,0	22,0	0,67	33,0
<b>3,00</b>	26,0	45,0	26,0	1,40	19,0	<b>8,00</b>	16,0	26,0	16,0	0,73	22,0
3,20	21,0	42,0	21,0	2,20	10,0	8,20	17,0	28,0	17,0	0,73	23,0
3,40	29,0	62,0	29,0	1,87	16,0	8,40	23,0	34,0	23,0	0,80	29,0
3,60	32,0	60,0	32,0	1,40	23,0	8,60	27,0	39,0	27,0	1,27	21,0
3,80	35,0	56,0	35,0	1,53	23,0	8,80	37,0	56,0	37,0	1,20	31,0
<b>4,00</b>	44,0	67,0	44,0	2,00	22,0	<b>9,00</b>	34,0	52,0	34,0	1,33	25,0
4,20	44,0	74,0	44,0	3,67	12,0	9,20	37,0	57,0	37,0	1,47	25,0
4,40	52,0	107,0	52,0	1,73	30,0	9,40	41,0	63,0	41,0	1,27	32,0
4,60	46,0	72,0	46,0	1,67	28,0	9,60	34,0	53,0	34,0	1,20	28,0
4,80	45,0	70,0	45,0	1,60	28,0	9,80	29,0	47,0	29,0	1,80	16,0
<b>5,00</b>	47,0	71,0	47,0	2,47	19,0	<b>10,00</b>	37,0	64,0	37,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

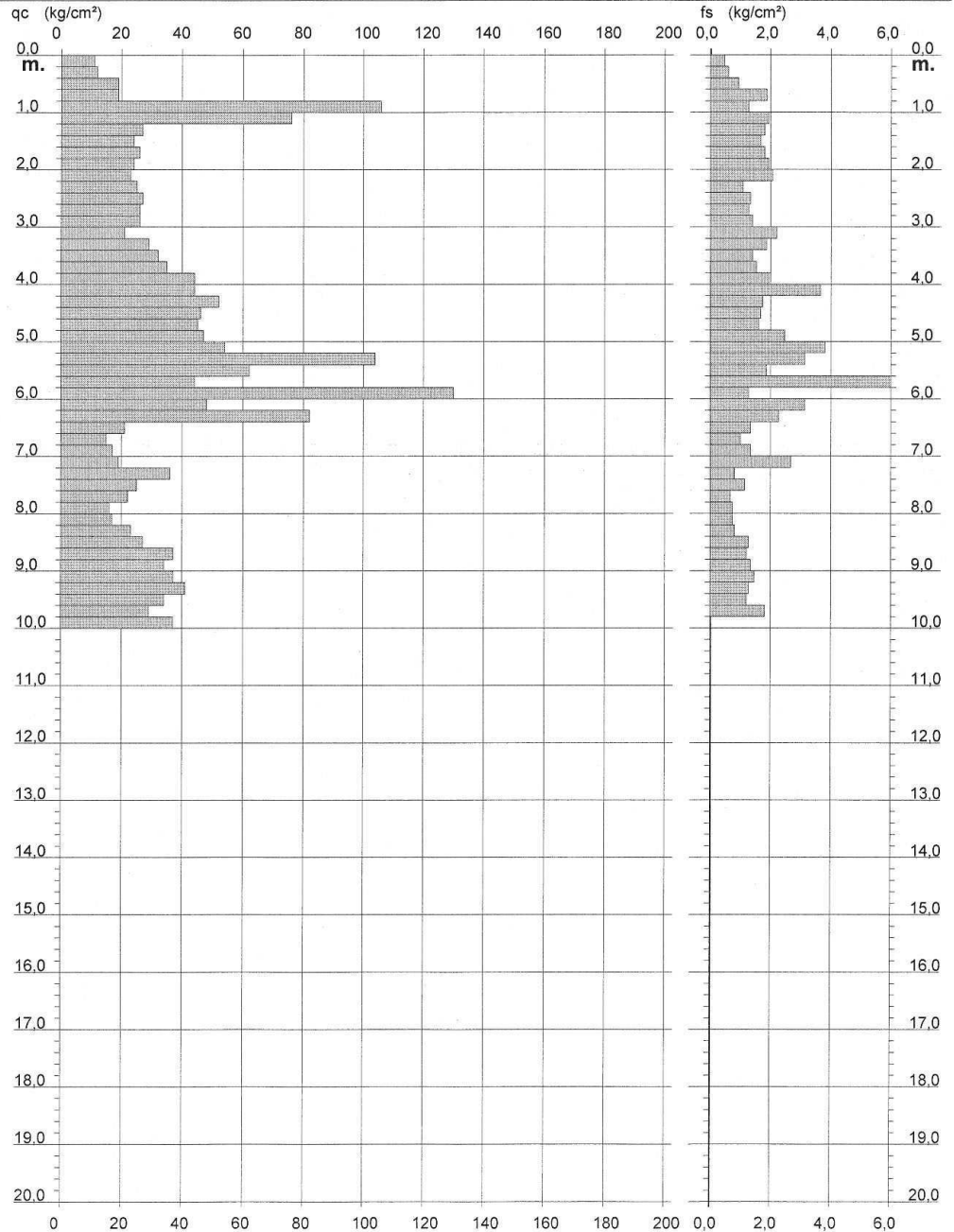
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PM22

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari

- data : 27/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

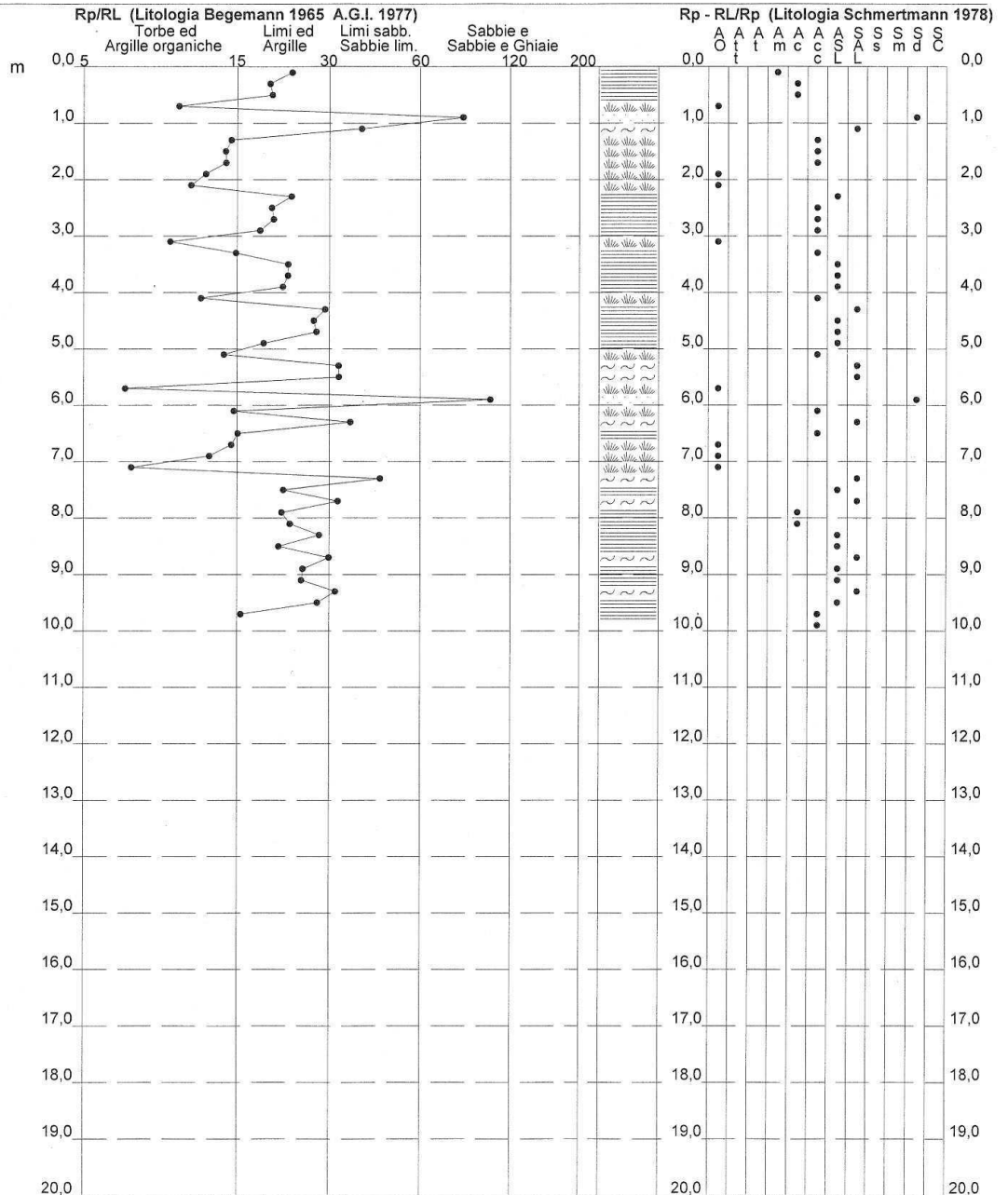
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PM22

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari  
- note :

- data : 27/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100





PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

**CPT PM23**

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari  
- note :  
- data : 17/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>				punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	6,0	17,0	6,0	1,40	4,0	5,20	28,0	64,0	28,0	2,40	12,0
0,40	140,0	161,0	140,0	1,53	91,0	5,40	29,0	65,0	29,0	2,33	12,0
0,60	60,0	83,0	60,0	1,20	50,0	5,60	32,0	67,0	32,0	2,47	13,0
0,80	49,0	67,0	49,0	0,73	67,0	5,80	33,0	70,0	33,0	2,13	15,0
1,00	13,0	24,0	13,0	0,93	14,0	6,00	30,0	62,0	30,0	2,00	15,0
1,20	19,0	33,0	19,0	1,33	14,0	6,20	29,0	59,0	29,0	2,13	14,0
1,40	21,0	41,0	21,0	1,60	13,0	6,40	30,0	62,0	30,0	1,80	17,0
1,60	22,0	46,0	22,0	1,53	14,0	6,60	27,0	54,0	27,0	1,67	16,0
1,80	23,0	46,0	23,0	2,27	10,0	6,80	25,0	50,0	25,0	1,73	14,0
2,00	29,0	63,0	29,0	2,53	11,0	7,00	26,0	52,0	26,0	1,80	14,0
2,20	29,0	67,0	29,0	2,27	13,0	7,20	27,0	54,0	27,0	1,87	14,0
2,40	27,0	61,0	27,0	2,07	13,0	7,40	29,0	57,0	29,0	1,87	16,0
2,60	29,0	60,0	29,0	3,07	9,0	7,60	31,0	59,0	31,0	1,80	17,0
2,80	36,0	82,0	36,0	3,13	11,0	7,80	29,0	56,0	29,0	1,73	17,0
3,00	37,0	84,0	37,0	2,60	14,0	8,00	24,0	50,0	24,0	1,73	14,0
3,20	35,0	74,0	35,0	2,53	14,0	8,20	22,0	48,0	22,0	1,60	14,0
3,40	34,0	72,0	34,0	2,67	13,0	8,40	27,0	51,0	27,0	1,60	17,0
3,60	29,0	69,0	29,0	2,13	14,0	8,60	29,0	53,0	29,0	1,80	16,0
3,80	30,0	62,0	30,0	2,20	14,0	8,80	32,0	59,0	32,0	1,93	17,0
4,00	27,0	60,0	27,0	1,93	14,0	9,00	34,0	63,0	34,0	2,00	17,0
4,20	25,0	54,0	25,0	2,33	11,0	9,20	35,0	65,0	35,0	2,20	16,0
4,40	22,0	57,0	22,0	2,27	10,0	9,40	37,0	70,0	37,0	2,27	16,0
4,60	24,0	58,0	24,0	2,33	10,0	9,60	36,0	70,0	36,0	2,33	15,0
4,80	25,0	60,0	25,0	2,33	11,0	9,80	34,0	69,0	34,0	2,33	15,0
5,00	27,0	62,0	27,0	2,40	11,0	10,00	37,0	72,0	37,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
- punta meccanica tipo Begemann  $\phi = 35.7$  mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
- manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

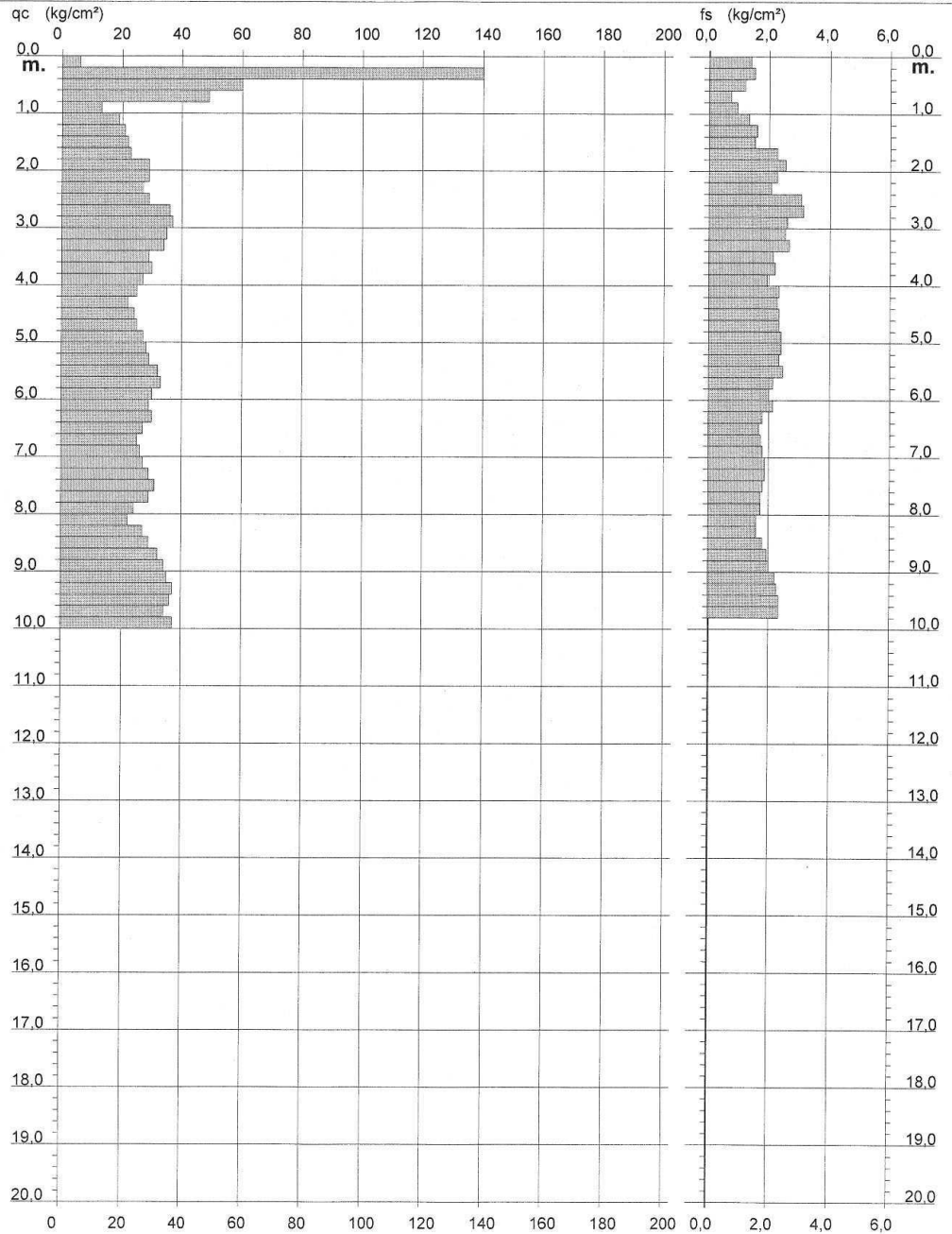
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PM23

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari

- data : 17/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100





PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

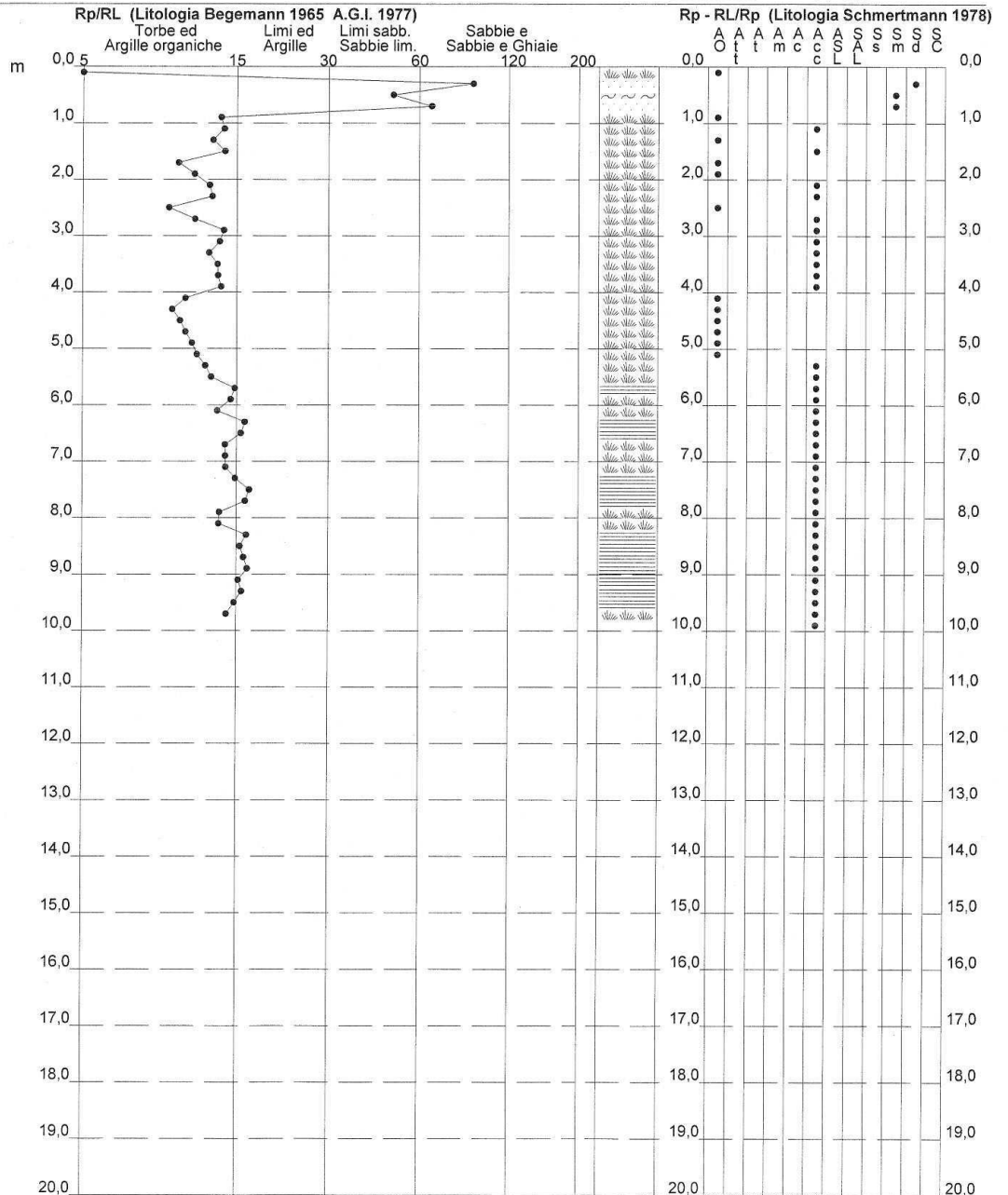
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PM23

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari  
- note :

- data : 17/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546



**PERIGEO SONDAGGI**

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

**CPT PM24**

2.01PG05-065

- committente :	Comune di Gubbio	- data :	17/02/2006
- lavoro :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm <sup>2</sup>	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm <sup>2</sup>	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	7,0	15,0	7,0	0,67	10,0	5,20	27,0	51,0	27,0	1,67	16,0
0,40	9,0	19,0	9,0	0,60	15,0	5,40	25,0	50,0	25,0	1,93	13,0
0,60	10,0	19,0	10,0	0,73	14,0	5,60	29,0	58,0	29,0	1,87	16,0
0,80	12,0	23,0	12,0	0,87	14,0	5,80	29,0	57,0	29,0	2,13	14,0
1,00	14,0	27,0	14,0	0,87	16,0	6,00	31,0	63,0	31,0	2,20	14,0
1,20	11,0	24,0	11,0	0,47	24,0	6,20	34,0	67,0	34,0	2,40	14,0
1,40	19,0	26,0	19,0	0,87	22,0	6,40	33,0	69,0	33,0	2,13	15,0
1,60	21,0	34,0	21,0	0,73	29,0	6,60	37,0	69,0	37,0	2,07	18,0
1,80	23,0	34,0	23,0	0,73	31,0	6,80	36,0	67,0	36,0	1,93	19,0
2,00	26,0	37,0	26,0	0,67	39,0	7,00	30,0	59,0	30,0	1,87	16,0
2,20	29,0	39,0	29,0	0,67	43,0	7,20	31,0	59,0	31,0	1,47	21,0
2,40	26,0	36,0	26,0	0,80	32,0	7,40	37,0	59,0	37,0	1,67	22,0
2,60	24,0	36,0	24,0	1,53	16,0	7,60	36,0	61,0	36,0	2,27	16,0
2,80	30,0	53,0	30,0	1,60	19,0	7,80	34,0	68,0	34,0	1,60	21,0
3,00	33,0	57,0	33,0	1,93	17,0	8,00	23,0	47,0	23,0	1,60	14,0
3,20	39,0	68,0	39,0	1,93	20,0	8,20	22,0	46,0	22,0	1,20	18,0
3,40	38,0	67,0	38,0	1,80	21,0	8,40	22,0	40,0	22,0	1,27	17,0
3,60	29,0	56,0	29,0	1,67	17,0	8,60	21,0	40,0	21,0	1,33	16,0
3,80	27,0	52,0	27,0	1,60	17,0	8,80	19,0	39,0	19,0	1,33	14,0
4,00	26,0	50,0	26,0	2,00	13,0	9,00	27,0	47,0	27,0	1,47	18,0
4,20	24,0	54,0	24,0	2,00	12,0	9,20	29,0	51,0	29,0	1,73	17,0
4,40	26,0	56,0	26,0	1,53	17,0	9,40	37,0	63,0	37,0	1,80	21,0
4,60	27,0	50,0	27,0	1,60	17,0	9,60	37,0	64,0	37,0	1,73	21,0
4,80	22,0	46,0	22,0	1,67	13,0	9,80	34,0	60,0	34,0	1,93	18,0
5,00	26,0	51,0	26,0	1,60	16,0	10,00	33,0	62,0	33,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann ø = 35,7 mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

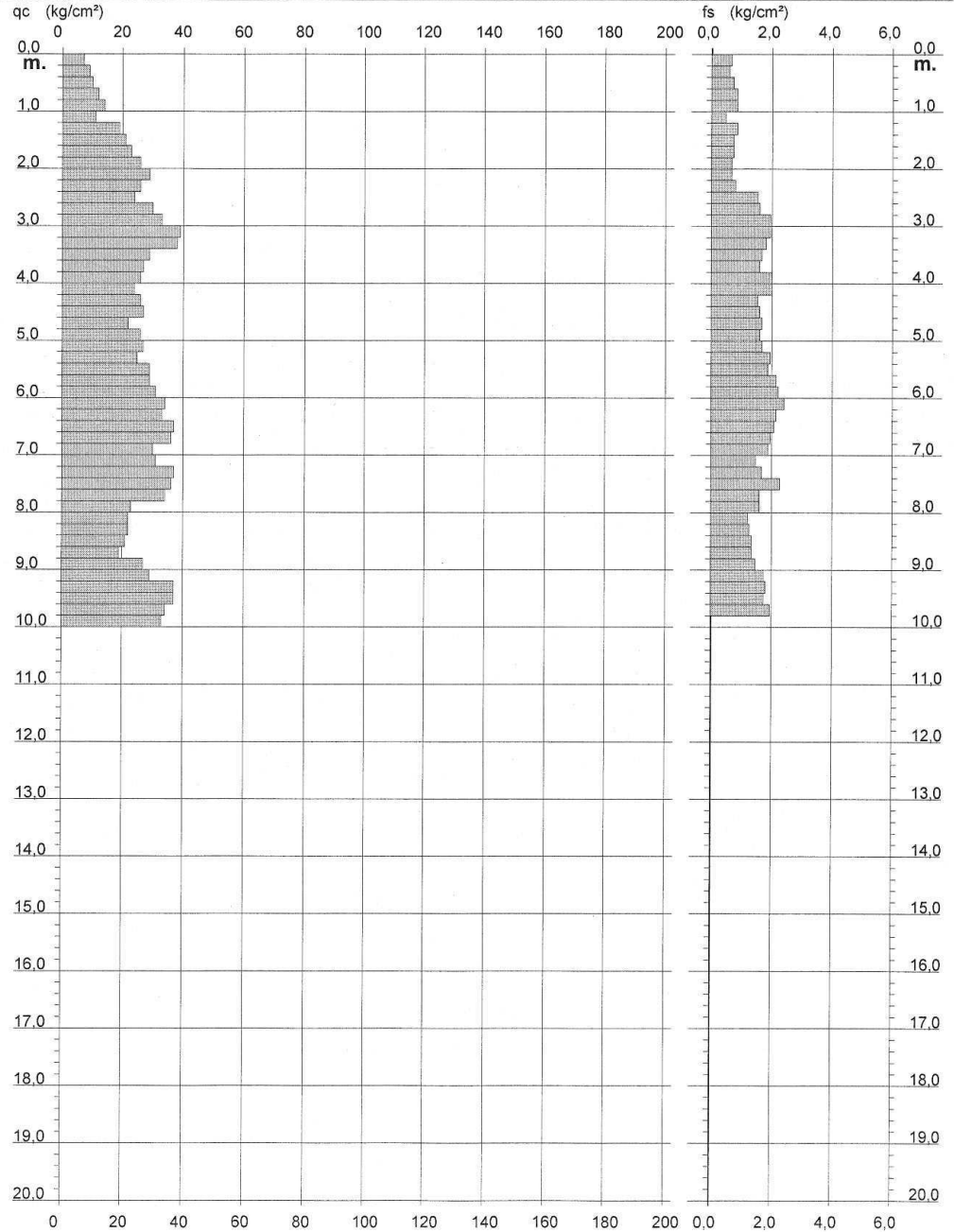
**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

**CPT PM24**

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari

- data : 17/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



PERIGEO SONDAGGI  
Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

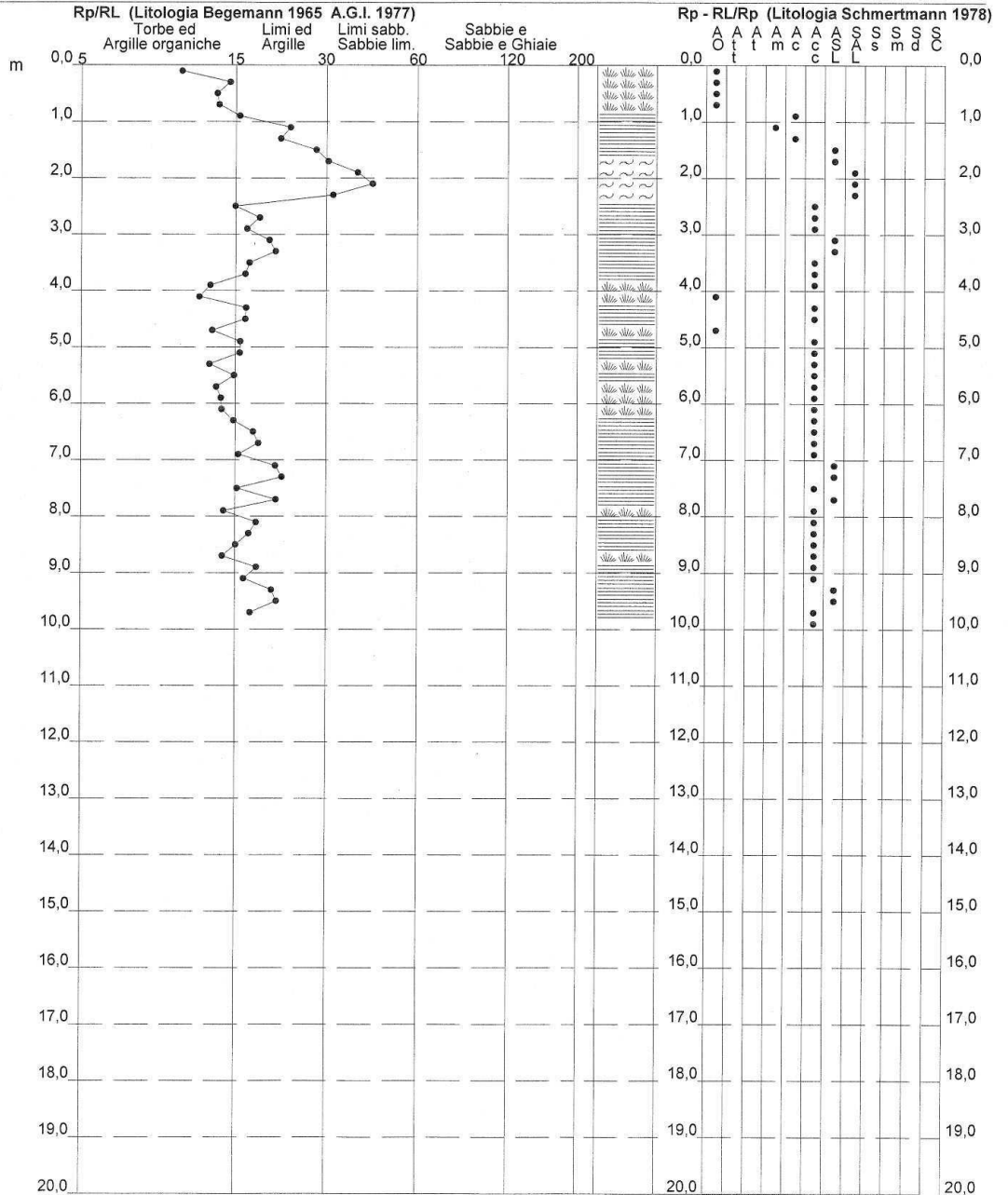
**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

**CPT PM24**

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 10 / Torre Calzolari  
- note :

- data : 17/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546



## STRATIGRAFIA - SM10

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

Riferimento: 107-132/05 - Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	Sondaggio: SM10
Località: Macroarea 10 / Torre Calzolari	Quota: p.c,
Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi Srl	Data: 17/02/2006
Coordinate:	Redattore: Dott. Geol. Stefano Merangola

Perforazione: a rotazione a conservazione di nucleo

Ø mm	R v	A r	Pz s	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % N 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
										S.P.T.	N			
101				1									0,6	Limi di copertura nocciola con sostanza organica.
				2										Limi argillosi di colore marrone poco addensati.
				3										
				4										
				5										
				6									5,2	Limi argillosi nocciola poco addensati con venature grigie.
				7										
				8									7,1	Argille limose grigie mediamente addensate con venature nocciola.
				9										
				10									9,2	Limi argillosi mediamente addensati di colore nocciola con venature grigie.
				11										
				12										
				13									11,9	Limi sabbiosi nocciola poco addensati, con clasti calcarenitici di dimensioni comprese tra 1 e 2 cm e rari clasti con dimensioni maggiori.
				14										
				15										
				16									16,1	Argille grigie poco addensate, con clasti arenitici di dimensioni centimetriche.
				17										
				18										
				19									19,0	Argille grigio-verdastre, plastiche ed addensate.
				20										
				21										
				22										
				23										
				24										
				25										
				26										
				27										
				28										
				29										
101				30									30,0	



Via Grandi n. 10, 06012 Città di Castello - Tel. e Fax 075 8522807 - C.F. 90012620549 - P.I. 02389710548  
 dott. geol. Luciano Giombini - dott. geol. Milko Mattiacci - dott. geol. Luca Bombardiere

Studio Associato Ge.T.A.

2005

**RAPPORTO TECNICO ED INTERPRETAZIONE DATI**

Indagini sismiche PRG Gubbio

Nome del sito: **RzM06**


Indagini eseguite per: **dott. geol. Stefano Merangola**

Data acquisizione: **febbraio 2006**

Indagini eseguite: **profilo verticale Vs (ReMi) e sezione Vp (rifrazione)**

SOMMARIO	
Ubicazione indagini	pag. 2
Posizione dello stendimento	pag. 3
Parametri e geometria di acquisizione	pag. 3
Rifrazione Vp: grafico delle dromocrone	pag. 4
Rifrazione Vp: sezione sismica Vp	pag. 5
Refraction Microtremor: filtro p-f	pag. 6
Refraction Microtremor: curve di dispersione	pag. 6
Refraction Microtremor: profilo verticali Vs	pag. 7
Vs30 e categoria del suolo di fondazione (DM 14 settembre 2005)	pag. 8
Modello sismostratigrafico	pag. 8

dott. geol. **Luciano Giombini**



dott. geol. **Milko Mattiacci**



dott. geol. **Luca Bombardiere**

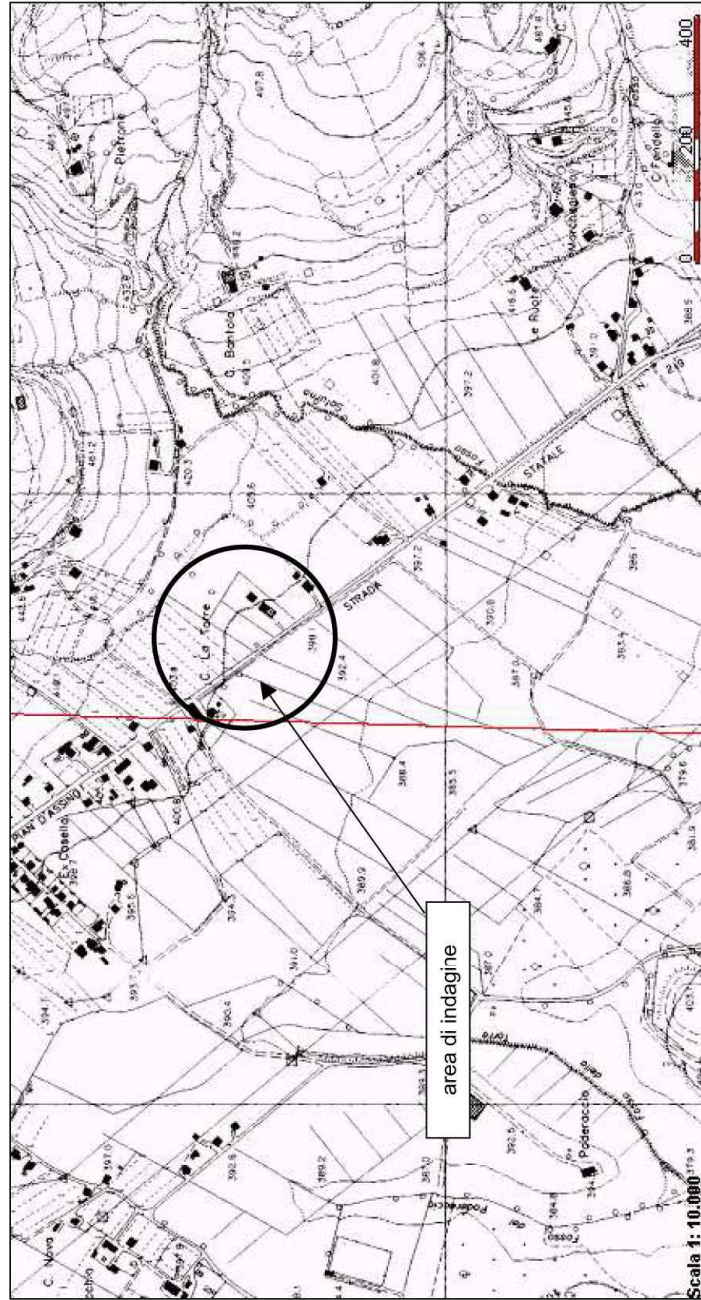


Città di Castello, febbraio 2006



2005

Ubicazione area di indagine



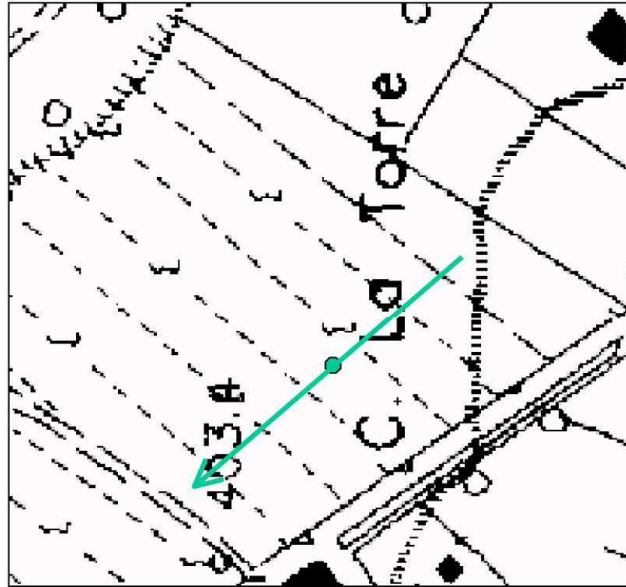
da CTR Umbria 300120 - 301090 (scala 1:10000)

pag. 2



Le frecce indicano la direzione delle distanze progressive degli stendimenti.

Posizione stendimenti



da CTR Umbria 301090 (scala 1:2000)

↑  
 ●  
 stendimento ReMi e rifrazione Vp  
 proiezione profilo verticale ReMi

2005

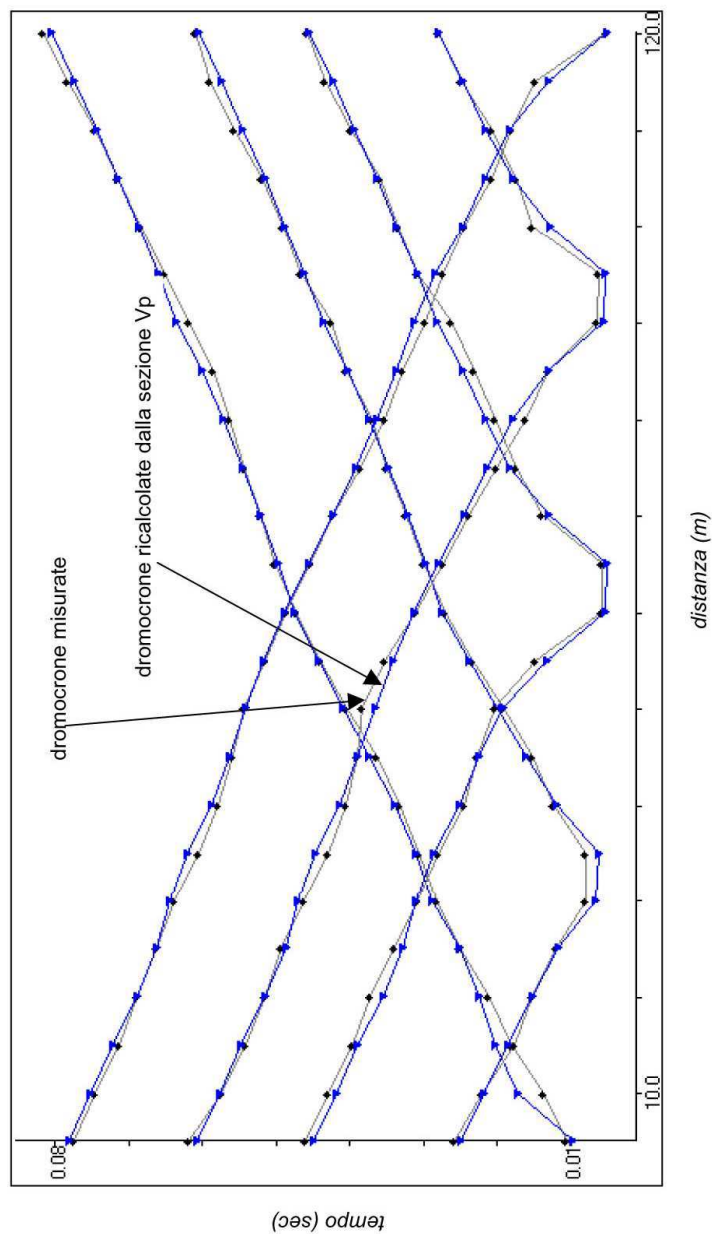
Parametri e geometria di acquisizione

<b>Rifrazione Vp</b>	
lunghezza stendimento:	115 m
distanza intergeofonica:	5 metri
numero totale geofoni:	24
profondità di indagine:	≈ 9 metri
correzione topografica:	non necessaria
energizzazione:	buffalo gun
posizione tiri:	
end shot:	-2.5 metri
intermedio:	27.5 metri
centrale:	57.5 metri
intermedio:	87.5 metri
end shot:	117.5 metri

<b>Refraction Microtremor</b>	
lunghezza stendimento:	115 m
distanza intergeofonica:	5 metri
numero totale geofoni:	24
profondità di indagine:	≈ 70 metri (profilo verticale)
correzione topografica:	non necessaria

2005

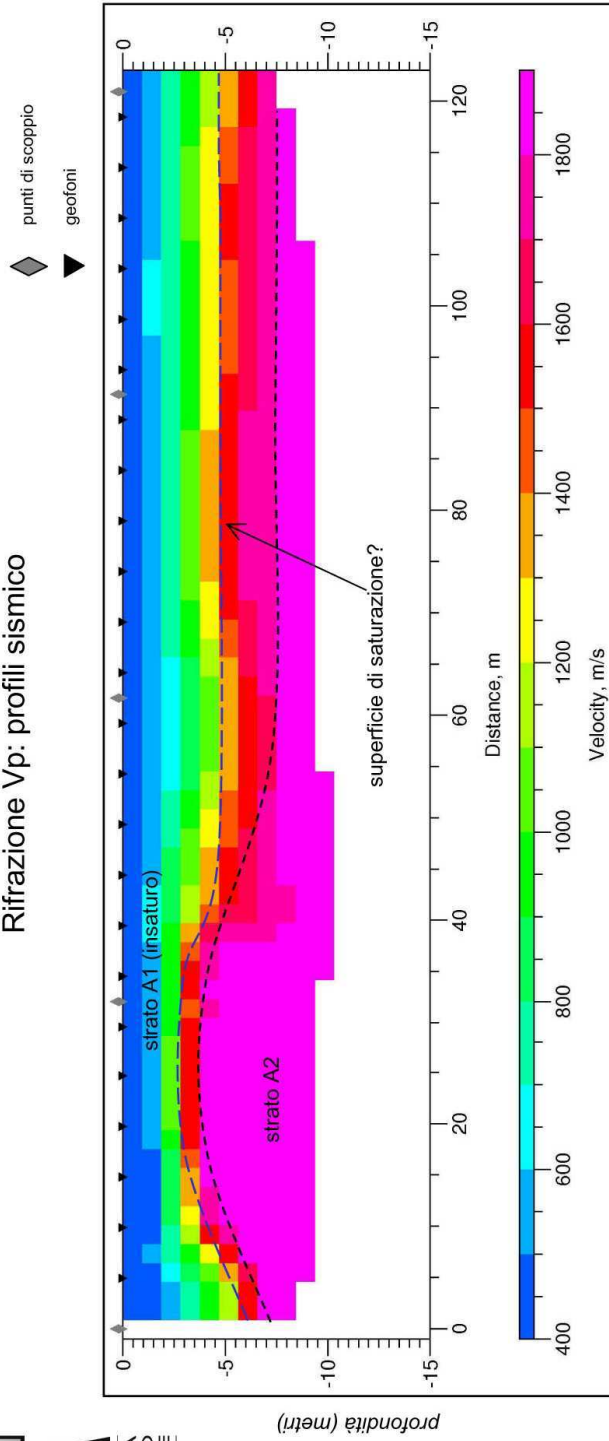
### Rifrazione Vp: grafico delle dromocrone



Nel grafico delle dromocrone non si osservano anomalie importanti che possano essere riferite a variazioni laterali ed irregolarità nella geometria dei rifrattori. Globalmente si osserva una buona corrispondenza fra le dromocrone osservate e quelle ricalcolate dal modello mostrato nella pagina seguente.

pag. 4

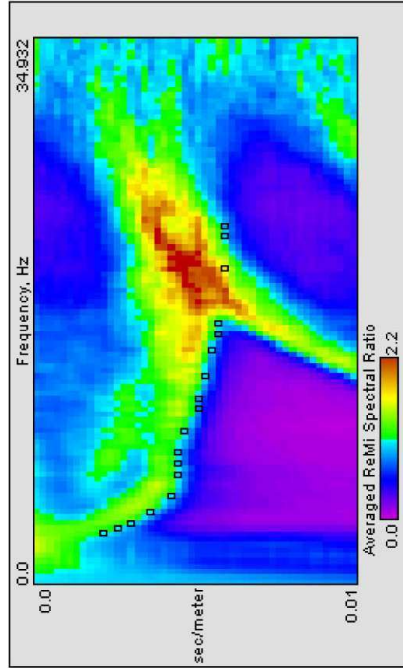
Rifrazione Vp: profili sismico



La sezione ottenuta dalla rifrazione delle onde P raggiunge una profondità massima di indagine di circa 9 metri dal p.c.. Fra le progressive 45 e 120 si osserva un incremento molto graduale di velocità in profondità da circa 400 a circa 1800 m/sec., che suggerisce un graduale miglioramento nello stato di addensamento e/o consistenza dovuto alla compattazione. Fra le progressive 5 e 45 il gradiente verticale di velocità appare invece più discontinuo. Nel dettaglio si può individuare un intervallo superficiale (A1) insaturo caratterizzato da valori crescenti di Vp in profondità e riferibile a litotipi da poco a mediamente addensati ed un intervallo profondo A2 con gradiente meno marcato e correlabile a litotipi maggiormente consistenti e/o addensati. Il contatto è a profondità variabile fra 4 e 7 metri. Non sono osservabili variazioni laterali importanti e geometrie lentiformi. Qualora presente il livello di falda potrebbe attestarsi alla profondità di 3 - 5.5

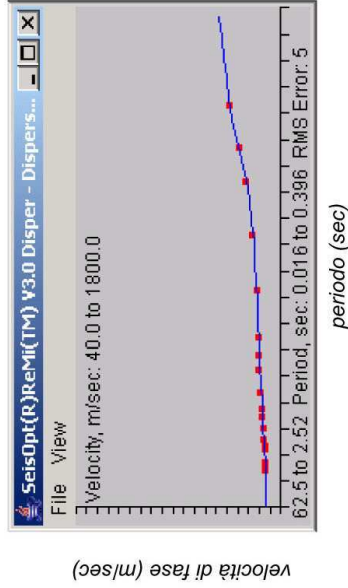
Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagare

Filtro p - f

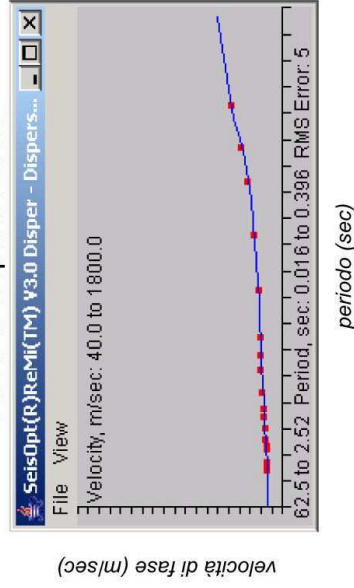


Lo spettro p-f è risultato di buona qualità: il rumore ambientale ha fornito un intervallo di frequenze utili continuo. I punti che costituiscono la curva di dispersione sono stati individuati agevolmente delimitando inferiormente una fascia caratterizzata da un andamento generalmente dispersivo, da coerenza di fase e potenza significativa.

Curva di dispersione n.1

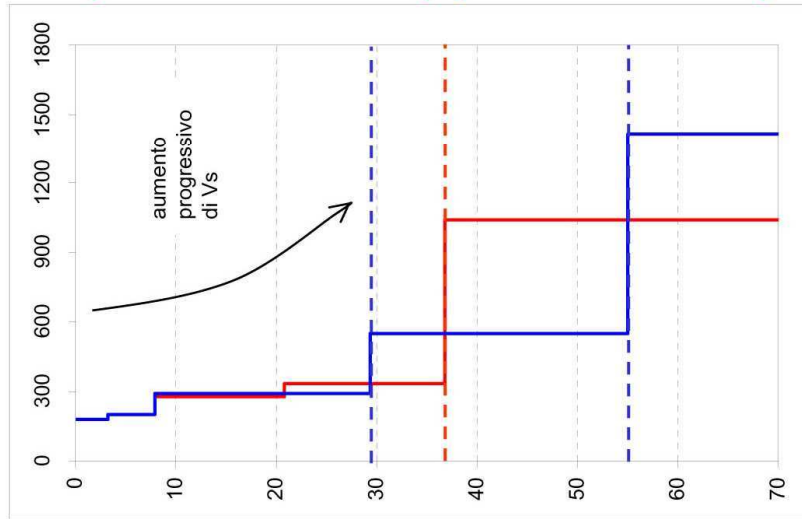


Curva di dispersione n.2



Dai due modelli stratigrafici elaborati (mostrati nella pagina successiva) sono state ricavate le due curve di dispersione analitiche indicate con le linee blu. Gli errori quadratici medi rispetto alle curve di dispersione ricavata dall'analisi spettrale (punti rossi) sono molto bassi.

Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagine



Nella figura sono riportati i due modelli stratigrafici che hanno prodotto le curve di dispersione analitiche che più approssimano quella ricavata dall'analisi spettrale. I profili hanno raggiunto la profondità di circa 70 metri. I due modelli sono stati elaborati in maniera tale da evidenziare il grado di approssimazione proprio del metodo di indagine. In particolare si è cercato di evidenziare un intervallo di profondità probabile per il tetto del basamento litoidale. Si sottolinea inoltre che i profili verticali mediano le geometrie stratigrafiche di una porzione di sottosuolo molto ampia al di sotto dello stemdimento di acquisizione.

L'unità A è caratterizzata da Vs comprese fra 180 e 335 m/sec ed è pertanto è riconducibile a depositi da poco a mediamente addensati e/o consistenti. La tendenza generale delle velocità mostra un incremento abbastanza graduale in profondità, probabilmente riferibile all'effetto della compattazione.

L'unità B è visibile solo nel modello blu ed è caratterizzata da una Vs pari a circa 550 m/sec. Questi valori suggeriscono la presenza di depositi con un alto grado di addensamento e/o consistenza.

L'unità C ha delle velocità comprese fra 1030 e 1420 m/sec ed è pertanto riconducibile alla presenza del basamento litoidale. La profondità risulta variabile fra 37 e 55 metri secondo il modello considerato.

$V_{s30} = 30 / \sum (h_i/v_i)$	$V_{s30} = 263 \text{ m/s}$
	$V_{s30} = 262 \text{ m/s}$



### Vs30 e categoria del suolo di fondazione (DM 14/09/2005) 2005

Dal profilo verticale delle velocità delle onde trasversali si calcola un parametro **Vs30 pari a circa 262 m/sec**. Tale valore individua la **categoria di suolo di fondazione C: depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille molto consistenti caratterizzati da valori di Vs30 compresi fra 180 e 360 m/sec**. Il fattore moltiplicativo S, che tiene conto dell'amplificazione locale stratigrafica, risulta dunque pari a 1.25. L'accelerazione massima al suolo è pari a:  $a_g \cdot S$ , dove  $a_g$  è l'accelerazione massima attesa per suoli di categoria A (i.e. basamento litoide e suoli assimilabili).

#### Modello sismostratigrafico

Il profilo verticale delle Vs entro la profondità investigata (i.e. 70 metri) individua gli intervalli principali descritti di seguito con le profondità medie riferite a tutta la porzione di terreno investigata.

**Unità A:** intervallo superficiale con Vs compresa fra 180 e 335 m/sec riferibile a litotipi da poco a mediamente addensati e/o consistenti. La velocità è caratterizzata da un incremento generale con la profondità, interpretabile come l'effetto della compattazione.

**Unità B:** intervallo intermedio osservato soltanto in uno dei due modelli elaborati, con Vs pari a circa 550 m/sec. Questa velocità indica dei terreni con grado di addensamento e/o consistenza alti.

**Unità C:** intervallo profondo con velocità compresa fra 1030 e 1420 m/sec., dunque in accordo con la presenza del basamento litoide. I modelli elaborati suggeriscono che il tetto è probabilmente posto a profondità comprese fra 37 e 55 metri. Si ritiene improbabile che possa trovarsi a profondità minori.

La sezione Vp ha raggiunto una profondità di indagine di circa 9 metri dal p.c. e mostra dunque delle variazioni di facies sismica presenti all'interno dell'unità A. Nel dettaglio si osserva uno strato superficiale A1 caratterizzato da un gradiente regolare di velocità da 400 a 1800 m/sec., ed uno strato profondo A2 con velocità uguali o superiori a 1800 m/sec. ed un gradiente molto meno marcato. Il contatto fra le due sotto-unità è posto a profondità comprese fra 4 e 7 metri. Qualora presente la falda dovrebbe attestarsi a profondità comprese fra 3 e 5.5 metri. Tenuto conto dei bassi valori delle velocità delle onde S in superficie e della presenza di una falda acquifera a debole profondità (i.e. terreni in falda con Vs inferiore a 212 m/sec), si suggerisce di verificare il rischio di liquefazione per eventuali depositi con componente granulare.

dott. geol. Luciano Giombini

dott. geol. Milko Mattiacci

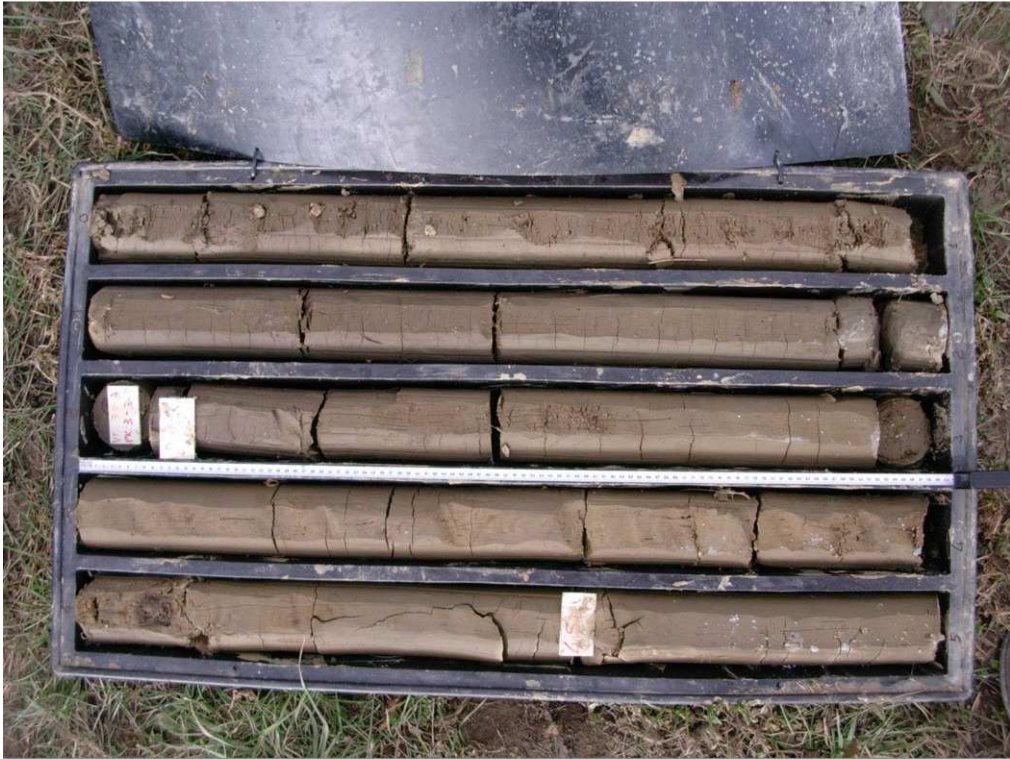
dott. geol. Luca Bombardiere

pag. 8

10.7.4 Documentazione fotografica

Sondaggio: SM10

Cassetta catalogatrice 1/6



Cassetta catalogatrice 2/6





Sondaggio: SM10

Cassetta catalogatrice 3/6



Cassetta catalogatrice 4/6



Sondaggio: SM10

Cassetta catalogatrice 5/6



Cassetta catalogatrice 6/6



#### *10.7.5 Cartografia*

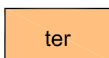
Si riportano di seguito gli allegati cartografici essenziali ai fini della valutazione del rischio sismico.

Per una immediata comprensione degli stessi si è pensato di adottare il seguente ordine:

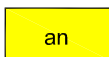
- legenda carta geologica;
- carta geologica su C.T.R. a scala 1:5.000;
- profili geologici e di suscettibilità sismica locale a scala 1:2.000;
- legenda carta geomorfologica;
- carta geomorfologica su C.T.R. a scala 1:5.000;
- legenda carta litotecnica;
- carta litotecnica su C.T.R. a scala 1:5.000;
- profili litotecnici a scala 1:2.000;
- legenda carta delle aree suscettibili di amplificazione sismica;
- carta delle aree suscettibili di amplificazione sismica su C.T.R. a scala 1:5.000

## Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- LEGENDA CARTA GEOLOGICA

### DEPOSITI ELUVIALI E COLLUVIALI



*Eluvium*, suoli, terre rosse ed in genere depositi essenzialmente fini provenienti dal disfacimento dei litotipi del substrato e con spessori minimi di 1.5 - 2 metri. Depositi detritici prodotti dal dilavamento (*colluvium*), a granulometria prevalentemente fina o costituita da elementi di roccia a spigoli vivi, inglobati in una matrice prevalentemente limoso-argillosa.  
*Pleistocene-Olocene*



### ALLUVIONI ANTICHE

Le alluvioni non hanno più alcun rapporto con la dinamica dell'alveo attuale. Limi sabbiosi e limi argillosi con inglobati depositi lentiformi e nastriformi di ghiaie e ghiaie sabbiose. Ghiaie sciolte o debolmente cementate, talora a stratificazione incrociata, con intercalazioni di lenti di sabbie bruno-giallastre e di argille grigie.  
Sovrassegna e sigle per:  
Ghiaie e ghiaie con sabbia - pallinato **gs**  
Sabbie e sabbie limose - puntinato **sl**  
Limi, limi argillosi e argille - tratteggiato **la**



### SEDIMENTI LACUSTRI E/O FLUVIO-LACUSTRI

Sovrassegna e sigle per:  
ghiaie - pallinato **cg**  
sabbie - puntinato **sa**  
limi e argille - tratteggiato **al**

### COMPLESSO TERRIGENO UMBRO

#### FORMAZIONE MARNOSO ARENACEA

Alternanza di arenarie torbiditiche, marne e marne siltose con rapporto arenaria/pelite in genere minore di 1. Sono presenti megastrati, sia arenitici di provenienza alpina che calcarenitici, utilizzabili come strati guida.



#### Membro 1

##### (associazione pelitico arenacea calcarenitica basale)

Torbiditi pelitico arenacee e calcareo clastiche in strati da sottili a molto spessi con rapporto A/P molto variabile ma in genere <1/4. Contiene lo strato Contessa (Cs) e numerosi altri strati notevoli, con caratteristiche tali da essere potenzialmente utilizzabili come strati guida. La parte di successione posta subito al di sopra del Contessa e la parte sommitale del membro corrispondono a litozone caratterizzate dal rapido susseguirsi di strati calcarenitici di spessore variabile compreso tra 0.2 m a 1.5 m circa e molto ravvicinati fra loro (almeno 8 strati in circa 100 m di successione). Lo spessore non è precisamente valutabile poiché non affiora la base.  
*Langhiano superiore- Serravalliano superiore*



Traccia di sezione

### INDAGINI GEOGNOSTICHE



Prove penetrometriche dinamiche (DPHS)



Prove penetrometriche statiche (CPT)



Sondaggi meccanici a conservazione di nucleo

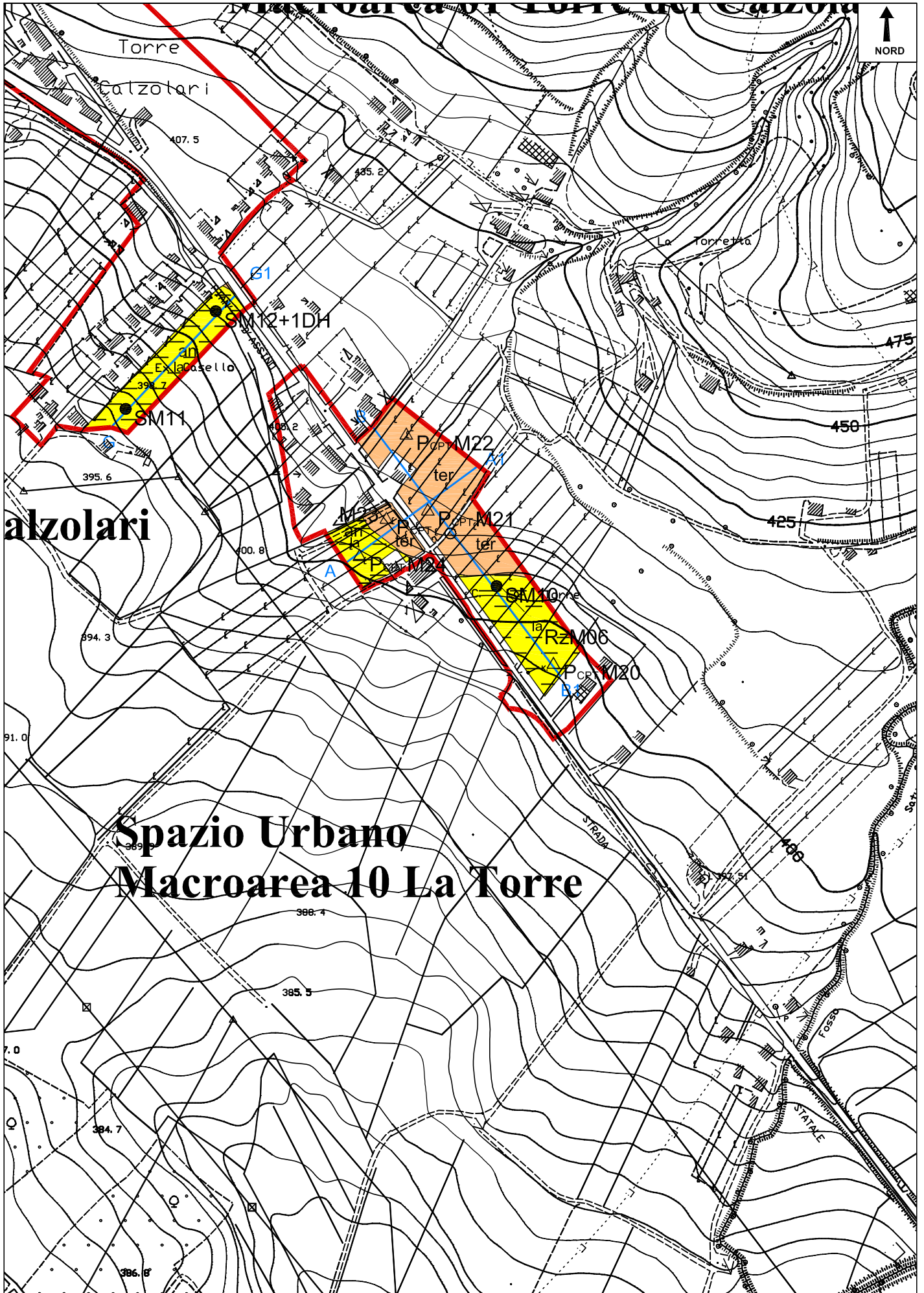


Sismica a rifrazione



Macroaree urbane

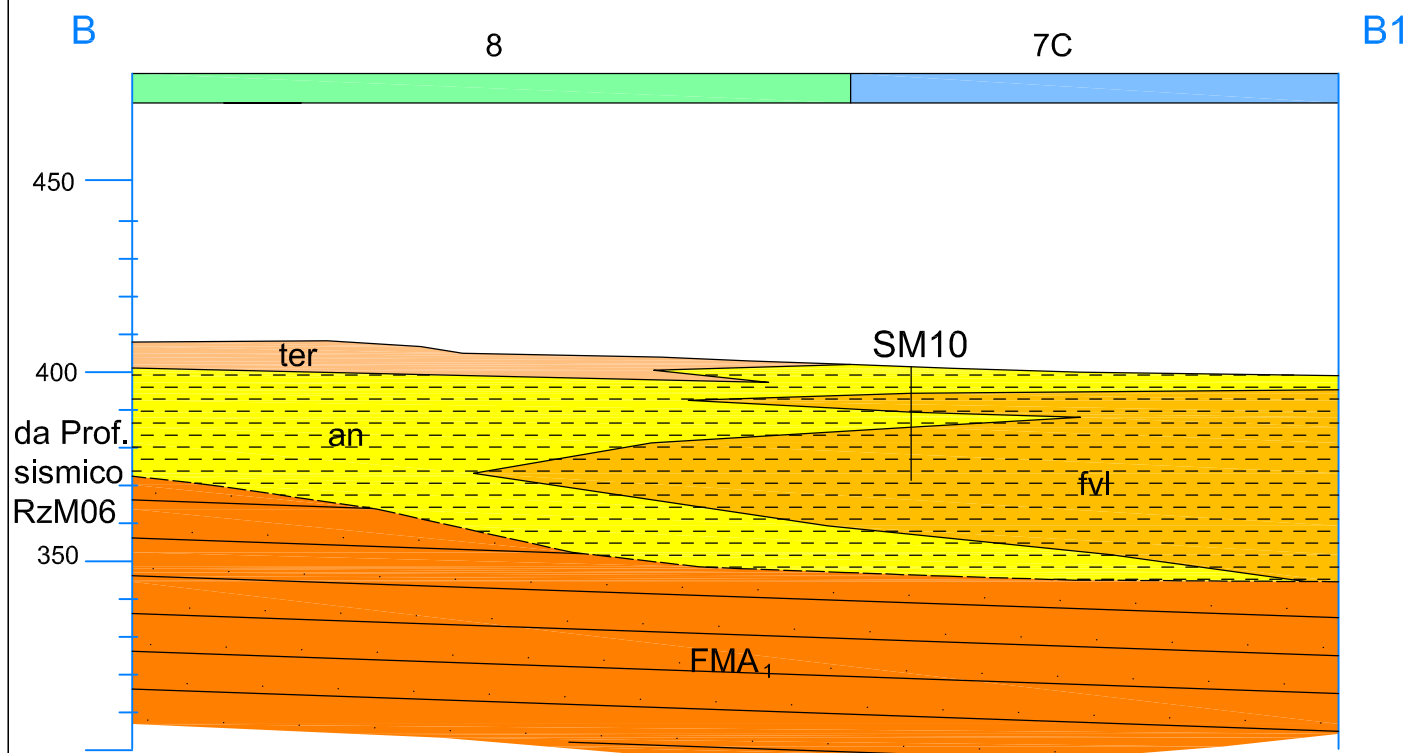
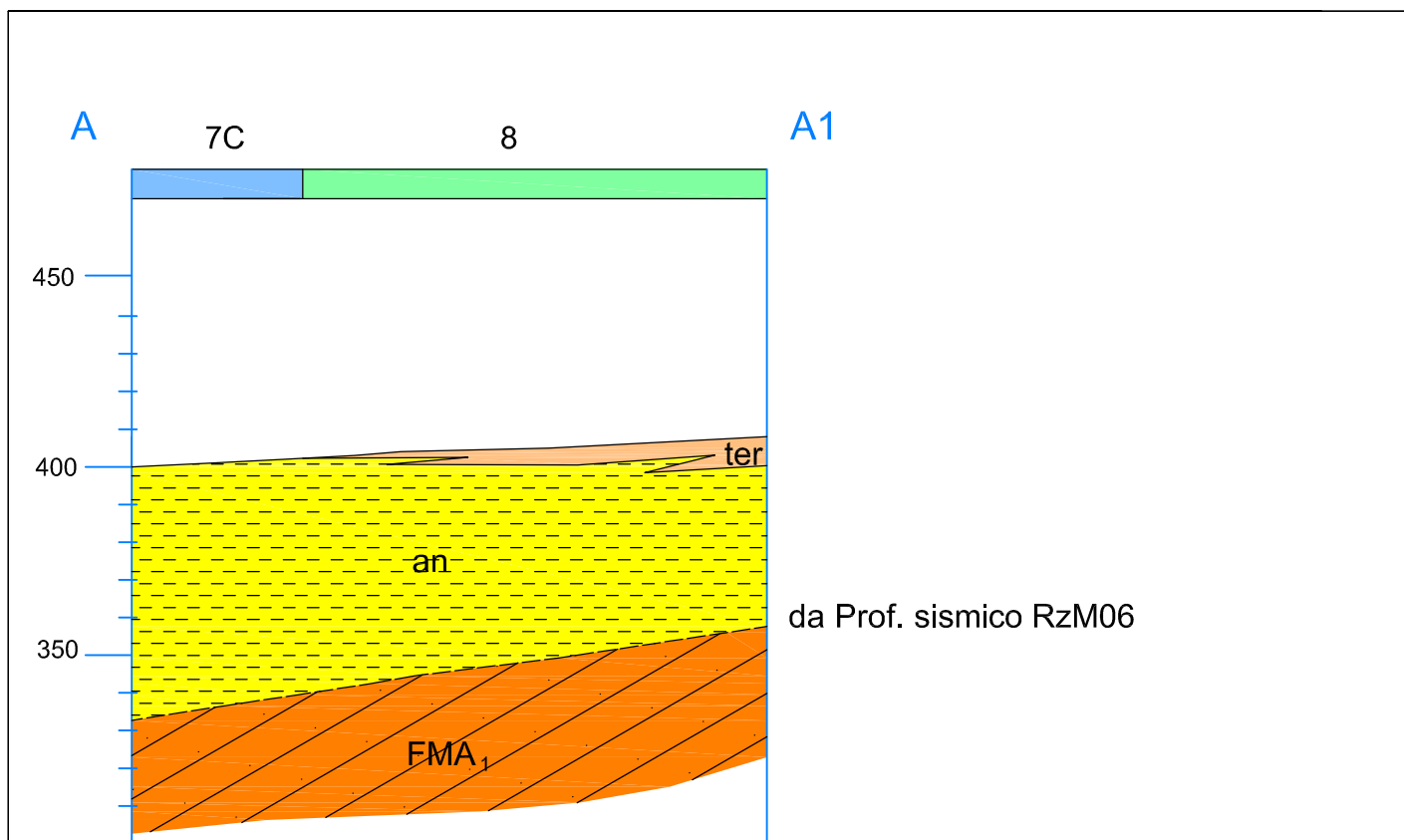
# Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- CARTA GEOLOGICA



Calzolari

**Spazio Urbano  
Macroarea 10 La Torre**

Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- SEZIONE GEOLOGICA



**Spazio Urbano  
Macroarea 10 La Torre**

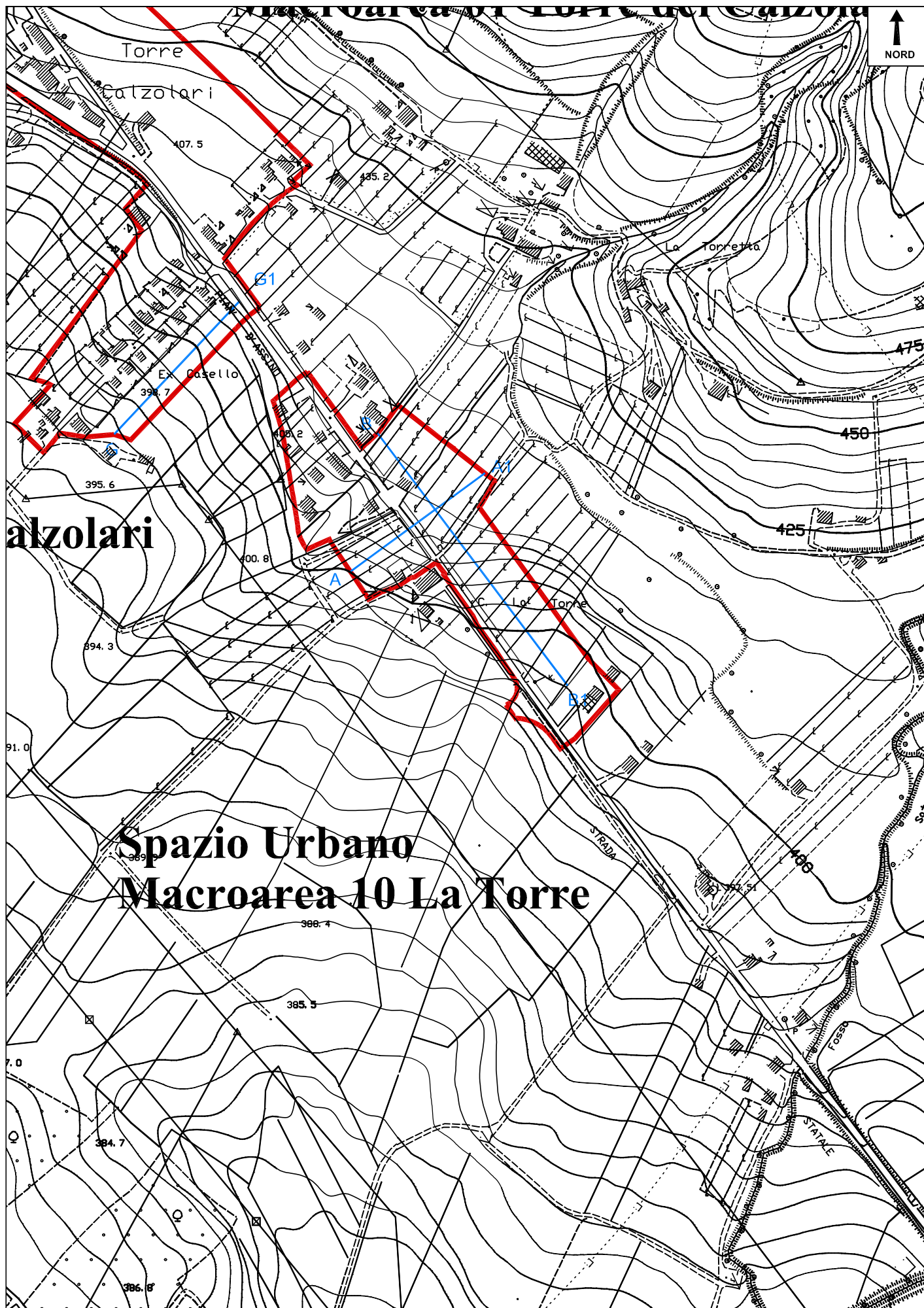
**Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- LEGENDA CARTA GEOMORFOLOGICA**



**Traccia di sezione**



**Macroaree urbane**





## SUBSTRATO

L2

**Materiale lapideo stratificato o costituito da alternanze di diversi litotipi:**

**L2B1** più litotipi stratificati (a predominanza di calcari, calcari marnosi o arenarie)

**L2B2** più litotipi stratificati (senza predominanza di calcari e argille)

**L2B3** più litotipi stratificati (a predominanza di argille)

## COPERTURA E SUBSTRATO ALTERATO

L5

**Materiali granulari sciolti o poco addensati:**

**L5a** - a prevalenza ciottolosa (pallinato gs)

**L5b** - a prevalenza sabbiosa (puntinato sl)

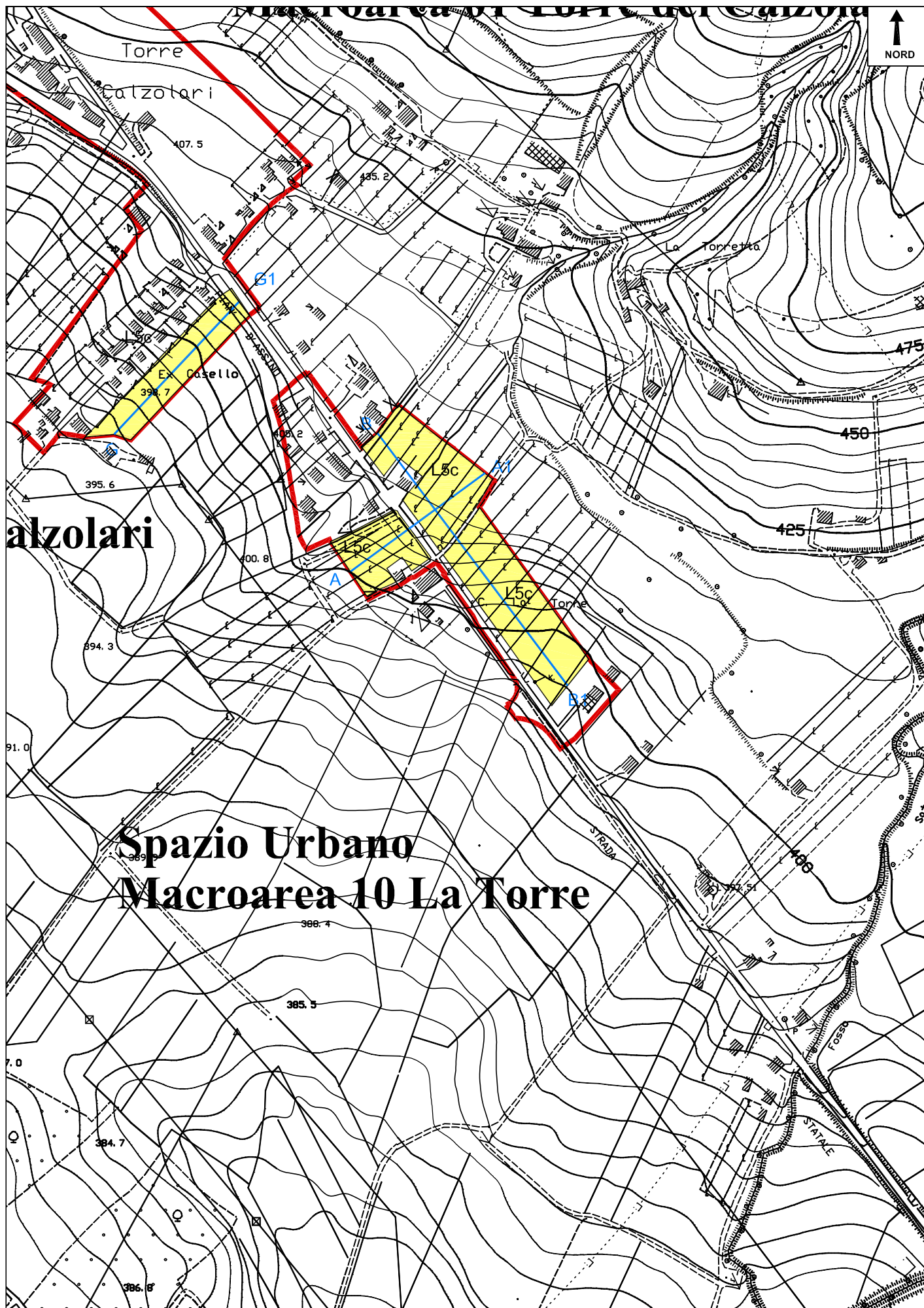
**L5c** - a prevalenza limo-argillosa/argillo-limosa (tratteggiato la)



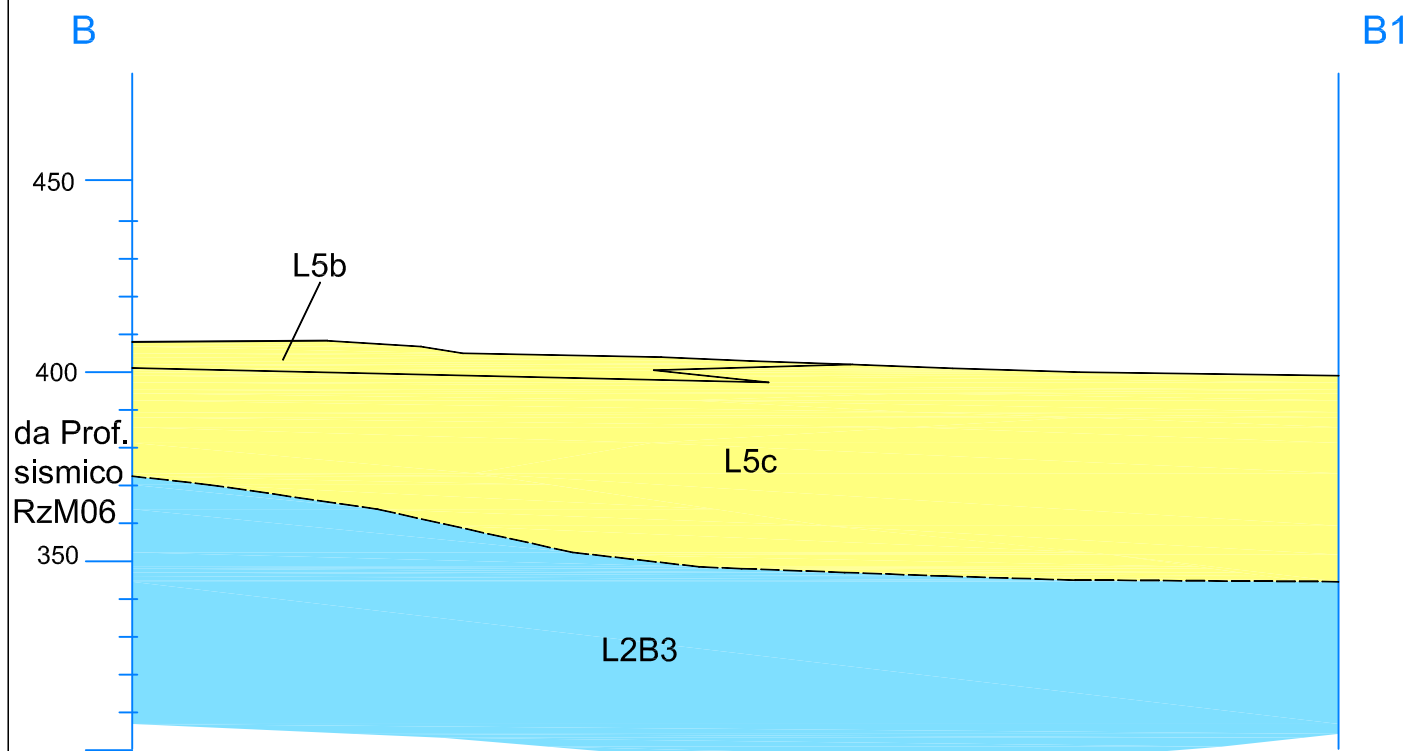
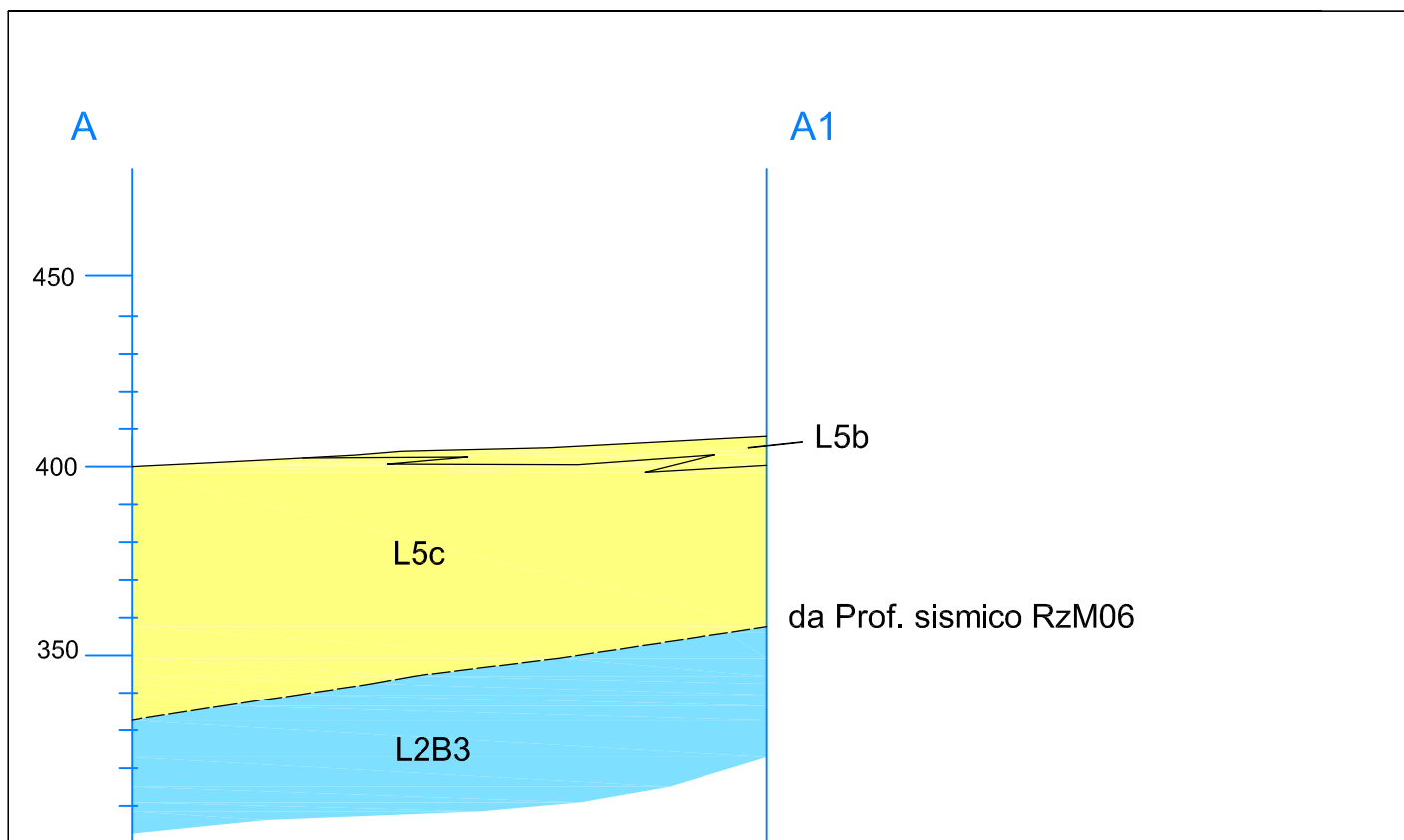
**Traccia di sezione**



**Macroaree urbane**



Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- SEZIONE LITOTECNICA



**Spazio Urbano  
Macroarea 10 La Torre**

Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- LEGENDA CARTA DELLE ZONE SUSCETTIBILI DI  
AMPLIFICAZIONE SISMICA O INSTABILITA' DINAMICHE LOCALI

TIPOLOGIA DELLE SITUAZIONI

RIFERIMENTO NELLE CARTE DI BASE

7

**Zona di fondovalle:**

detrito=A  
travertino=B  
fluvio lacustre limoso argilloso  
e alluvioni limoso argillose=C  
fluvio lacustre sabbioso ghaioso  
e alluvioni sabbioso ghaiose=D

L5, L6

8

**Zona pedemontana di falda di detrito  
e cono di deiezione**

drr, dra, G7



**Zona di contatto tra litotipi con caratteristiche  
fisico-meccaniche molto diverse**

derivata da altre carte

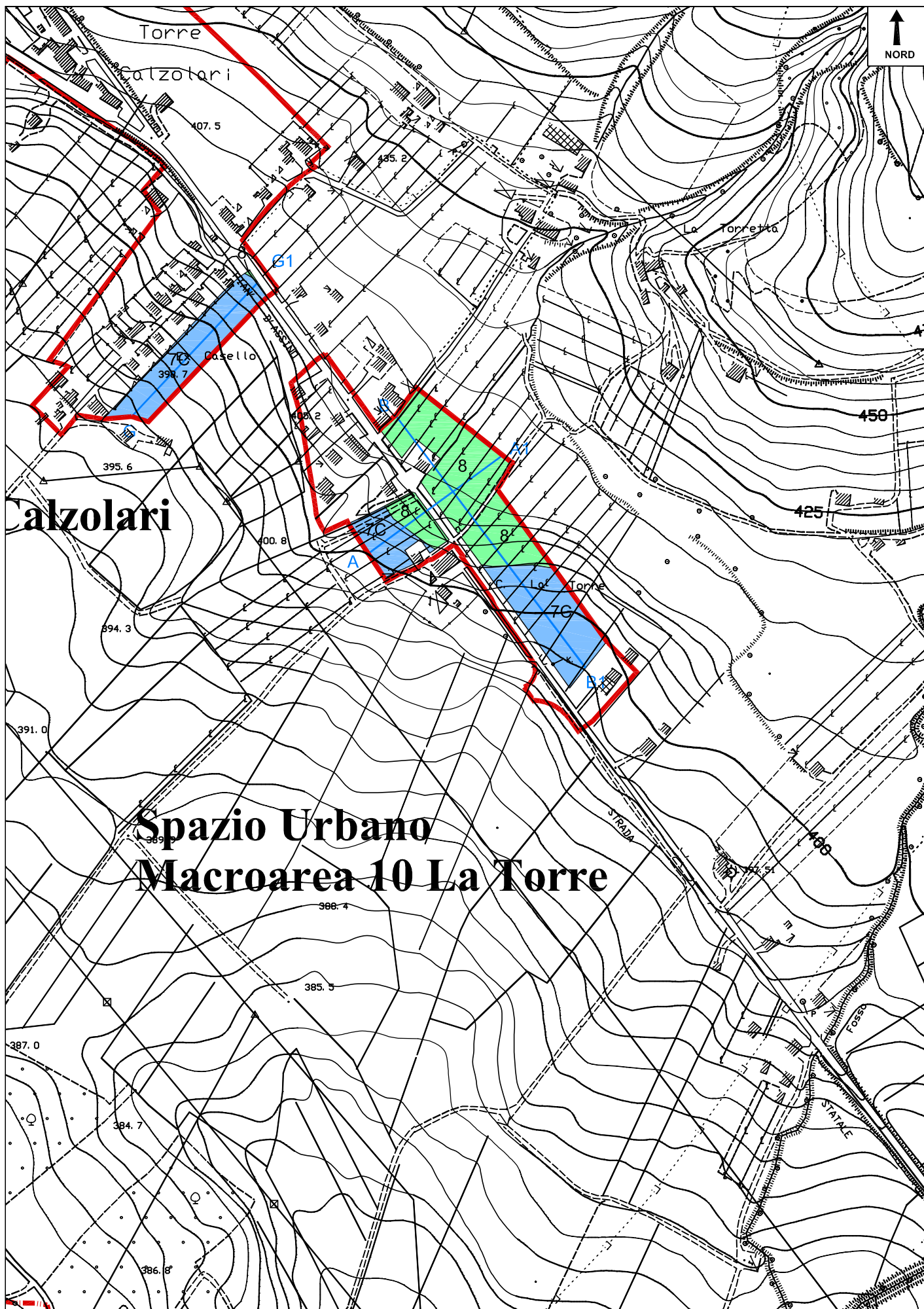


**Traccia di sezione**



**Macroaree urbane**

Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- CARTA DELLE ZONE SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA O INSTABILITA' DINAMICHE LOCALI



## 11 RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 11 BRANCA

(Dott. Geol. Stefano Merangola - loc. Branca)

Le nuove aree da edificare associate alla macroarea sono 8 e disposte intorno all'abitato di Branca. Alle aree sono stati assegnati i seguenti nomi: Casa Breccione rappresenta la zona posta a meridione della macroarea, Stadio è l'area centroccidentale, nella parte centrale immediatamente a valle della ex s.s. 219 è stata chiamata area della Chiesa; a monte di quest'ultima esiste una piccola area denominata Ponte Rosso.

Nella parte settentrionale, a monte della ex s.s. 219 abbiamo Case Inferno, a valle della strada ex s.s. 219 nella porzione più settentrionale area Il Casello ed immediatamente poco più a sud l'area Le Case. In mezzo a queste ultime due c'è una piccola area con forma triangolare di piccole dimensioni su cui non sono state eseguite indagini.

### 11.1 Caratteristiche geologiche

L'area in esame è posta in prossimità del versante sud-occidentale delle colline che rappresentano il prolungamento verso sud-est della struttura montuosa di Gubbio, dislocata da una faglia diretta a notevole rigetto verticale. La struttura plicativa originale è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

Questa è stata successivamente dislocata, ad opera di una tettonica tensionale plio-pleistocenica, da una grande faglia listrica a direzione appenninica immergente a SW. Tale faglia ha ribassato il fianco occidentale della brachianticlinale eugubina, con un rigetto verticale di circa 1000 metri, formando un graben nella cui porzione sud-orientale si trova l'area oggetto di questo studio.

#### 11.1.1 Descrizione degli affioramenti

L'area denominata Case Inferno presenta affioramenti in Marnoso Arenacea presso i tagli artificiali realizzati a monte di edifici esistenti. La coltre di alterazione della formazione rocciosa è costituita da limi sabbiosi bruni con spessore di alcuni decimetri. Non esistono nei dintorni delle altre aree che costituiscono la macroarea affioramenti notevoli o singolarità geologiche. Quello che è possibile vedere è costituito da terreni arati, scarpate stradali o sbancamenti per la costruzione di edifici, ma non si va oltre i tre metri di profondità.

#### 11.1.2 Geometria delle formazioni

Siccome si tratta di sedimenti eluvio-colluviali provenienti dai rilievi posti a nord-est, poggianti su un substrato roccioso inclinato verso valle ed interdigitati con i sedimenti lacustri, la geometria dei depositi è necessariamente cuneiforme o lenticolare con massimi spessori verso valle. Questi sedimenti poggiano in discordanza su di un substrato marnoso-arenaceo immergente verso SO ed inclinato di circa 40°.

#### 11.1.3 Tipo di contatto, spessore e sua variabilità

I contatti sono sempre di natura stratigrafica. I depositi eluvio-colluviali presenti sopra il bedrock nella parte pedemontana sono interdigitati con quelli limo-argillosi lacustri della pianura per cui il loro spessore è estremamente variabile e generalmente aumenta spostandosi verso monte.

Nelle aree C. Inferno e Ponte Rosso sono state eseguite delle prove penetrometriche dinamiche per valutare lo spessore della coltre eluvio-colluviale: nella parte meridionale di C. Inferno la prova M15 ha raggiunto il substrato alla profondità di circa 3 m dal p.c. mentre la prova M16 ha raggiunto la formazione rocciosa alla profondità di

circa 6 m dal p.c.. Le prove effettuate nella zona Ponte Rosso hanno raggiunto il substrato roccioso rispettivamente la M13 alla profondità di 5 m e la M14 alla profondità di 4 m dal p.c..

Nell'area il Casello il sondaggio SM09 ha attraversato materiali eluvio-colluviali per 21.3 metri prima di passare ai limi argillosi appartenenti al complesso fluvio-lacustre che sono presenti sino alla profondità di 30 m. Nella parte orientale di quest'area è stata eseguita una prova penetrometrica statica denominata M19 che conferma la presenza di depositi fini alluvionali. È stata realizzato anche un profilo sismico RzM05 da cui è stato possibile ipotizzare la presenza del substrato roccioso alla profondità compresa tra 27 e 40 m.

Nell'area denominata Le Case sono state eseguite due prove penetrometriche statiche M17 e M18 spinte sino alla profondità di 10 m dal p.c. che hanno evidenziato la presenza di terreni limo-argillosi. Utilizzando i dati ricavati nelle aree adiacenti si è ricostruito la sezione geologica F-F1 ipotizzando la presenza del basamento roccioso ad una profondità di circa 50 m dal p.c..

Analogamente nell'area Stadio sono state effettuate le prove penetrometriche M11 e M13 sino alla profondità di 10 m da cui si ricava la presenza di terreni limo-argillosi con intercalazioni di limi sabbiosi. Anche in questo caso utilizzando i dati ricavati nelle aree adiacenti è stata ricostruita la sezione geologica E-E1 ipotizzando la presenza del basamento roccioso ad una profondità di circa 50 m dal p.c..

Nell'area denominata La Chiesa il sondaggio SM08 ha attraversato depositi alluvionali per 23.6 m e argille grigie e verdi appartenenti al complesso fluvio-lacustre sino alla profondità di 30 m. Il substrato roccioso è stato individuato dalle indagini sismiche RzM04 ad una profondità compresa tra 43 e 65 m di profondità.

Il contatto di quest'ultimo con le argille è di tipo erosivo, così come sembra sia anche quello con le alluvioni dato che non è mai osservabile.

Nell'area denominata Casa Breccione il sondaggio SM07 ha attraversato depositi costituiti da limi argillosi appartenenti al complesso fluvio-lacustre sino alla profondità di 29.8 m; al disotto è stato individuato il substrato roccioso. La presenza del substrato è confermata dal sondaggio SM01r eseguito per la realizzazione della s.s.219 che individua il substrato roccioso ad una profondità di 10.7 m dal p.c.; il sondaggio è ubicato poco a sud rispetto all'area in oggetto.

Le indagini sismiche RzM01 individuano ad una profondità compresa tra 3 e 6 m da p.c. la presenza della falda che impedisce la raccolta di ulteriori informazioni.

## **11.2 Caratteristiche geomorfologiche**

Le aree C. Inferno e Ponte Rosso si inseriscono nella fascia pedemontana di raccordo tra il Monte della Cavallara e la piana eugubina e si posizionano tra le quote di 385 m s.l.m. e 420 m s.l.m. L'inclinazione del versante è di circa 6° nella parte bassa per poi portarsi a 10° nella parte più alta. L'area non è urbanizzata ed è interamente coltivata con colture stagionali e vigneto. Per quanto riguarda la zona esaminata non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità. In occasione di forti precipitazioni si possono osservare fenomeni di ristagno delle acque meteoriche nella parte bassa più pianeggiante di Case Inferno.

Le aree a valle della ex s.s. 219 sono caratterizzate in parte per la presenza di una conoide che interessa la maggior parte dei terreni di il Casello, una piccolissima parte di Le Case, una modesta porzione dell'area denominata Stadio e la totalità dell'area Chiesa.

I restanti terreni delle aree citate e l'area di C. Breccione sono praticamente pianeggianti e posti ad una quota compresa tra i 360 e 375 m s.l.m.. L'area non è urbanizzata ed è interamente coltivata con colture stagionali.

Per quanto riguarda la zona esaminata non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità. In occasione di forti precipitazioni si possono osservare fenomeni di ristagno delle acque meteoriche diffusamente in tutte le aree.

### ***11.3 Schema idrogeologico generale e permeabilità relative dei terreni e delle rocce***

I terreni esaminati denotano una permeabilità generalmente medio bassa, ed a volte si possono osservare fenomeni di ristagno delle acque. I sedimenti eluvio-colluviali, presentano lenti sabbiose e ghiaiose che hanno una permeabilità maggiore e che danno origine sui versanti a piccole venute d'acqua o zone di umidità laddove sono a contatto o con il substrato o con sedimenti più fini. L'idrografia superficiale è caratterizzata da una serie di fossi perimetrali che delimitano i vari appezzamenti coltivati, e che vanno a confluire poi tramite il Fosso Saturno nel collettore principale posto più a valle e rappresentato in questa zona dal F. Chiasco.

Le acque di provenienza meteorica vengono smaltite, in maggioranza da tutta questa rete di canaletti di scolo dato che i terreni superficiali presentano una permeabilità piuttosto bassa.

Nell'area C. Breccione la profondità della falda è 5-6 m dal p.c. e si tratta di una falda piuttosto esigua.

Nelle zone Ponte Rosso e di C. Inferno la falda è confinata negli strati della formazione rocciosa ad una profondità di almeno 30 m da p.c..

Nella parte centrale nelle zone Chiesa, Stadio e Le Case la falda è localizzata ad una profondità di circa 16-18 m dal p.c..

### ***11.4 Caratteristiche litotecniche***

Da un punto di vista litotecnico, sedimenti presenti appartengono ad un'unica unità litotecnica classificabile come copertura costituita da materiali granulari sciolti o poco addensati a prevalenza limo-argillosa o sabbiosa o ciottolosa, identificati rispettivamente con le sigle **L5c – L5b – L5a**. Il substrato marnoso-arenaceo invece è inquadrabile nella categoria materiale lapideo stratificato, costituito da un'alternanza di diversi litotipi a predominanza argillosa identificato con la sigla **L2B3**.

#### ***11.4.1 Unità litotecniche della copertura e/o basamento alterato***

Dai dati di superficie e dalle indagini eseguite, si è potuto constatare che i terreni in oggetto sono costituiti principalmente da depositi eluvio-colluviali che ricoprono il substrato e bordano a SW i rilievi collinari, interdigitati verso valle con i depositi fluvio-lacustri della piana antistante.

I depositi eluvio-colluviali sono composti prevalentemente da limi-argillosi marroni con venature grigiastre contenenti lenti e livelli di sabbie e subordinatamente ghiaie a composizione arenacea.

I depositi alluvionali della piana sono costituiti da limi, limi argillosi, sabbie e ghiaie in associazione variabile e con scarsa continuità laterale, con corpi aventi geometrie spesso lentiformi. Tali depositi sono stati attraversati dai sondaggi SM08 sino alla profondità di 23.6 m e SM09 sino alla profondità di 21.3 m dal p.c..



I depositi lacustri della piana sono costituiti da argille torbose grigio-verdi, argille limose e limi argillosi addensati di colore nocciola o marrone chiaro con venature grigio-verdi aventi spessori molto variabili. Essi sono stati attraversati dai sondaggi SM07 dalla profondità di 29.8 m da p.c., da SM08 dalla profondità di 23.6 m sino a 30 m da p.c. e SM09 dalla profondità di 21.3 sino a fondo foro.

#### *11.4.2 Unità litotecniche del substrato*

Il substrato affiora nella parte alta della zona Casa Inferno ed è stato incontrato nel sondaggio ST07 alla profondità di circa 30 metri da p.c.. Questo è costituito dalla formazione Marnoso Arenacea, potente flysch di età miocenica, formato da una sequenza ritmica di strati e banchi arenacei massivi, alternati ad orizzonti argilloso-marnosi che chiude verso l'alto la serie litostratigrafica dell'Appenninico Umbro-Marchigiano. Gli strati arenacei hanno un colore giallognolo e grigio scuro, sono gradati e presentano generalmente un basso sorting e un arrotondamento dei granuli insignificante. Il loro spessore è variabile da circa 20 cm a 150 cm. I vari strati arenacei sono separati da livelli marnosi e argilloso/marnosi grigiastri. A vari livelli sono presenti intercalati, strati calcarenitici dello spessore superiore al metro.

#### *11.5 Indagini geognostiche di riferimento*

A sud dell'area denominata C. Breccione come ubicato nella Carta Geologica è stato realizzato un sondaggio a carotaggio continuo sino alla profondità di 13 m da p.c. di cui si allega la stratigrafia

#### *11.6 Indagini geognostiche eseguite*

All'interno della Macroarea 11 Branca nella zona di il Casello Cerrone è stato eseguito il sondaggio SM09 a carotaggio continuo spinto fino alla profondità di 30 metri. Inoltre è stato eseguito un profilo sismico a Rifrazione RzM05 lungo 115 metri ed una prova penetrometrica statica M19 spinta sino alla profondità di 10 m dal p.c..

Nella zona Chiesa è stato eseguito il sondaggio SM08 a carotaggio continuo spinto fino alla profondità di 30 metri. Inoltre è stato eseguito un profilo sismico a Rifrazione RzM04 lungo 115 metri e due prove penetrometriche statiche M09 e M10 spinte sino alla profondità di 10 m.

Nella zona Le Case sono state eseguite due prove penetrometriche statiche M17 e M18 spinte sino alla profondità di 10 m.

Nella zona Stadio sono state eseguite due prove penetrometriche statiche M11 e M12 spinte sino alla profondità di 10 m.

Nella zona Case Inferno sono state eseguite due prove penetrometriche dinamiche M15 e M16 spinte sino a raggiungere il bedrock rispettivamente alla profondità di 3 m e 6 m dal p.c..

Nella zona Ponte Rosso sono state eseguite due prove penetrometriche dinamiche M13 e M14 spinte sino a raggiungere il bedrock rispettivamente alla profondità di 5 m e 4 m dal p.c..

Nella zona C. Breccione è stato eseguito il sondaggio SM07 a carotaggio continuo spinto fino alla profondità di 30 metri. Inoltre è stato eseguito un profilo sismico a Rifrazione RzM01 lungo 115 metri.

## 11.7 Cartografia di sintesi

### 11.7.1 Carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilità dinamiche locali

Dalle carte Morfologica e Litotecnica, facenti parte di questo studio, viene derivata la “carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilità dinamiche locali”, rispetto ad un moto sismico di riferimento. La carta fornisce una perimetrazione areale delle diverse situazioni morfostratigrafiche. I numeri non fanno riferimento a situazioni di pericolosità crescente, in quanto ciascuna area possiede una sua identità sia in relazione alle caratteristiche geologiche e morfologiche che a quelle dell’evento sismico.

#### 11.7.1.1 Zone 7

La zona 7 evidenzia aree di fondovalle con possibile amplificazione del moto sismico legate in primo luogo alla diversa impedenza sismica tra substrato e copertura e secondariamente alla conformazione geometrica con conseguenti fenomeni di focalizzazione sismica.

Tale zona si divide in quattro classi in base al litotipo predominante. Tutti i terreni di nuova classificazione all’interno della Macroarea 11 Branca denominata C. Breccione ricade nella zona 7C “Fluvio lacustre limoso argilloso e Alluvioni limoso argilloso”. In tale classificazione ricadono anche le seguenti aree: porzione di valle dell’area Stadio, la quasi totalità dell’area Le Case, una porzione ridotta di Il Casello compresa tra la conoide e i depositi eluvio-colluviali e tutta la piccola area compresa tra queste ultime due a forma triangolare.

#### 11.7.1.2 Zone 8

La zona 8 evidenzia le aree con possibile amplificazione del moto sismico legate in primo luogo alla diversa impedenza sismica tra substrato e copertura e secondariamente alla conformazione geometrica con conseguenti fenomeni di focalizzazione sismica.

I terreni di nuova classificazione all’interno delle Macroarea 11 Branca posti a monte della ex s.s. 219 dove affiorano le coperture eluvio-colluviali ricadono nella zona 8 come zona pedemontana di falda di detrito.

In questa classificazione ricadono anche quei terreni a valle della ex s.s. 219 compresi nelle conoidi di deiezione.

#### 11.7.1.3 Zone 9

La zona 9 riportata come linea, evidenzia la possibilità che nelle immediate vicinanze del contatto tra due materiali con caratteristiche fisico-meccaniche diverse possano verificarsi vibrazioni del terreno con ampiezze e frequenze diverse.

Tale zona è stata individuata nell’area C. Inferno al contatto con il substrato e i sedimenti eluvio-colluviali della copertura.

### 11.7.2 Carta del rischio sismico: classi di amplificazione sismica locale

Tale carta è la carta di sintesi finale che tiene conto di tutti i risultati delle indagini effettuate nell’area, di quelle di riferimento ove ce ne fossero e della cartografia fin qui prodotta. Le classi di rischio relative ai terreni microzonati, sono indicate nell’elaborato E7 “Carta del rischio sismico” nelle seguenti tavole: Foglio 29 (35 IV); Foglio 31 (35 III). Le varie aree vengono quindi divise in quattro classi di amplificazione sismica locale:

- Classe A amplificazione bassa o nulla
- Classe B amplificazione media

- Classe C amplificazione elevata
- Classe D amplificazione molto elevata

#### *11.7.2.1 Classe A*

Tutta l'area topograficamente più elevata nei dintorni di C. Inferno rientra nella classe di amplificazione A bassa o nulla poiché presenta il substrato affiorante.

#### *11.7.2.2 Classe B*

Nella porzione di valle dell'area C. Inferno a partire dal contatto con il substrato è stata individuata una fascia che rientra nella classe di amplificazione B media poiché presenta limi argillosi sopra il substrato con spessore inferiore ai 10 m. Stessa condizione stratigrafica e litologica si presenta per tutta l'area denominata Ponte Rosso.

#### *11.7.2.3 Classe C*

L'area denominata Chiesa presenta una copertura costituita da limi-argillosi e sabbiosi prevalenti con spessore superiore ai 30 metri. Tale condizione stratigrafica è stata ricostruita anche per le aree denominate Stadio e Le Case in base ai dati disponibili. Per la classificazione di questa tipologia, non contemplata nella tabella 2 del D.G.R. 14/03/01 n° 226 e s.m.i., in accordo con gli uffici provinciali è stata presa visione degli studi recentemente realizzati dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia nella pianura di Gubbio. Sulla base dei dati a disposizione su questi terreni si assume un'amplificazione sismica locale elevata (*Classe C*).

#### *11.7.2.4 Classe D*

Le aree C. Breccione ed Il Casello ricadono interamente nella classe di amplificazione D elevata poiché presentano limi argillosi sopra il substrato roccioso, per uno spessore compreso tra 20 e 30 metri in sezione.

11.7.3 Diagrafie indagini geognostiche  
 Indagini geognostiche di riferimento  
 Sondaggio SM01r

SG r?

Committente		SACIC S.p.A.		PERICEO SONDAGGI S.n.c.				
Cantiera		S.S. n.219 Gubbio - Pian d'Assino		SONDAGGI ELETTRICI, SONDAGGI MECCANICI				
Località		Bronca - Gubbio (PG)		PENETROMETRI DINAMICI E STATICI				
Data		30/09/1996		PROVE DI LABORATORIO				
		Quota p.c.		GUBBIO - VIA DELLA PIAGGIOLA 132				
				TEL / FAX 075/ 9221655				
				P.I. 02682000248				
SOND. N. Sm			sistema di perforazione: ROTAZIONE diametro 101 mm					
			rivestimento: Diametro 127 mm					
PROF.	CAMP.	DESCRIZIONI	PERCENT. CAROTAGG.	S.P.T.		PENETROM. TASCABILE kg/cmq	TORVANE kg/cmq	FALDA
				N. colpi a 15 cm.				
1		LIMO sabbioso poco argilloso di colore marrone. Contiene inclusi detritici (arenarie) anche di grandi dimensioni.	50	5	7	1.5	0.85	3.0
2								
3	S 2.70 3.40							
4	4.30							
5		ARGILLA limosa verdognola pesante a griglia, poco sabbiosa, contenente ciasti elaborati di varie dimensioni e residui di materiale organico.	50	5	7	1.3-1.75	0.8- 1.0	
6								
7								
8								
9		Bed rock arenaceo (calcarenti) con intercalazioni di marne calcaree di colore grigio.	50	3	4	1.0	0.7	
10	S 10.30 10.50							
11	10.70							
12								
13	13.0	n. 3 cassette catalogatrici						
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								

☐ CAMPIONE INDISTURBATO  
 CAMPIONATORE: D = Danison M = Mazier O = Osterberg S = Shelby

Indagini geognostiche eseguite

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

**CPT PM09**

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca  
- note :  
- data : 27/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna punta	laterale	qc kg/cm <sup>2</sup>	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna punta	laterale	qc kg/cm <sup>2</sup>	fs	qc/fs
0,20	9,0	24,0	9,0	1,00	9,0	5,20	81,0	146,0	81,0	3,67	22,0
0,40	12,0	27,0	12,0	1,07	11,0	5,40	64,0	119,0	64,0	1,93	33,0
0,60	13,0	29,0	13,0	1,20	11,0	5,60	26,0	55,0	26,0	1,53	17,0
0,80	15,0	33,0	15,0	1,53	10,0	5,80	38,0	61,0	38,0	1,67	23,0
1,00	14,0	37,0	14,0	1,60	9,0	6,00	42,0	67,0	42,0	7,40	6,0
1,20	15,0	39,0	15,0	1,53	10,0	6,20	99,0	210,0	99,0	6,93	14,0
1,40	17,0	40,0	17,0	1,80	9,0	6,40	89,0	193,0	89,0	1,93	46,0
1,60	21,0	48,0	21,0	2,00	10,0	6,60	47,0	76,0	47,0	1,93	24,0
1,80	25,0	55,0	25,0	1,73	14,0	6,80	52,0	81,0	52,0	1,60	32,0
2,00	25,0	51,0	25,0	2,13	12,0	7,00	49,0	73,0	49,0	1,93	25,0
2,20	27,0	59,0	27,0	1,93	14,0	7,20	48,0	77,0	48,0	2,07	23,0
2,40	33,0	62,0	33,0	1,93	17,0	7,40	51,0	82,0	51,0	1,67	31,0
2,60	31,0	60,0	31,0	1,93	16,0	7,60	62,0	87,0	62,0	7,27	9,0
2,80	32,0	61,0	32,0	2,20	15,0	7,80	142,0	251,0	142,0	3,00	47,0
3,00	35,0	68,0	35,0	1,60	22,0	8,00	76,0	121,0	76,0	3,27	23,0
3,20	36,0	60,0	36,0	1,80	20,0	8,20	85,0	134,0	85,0	2,20	39,0
3,40	29,0	56,0	29,0	2,47	12,0	8,40	113,0	146,0	113,0	2,13	53,0
3,60	75,0	112,0	75,0	13,60	6,0	8,60	103,0	135,0	103,0	2,00	52,0
3,80	227,0	431,0	227,0	6,40	35,0	8,80	94,0	124,0	94,0	2,33	40,0
4,00	180,0	276,0	180,0	4,13	44,0	9,00	81,0	116,0	81,0	1,27	64,0
4,20	59,0	121,0	59,0	2,47	24,0	9,20	74,0	93,0	74,0	1,47	50,0
4,40	35,0	72,0	35,0	3,33	11,0	9,40	71,0	93,0	71,0	1,67	43,0
4,60	111,0	161,0	111,0	14,80	7,0	9,60	59,0	84,0	59,0	1,80	33,0
4,80	263,0	485,0	263,0	14,20	19,0	9,80	63,0	90,0	63,0	1,47	43,0
5,00	280,0	493,0	280,0	4,33	65,0	10,00	121,0	143,0	121,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
- manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

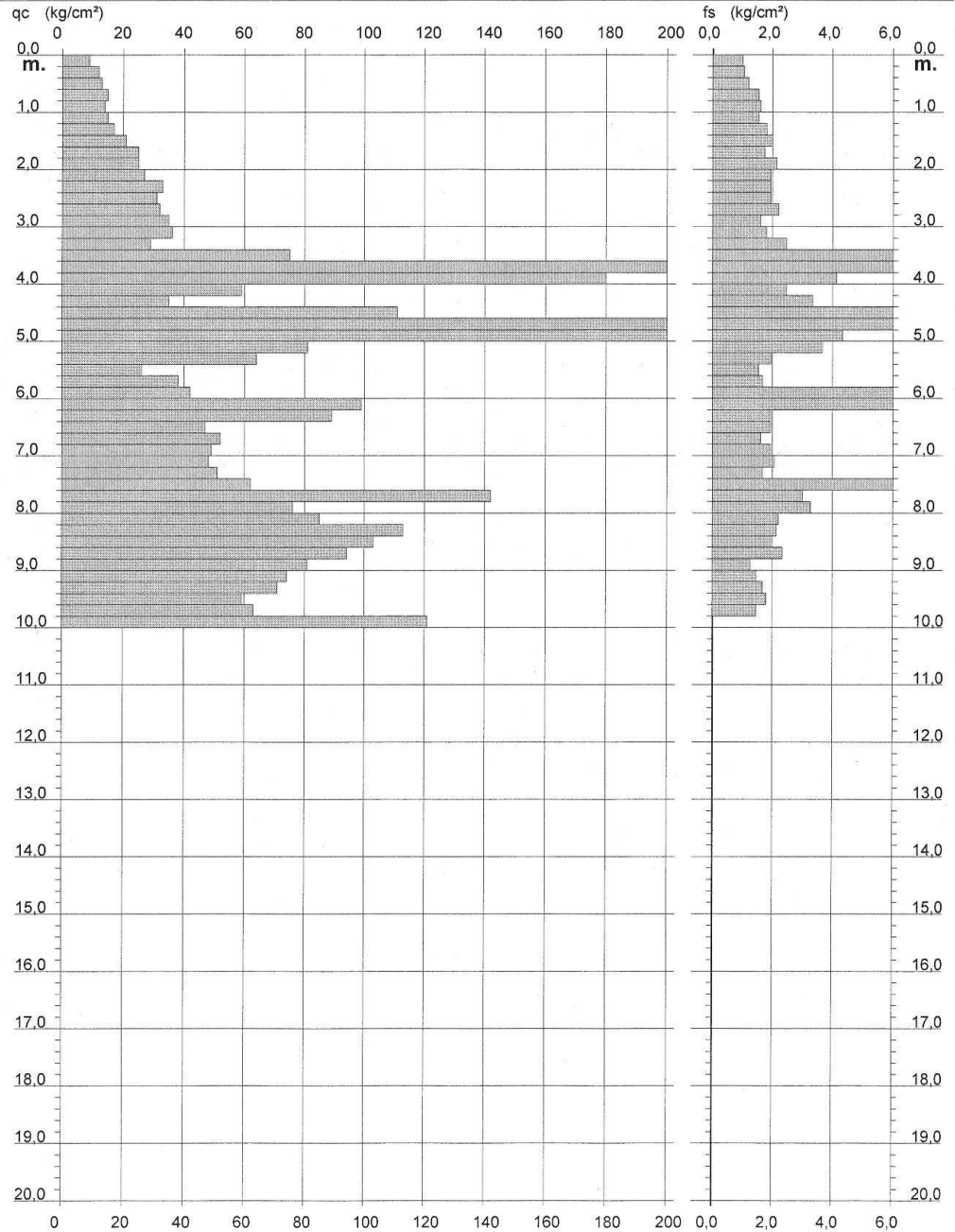
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PM09

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca

- data : 27/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

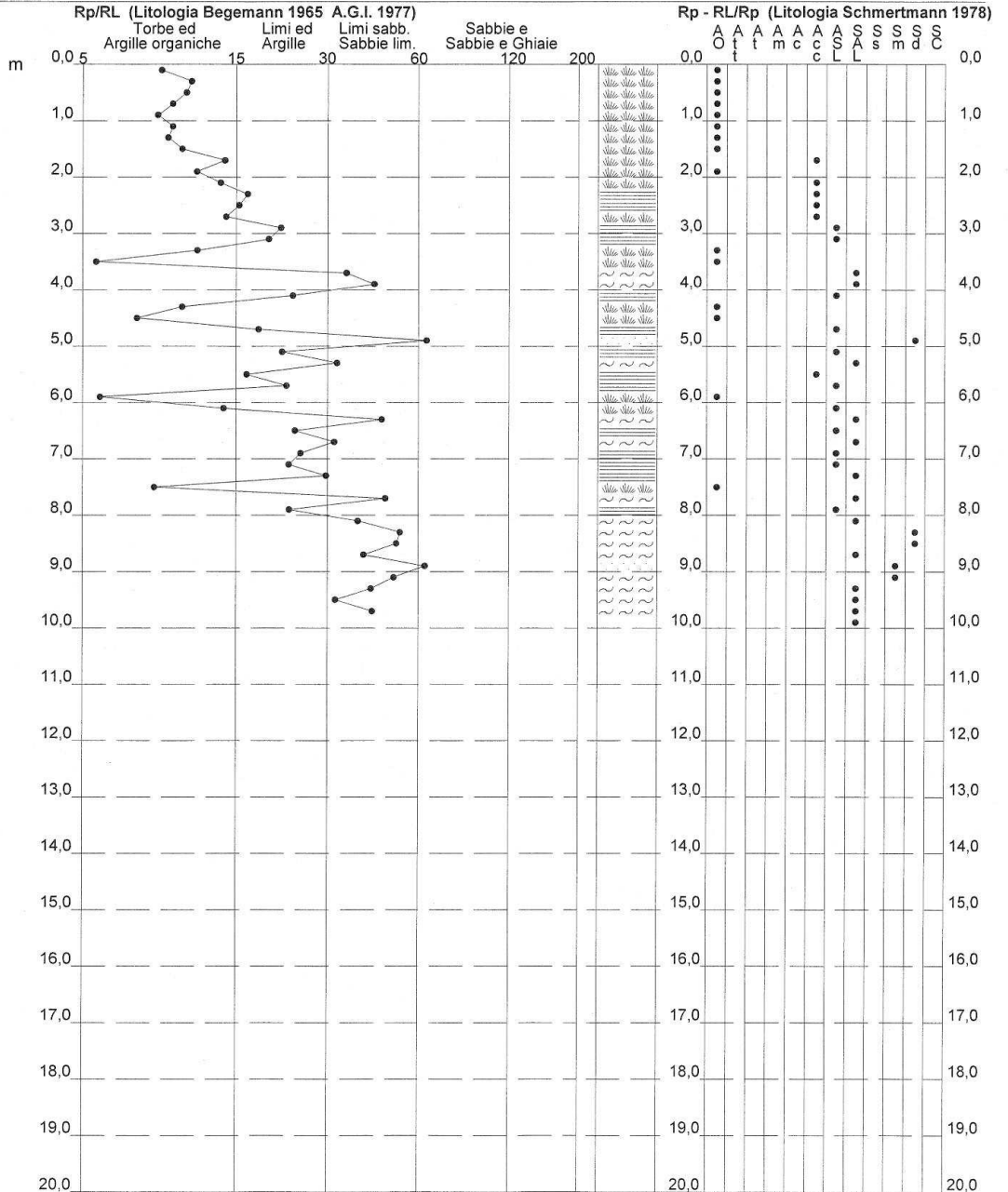
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PM09

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca  
- note :

- data : 27/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546





**PERIGEO SONDAGGI**

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

**CPT PM10**

2.01PG05-065

- committente :	Comune di Gubbio	- data :	08/03/2006
- lavoro :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>				punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	8,0	14,0	8,0	0,47	17,0	5,20	33,0	81,0	33,0	2,40	14,0
0,40	6,0	13,0	6,0	0,47	13,0	5,40	57,0	93,0	57,0	3,27	17,0
0,60	11,0	18,0	11,0	2,53	4,0	5,60	85,0	134,0	85,0	1,00	85,0
0,80	34,0	72,0	34,0	1,13	30,0	5,80	26,0	41,0	26,0	2,67	10,0
1,00	23,0	40,0	23,0	1,40	16,0	6,00	30,0	70,0	30,0	4,40	7,0
1,20	16,0	37,0	16,0	1,60	10,0	6,20	23,0	89,0	23,0	4,80	5,0
1,40	24,0	48,0	24,0	1,27	19,0	6,40	47,0	119,0	47,0	2,13	22,0
1,60	25,0	44,0	25,0	7,33	3,0	6,60	27,0	59,0	27,0	1,67	16,0
1,80	137,0	247,0	137,0	2,87	48,0	6,80	23,0	48,0	23,0	1,20	19,0
2,00	41,0	84,0	41,0	4,13	10,0	7,00	21,0	39,0	21,0	2,07	10,0
2,20	64,0	126,0	64,0	2,00	32,0	7,20	24,0	55,0	24,0	3,60	7,0
2,40	75,0	105,0	75,0	1,53	49,0	7,40	47,0	101,0	47,0	3,27	14,0
2,60	102,0	125,0	102,0	5,80	18,0	7,60	43,0	92,0	43,0	2,93	15,0
2,80	147,0	234,0	147,0	6,47	23,0	7,80	40,0	84,0	40,0	1,53	26,0
3,00	440,0	537,0	440,0	7,53	58,0	8,00	23,0	46,0	23,0	1,93	12,0
3,20	74,0	187,0	74,0	4,07	18,0	8,20	43,0	72,0	43,0	3,60	12,0
3,40	71,0	132,0	71,0	2,93	24,0	8,40	65,0	119,0	65,0	3,13	21,0
3,60	42,0	86,0	42,0	1,93	22,0	8,60	63,0	110,0	63,0	3,67	17,0
3,80	43,0	72,0	43,0	2,07	21,0	8,80	70,0	125,0	70,0	3,40	21,0
4,00	39,0	70,0	39,0	5,87	7,0	9,00	83,0	134,0	83,0	2,73	30,0
4,20	41,0	129,0	41,0	5,47	7,0	9,20	40,0	81,0	40,0	1,33	30,0
4,40	62,0	144,0	62,0	3,60	17,0	9,40	27,0	47,0	27,0	1,73	16,0
4,60	25,0	79,0	25,0	2,87	9,0	9,60	33,0	59,0	33,0	1,73	19,0
4,80	42,0	85,0	42,0	2,73	15,0	9,80	37,0	63,0	37,0	2,40	15,0
5,00	49,0	90,0	49,0	3,20	15,0	10,00	45,0	81,0	45,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

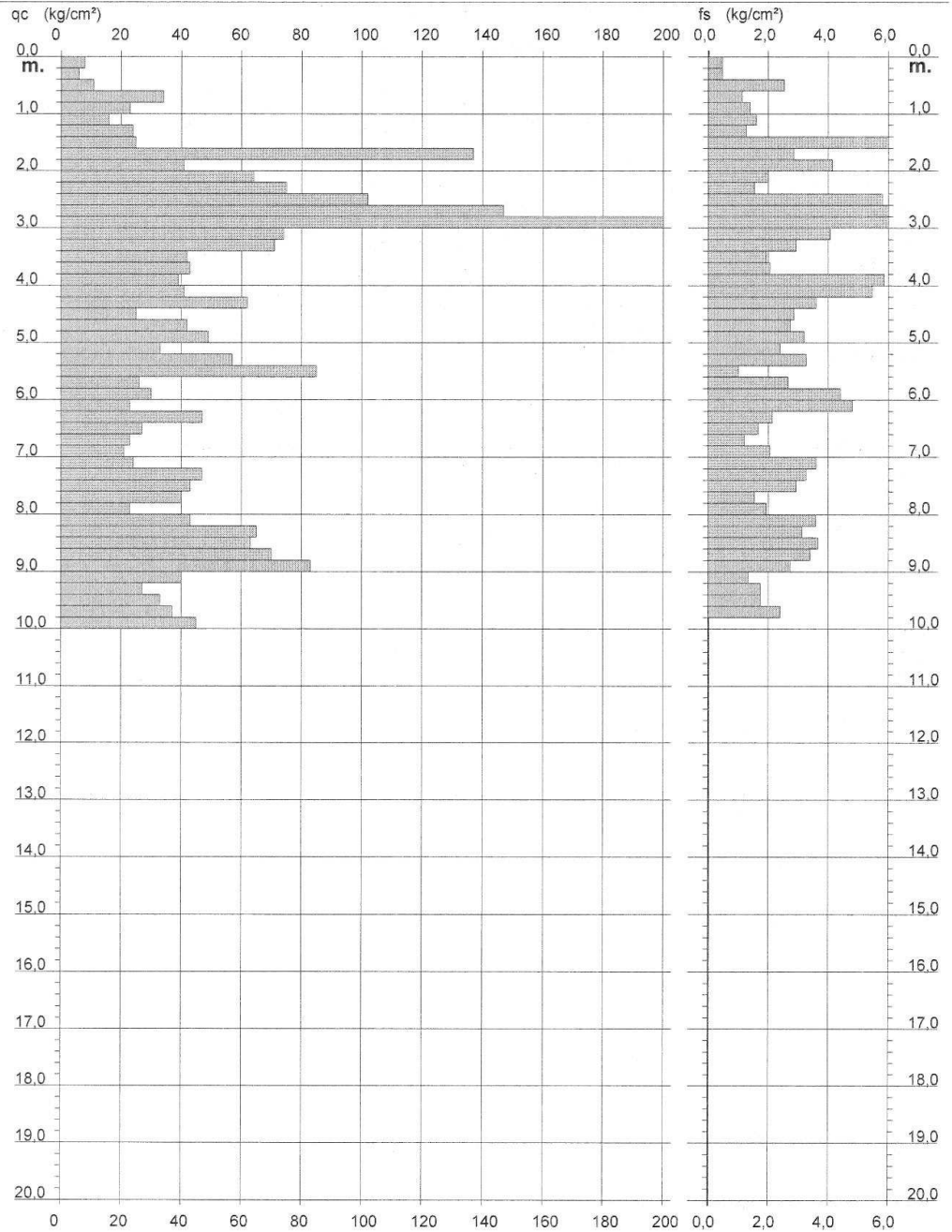
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PM10

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca

- data : 08/03/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

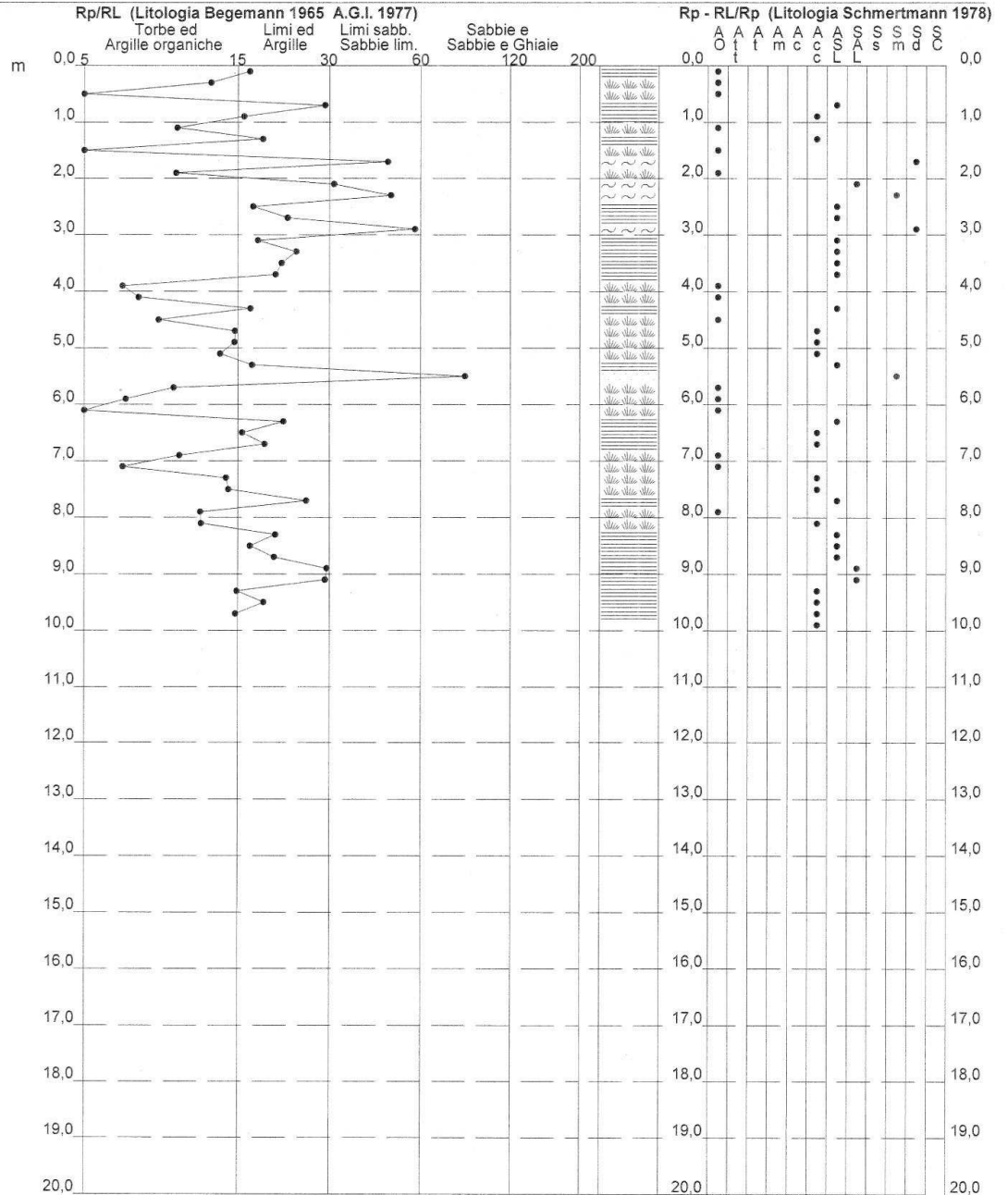
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PM10

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca  
- note :

- data : 08/03/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



**Piano Regolatore Generale - parte strutturale**

PERIGEO SONDAGGI  
Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

**CPT PM10**

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca  
- note :

- data : 08/03/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

NATURA COESIVA									NATURA GRANULARE													
Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y u/m³	d'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²	
0.20	8	17	2/III	1.85	0.04	0.40	99.9	68	102	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	6	13	1***	1.85	0.07	0.30	36.1	12	18	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.60	11	4	2/III	1.85	0.11	0.54	45.0	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.80	34	30	4/I	1.85	0.15	1.13	80.0	193	289	102	82	39	41	43	45	41	29	0.195	57	85	102	
1.00	23	16	4/I	1.85	0.19	0.87	43.3	148	221	69	63	37	39	41	43	38	28	0.138	38	58	69	
1.20	16	10	2/III	1.85	0.22	0.70	26.2	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.40	24	19	4/I	1.85	0.26	0.89	29.3	151	227	72	56	36	38	40	42	37	28	0.119	40	60	72	
1.60	25	3	4/I	1.85	0.30	0.91	25.5	155	232	75	54	36	38	40	42	36	28	0.114	42	63	75	
1.80	137	48	3/III	1.85	0.33	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	35	0.258	228	343	411	
2.00	41	10	4/I	1.85	0.37	1.37	32.1	232	349	123	66	37	39	41	43	38	30	0.146	68	103	123	
2.20	64	32	3/III	1.85	0.41	--	--	--	--	--	79	39	41	42	44	39	32	0.185	107	160	192	
2.40	75	49	3/III	1.85	0.44	--	--	--	--	--	82	39	41	43	45	39	32	0.196	125	188	225	
2.60	102	18	4/I	1.85	0.48	3.57	72.4	578	867	306	91	41	42	44	45	40	34	0.225	170	255	306	
2.80	147	23	4/I	1.85	0.52	4.90	99.9	833	1250	441	100	42	43	45	46	42	36	0.258	245	368	441	
3.00	440	58	3/III	1.85	0.55	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	40	0.258	733	1100	1320	
3.20	74	18	4/I	1.85	0.59	2.47	37.4	419	629	222	74	38	40	42	44	38	32	0.173	123	185	222	
3.40	71	24	4/I	1.85	0.63	2.37	32.9	402	604	213	72	38	40	42	44	38	32	0.164	118	178	213	
3.60	42	22	4/I	1.85	0.67	1.40	15.9	238	357	126	52	35	38	40	42	34	30	0.109	70	105	126	
3.80	43	21	4/I	1.85	0.70	1.43	15.3	244	366	129	52	35	37	40	42	34	30	0.108	72	108	129	
4.00	39	7	4/I	1.85	0.74	1.30	12.7	221	332	117	47	35	37	39	42	33	30	0.096	65	98	117	
4.20	41	7	4/I	1.85	0.78	1.37	12.7	232	349	123	48	35	37	39	42	33	30	0.098	68	103	123	
4.40	62	17	4/I	1.85	0.81	2.07	20.1	351	527	186	61	36	39	41	43	35	32	0.132	103	155	186	
4.60	25	9	4/I	1.85	0.85	0.91	6.8	216	323	75	28	32	35	37	40	30	28	0.054	42	63	75	
4.80	42	15	4/I	1.85	0.89	1.40	11.1	238	357	126	45	34	37	39	42	33	30	0.092	70	105	126	
5.00	49	15	4/I	1.85	0.93	1.63	12.8	278	417	147	49	35	37	39	42	33	31	0.102	82	123	147	
5.20	33	14	4/I	1.85	0.96	1.10	7.4	236	355	99	35	33	35	38	41	31	29	0.068	55	83	99	
5.40	57	17	4/I	1.85	1.00	1.90	14.0	323	485	171	53	35	38	40	42	34	31	0.111	95	143	171	
5.60	85	85	3/III	1.85	1.04	--	--	--	--	--	66	37	39	41	43	36	33	0.148	142	213	255	
5.80	26	10	4/I	1.85	1.07	0.93	5.2	294	441	78	24	31	34	37	40	29	28	0.046	43	65	78	
6.00	30	7	4/I	1.85	1.11	1.00	5.5	301	451	90	28	32	35	37	40	30	29	0.054	50	75	90	
6.20	23	5	4/I	1.85	1.15	0.87	4.4	320	480	69	18	31	33	36	39	28	28	0.035	38	58	69	
6.40	47	22	4/I	1.85	1.18	1.57	8.9	281	421	141	42	34	36	39	41	32	31	0.084	78	118	141	
6.60	27	16	4/I	1.85	1.22	0.95	4.6	340	510	81	22	31	34	37	40	29	28	0.042	45	68	81	
6.80	23	19	4/I	1.85	1.26	0.87	3.9	352	528	69	16	30	33	36	39	27	28	0.030	38	58	69	
7.00	21	10	4/I	1.85	1.30	0.82	3.6	366	548	63	12	30	33	36	39	27	27	0.024	35	53	63	
7.20	24	7	4/I	1.85	1.33	0.89	3.8	375	563	72	16	30	33	36	39	27	28	0.031	40	60	72	
7.40	47	14	4/I	1.85	1.37	1.57	7.4	336	504	141	38	33	36	39	41	31	31	0.076	78	118	141	
7.60	43	15	4/I	1.85	1.41	1.43	6.4	364	546	129	35	33	35	38	41	30	30	0.068	72	108	129	
7.80	40	26	4/I	1.85	1.44	1.33	5.7	388	582	120	32	32	35	38	41	30	30	0.061	67	100	120	
8.00	23	12	4/I	1.85	1.48	0.87	3.2	412	618	69	12	30	33	36	39	27	28	0.024	38	58	69	
8.20	43	12	4/I	1.85	1.52	1.43	5.8	405	607	129	33	33	35	38	41	30	30	0.064	72	108	129	
8.40	65	21	4/I	1.85	1.55	2.17	9.5	373	560	195	46	34	37	39	42	32	32	0.095	108	163	195	
8.60	63	17	4/I	1.85	1.59	2.10	8.9	377	565	189	45	34	37	39	42	32	32	0.091	105	158	189	
8.80	70	21	4/I	1.85	1.63	2.33	9.8	398	596	210	48	35	37	39	42	32	32	0.099	117	175	210	
9.00	83	30	4/I	1.85	1.66	2.77	11.8	470	706	249	53	35	38	40	42	33	33	0.112	138	208	249	
9.20	40	30	4/I	1.85	1.70	1.33	4.6	474	711	120	28	32	35	37	40	29	30	0.053	67	100	120	
9.40	27	16	4/I	1.85	1.74	0.95	2.9	472	708	81	13	30	33	36	39	27	28	0.026	45	68	81	
9.60	33	19	4/I	1.85	1.78	1.10	3.4	500	750	99	20	31	34	37	40	28	29	0.038	55	83	99	
9.80	37	15	4/I	1.85	1.81	1.23	3.9	509	764	111	23	31	34	37	40	28	30	0.044	62	93	111	
10.00	45	--	3/III	1.85	1.85	--	--	--	--	--	30	32	35	37	40	29	31	0.057	75	113	135	

**PERIGEO SONDAGGI**

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

**CPT PM11**

2.01PG05-065

- committente :	Comune di Gubbio	- data :	27/02/2006
- lavoro :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>				punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	9,0	17,0	9,0	0,67	13,0	5,20	39,0	81,0	39,0	1,33	29,0
0,40	11,0	21,0	11,0	0,93	12,0	5,40	27,0	47,0	27,0	1,47	18,0
0,60	8,0	22,0	8,0	0,87	9,0	5,60	27,0	49,0	27,0	1,00	27,0
0,80	13,0	26,0	13,0	5,00	3,0	5,80	47,0	62,0	47,0	1,40	34,0
<b>1,00</b>	60,0	135,0	60,0	1,40	43,0	<b>6,00</b>	20,0	41,0	20,0	1,93	10,0
1,20	24,0	45,0	24,0	2,07	12,0	6,20	28,0	57,0	28,0	4,47	6,0
1,40	32,0	63,0	32,0	1,27	25,0	6,40	53,0	120,0	53,0	4,47	12,0
1,60	23,0	42,0	23,0	0,80	29,0	6,60	57,0	124,0	57,0	4,07	14,0
1,80	18,0	30,0	18,0	1,13	16,0	6,80	69,0	130,0	69,0	1,47	47,0
<b>2,00</b>	21,0	38,0	21,0	2,60	8,0	<b>7,00</b>	121,0	143,0	121,0	1,27	96,0
2,20	47,0	86,0	47,0	1,93	24,0	7,20	39,0	58,0	39,0	1,13	34,0
2,40	19,0	48,0	19,0	0,87	22,0	7,40	33,0	50,0	33,0	1,40	24,0
2,60	33,0	46,0	33,0	0,87	38,0	7,60	30,0	51,0	30,0	0,93	32,0
2,80	23,0	36,0	23,0	0,80	29,0	7,80	29,0	43,0	29,0	0,80	36,0
<b>3,00</b>	24,0	36,0	24,0	1,13	21,0	<b>8,00</b>	28,0	40,0	28,0	1,00	28,0
3,20	24,0	41,0	24,0	1,47	16,0	8,20	37,0	52,0	37,0	0,93	40,0
3,40	21,0	43,0	21,0	1,80	12,0	8,40	38,0	52,0	38,0	0,93	41,0
3,60	19,0	46,0	19,0	1,80	11,0	8,60	35,0	49,0	35,0	0,93	37,0
3,80	27,0	54,0	27,0	1,53	18,0	8,80	33,0	47,0	33,0	2,53	13,0
<b>4,00</b>	28,0	51,0	28,0	0,93	30,0	<b>9,00</b>	45,0	83,0	45,0	2,67	17,0
4,20	26,0	40,0	26,0	3,93	7,0	9,20	47,0	87,0	47,0	2,73	17,0
4,40	59,0	118,0	59,0	1,07	55,0	9,40	52,0	93,0	52,0	2,67	19,0
4,60	19,0	35,0	19,0	1,00	19,0	9,60	53,0	93,0	53,0	3,00	18,0
4,80	19,0	34,0	19,0	1,00	19,0	9,80	39,0	84,0	39,0	3,07	13,0
<b>5,00</b>	22,0	37,0	22,0	2,80	8,0	<b>10,00</b>	38,0	84,0	38,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann ø = 35,7 mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

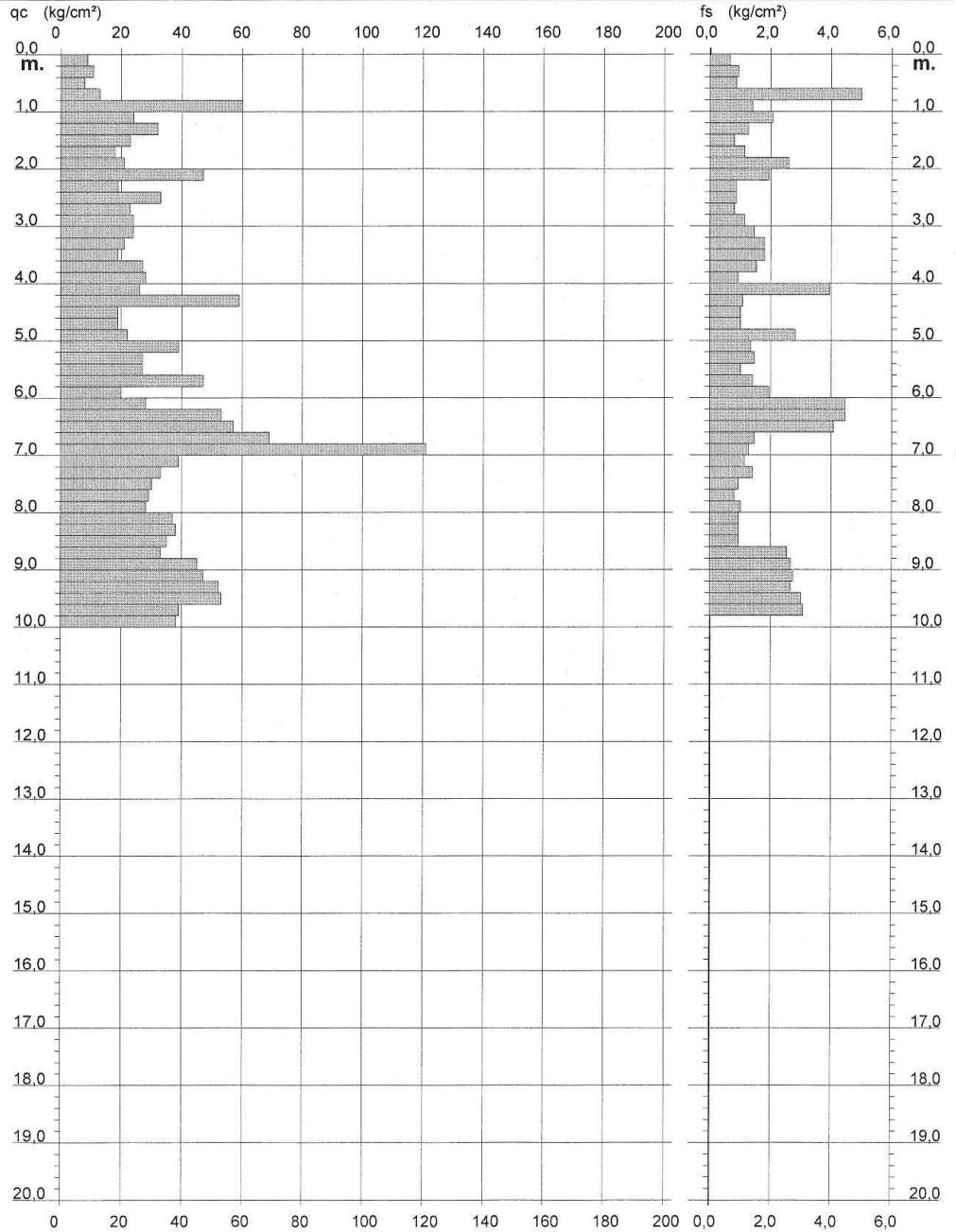
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PM11

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca

- data : 27/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr. D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

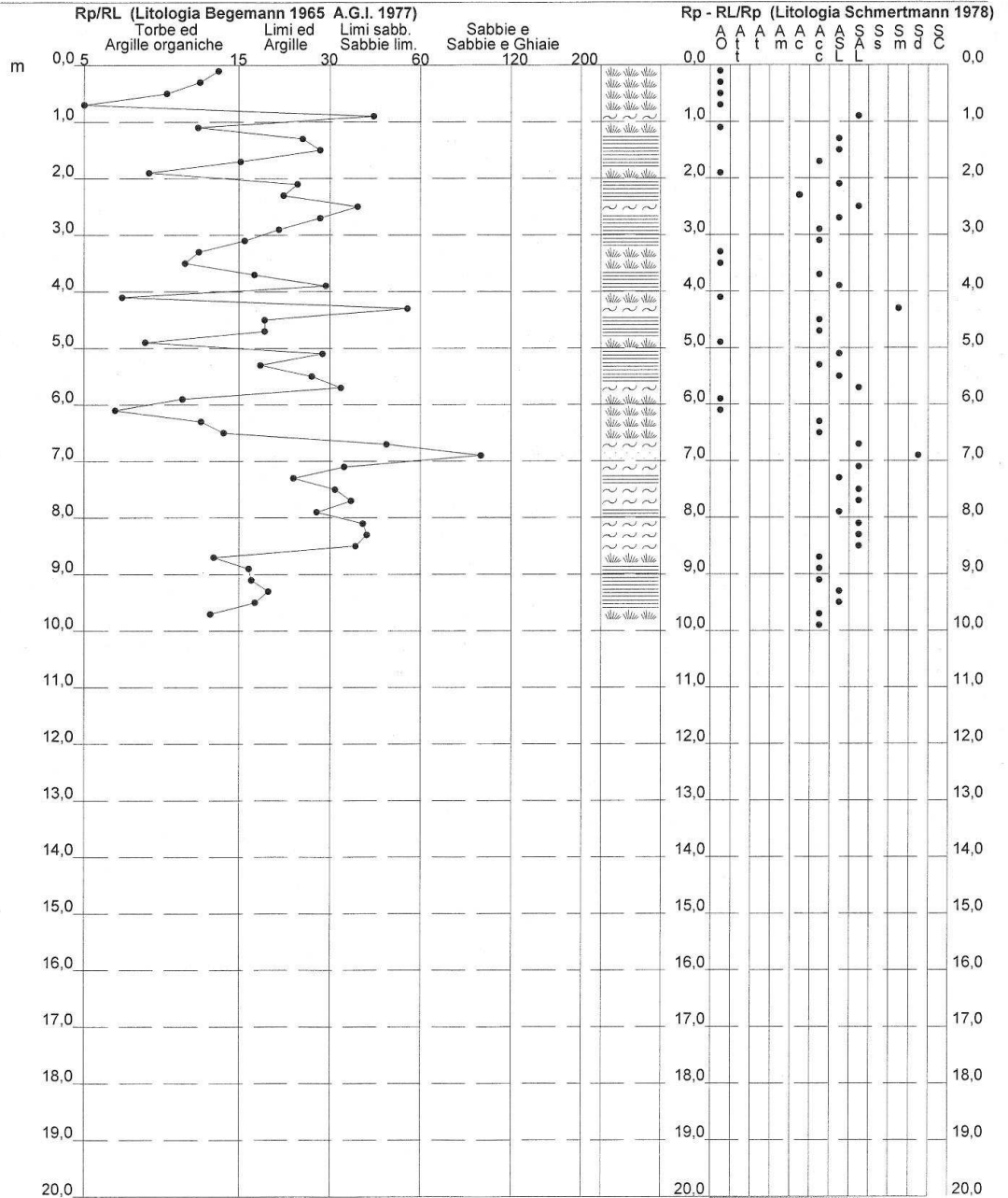
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PM11

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca  
- note :

- data : 27/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr. D. MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI  
Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA  
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT PM11

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- localit  : Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca  
- data : 27/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Table with columns for soil parameters: NATURA COESIVA and NATURA GRANULARE. Columns include Prof. m, qc, qcfs, Natura, Y, d'vo, Cu, OCR, Eu50, Eu25, Mo, Dr, and various angle and stress parameters.



**PERIGEO SONDAGGI**

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

**CPT PM12**

2.01PG05-065

- committente :	Comune di Gubbio	- data :	08/03/2006
- lavoro :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>				punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	11,0	24,0	11,0	1,07	10,0	5,20	39,0	71,0	39,0	2,27	17,0
0,40	12,0	28,0	12,0	1,00	12,0	5,40	35,0	69,0	35,0	1,53	23,0
0,60	10,0	25,0	10,0	0,80	12,0	5,60	59,0	82,0	59,0	3,27	18,0
0,80	18,0	30,0	18,0	0,67	27,0	5,80	135,0	184,0	135,0	2,93	46,0
1,00	13,0	23,0	13,0	1,07	12,0	6,00	77,0	121,0	77,0	2,80	28,0
1,20	17,0	33,0	17,0	0,93	18,0	6,20	151,0	193,0	151,0	1,67	91,0
1,40	24,0	38,0	24,0	1,53	16,0	6,40	132,0	157,0	132,0	3,60	37,0
1,60	22,0	45,0	22,0	1,73	13,0	6,60	39,0	93,0	39,0	1,80	22,0
1,80	27,0	53,0	27,0	1,73	16,0	6,80	34,0	61,0	34,0	1,27	27,0
2,00	24,0	50,0	24,0	1,87	13,0	7,00	32,0	51,0	32,0	1,93	17,0
2,20	21,0	49,0	21,0	2,13	10,0	7,20	26,0	55,0	26,0	1,73	15,0
2,40	25,0	57,0	25,0	1,80	14,0	7,40	28,0	54,0	28,0	1,53	18,0
2,60	22,0	49,0	22,0	1,73	13,0	7,60	37,0	60,0	37,0	1,40	26,0
2,80	23,0	49,0	23,0	2,27	10,0	7,80	31,0	52,0	31,0	1,53	20,0
3,00	28,0	62,0	28,0	2,40	12,0	8,00	69,0	92,0	69,0	3,47	20,0
3,20	31,0	67,0	31,0	2,60	12,0	8,20	93,0	145,0	93,0	3,00	31,0
3,40	37,0	76,0	37,0	2,20	17,0	8,40	79,0	124,0	79,0	1,07	74,0
3,60	34,0	67,0	34,0	2,07	16,0	8,60	31,0	47,0	31,0	0,93	33,0
3,80	33,0	64,0	33,0	2,87	12,0	8,80	17,0	31,0	17,0	0,67	25,0
4,00	39,0	82,0	39,0	5,33	7,0	9,00	24,0	34,0	24,0	2,33	10,0
4,20	203,0	283,0	203,0	6,87	30,0	9,20	26,0	61,0	26,0	2,40	11,0
4,40	93,0	196,0	93,0	4,87	19,0	9,40	39,0	75,0	39,0	4,00	10,0
4,60	121,0	194,0	121,0	5,73	21,0	9,60	74,0	134,0	74,0	2,13	35,0
4,80	173,0	259,0	173,0	2,53	68,0	9,80	37,0	69,0	37,0	2,27	16,0
5,00	44,0	82,0	44,0	2,13	21,0	10,00	43,0	77,0	43,0	-----	-----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

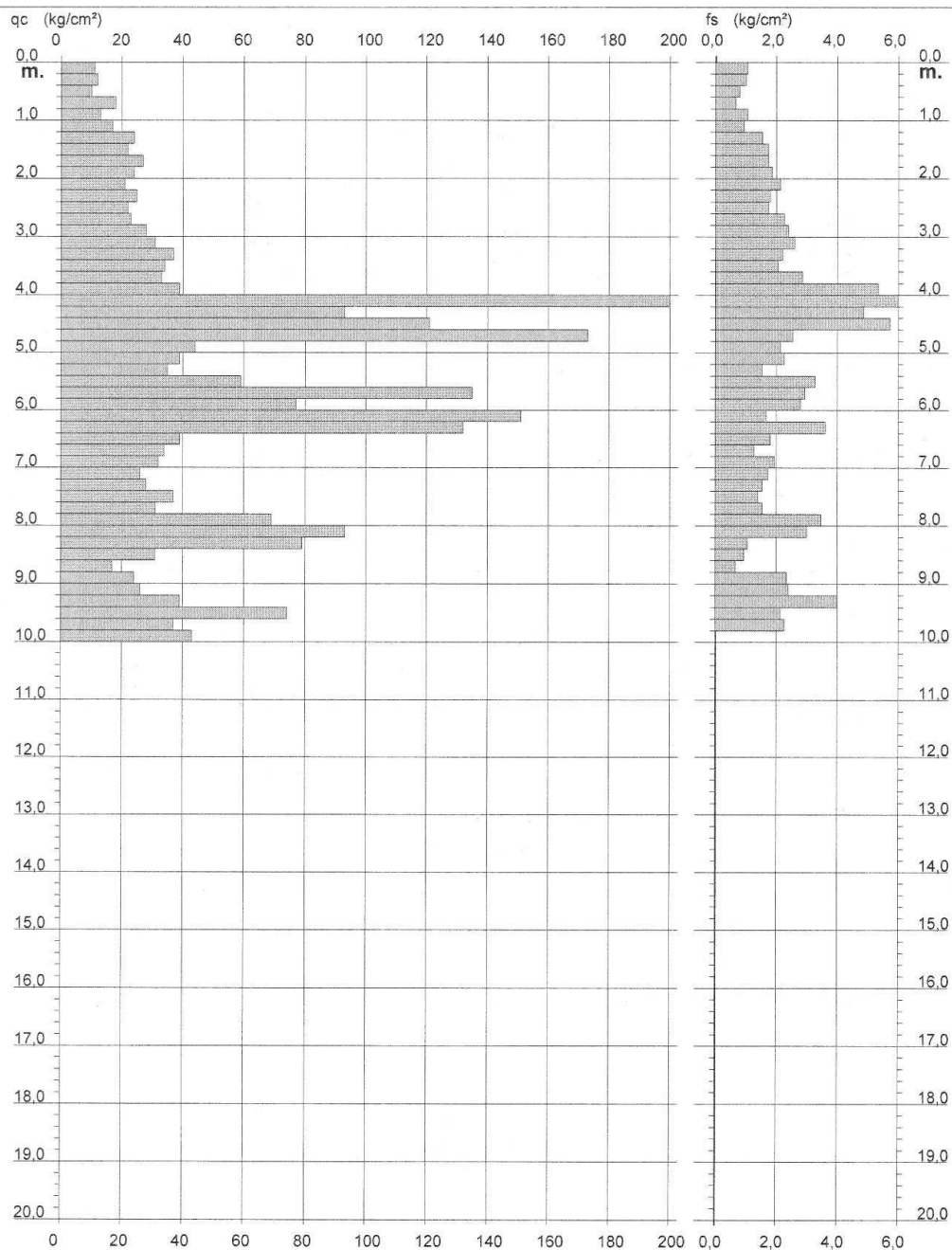
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PM12

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca

- data : 08/03/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert. : 1 : 100



PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

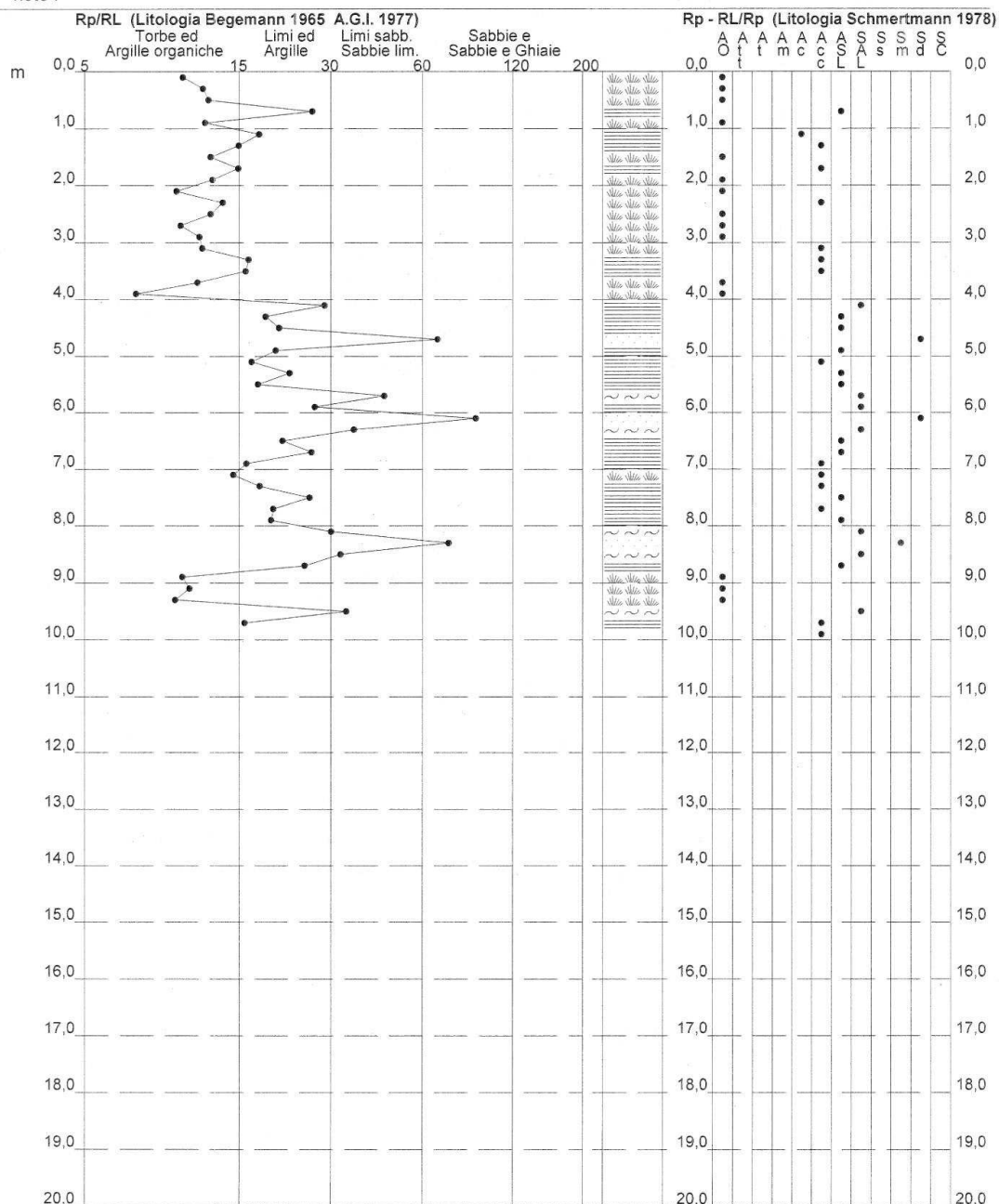
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PM12

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca  
- note :

- data : 08/03/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert. : 1 : 100



**Piano Regolatore Generale - parte strutturale**

**PERIGEO SONDAGGI**

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
TABELLA PARAMETRI GEOTECCNICI**

**CPT PM12**

2.01PG05-065

- committente :	Comune di Gubbio	- data :	08/03/2006
- lavoro :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y t/m²	d'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	NATURA COESIVA			NATURA GRANULARE															
								Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amaz/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²					
0,20	11	10	2/III	1,85	0,04	0,54	99,9	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	12	12	2/III	1,85	0,07	0,57	80,8	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,50	10	12	2/III	1,85	0,11	0,50	41,2	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	18	27	2/III	1,85	0,15	0,75	47,7	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	13	12	2/III	1,85	0,19	0,60	27,6	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	17	18	2/III	1,85	0,22	0,72	27,5	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	24	16	4/II	1,85	0,26	0,89	29,3	151	227	72	56	36	38	40	42	37	28	0,119	40	60	72	--	--	--	--	--
1,60	22	13	4/II	1,85	0,30	0,85	23,3	144	216	66	50	39	37	40	42	35	28	0,103	37	55	66	--	--	--	--	--
1,80	27	16	4/II	1,85	0,33	0,85	23,2	161	242	81	54	38	38	40	42	36	28	0,114	45	68	81	--	--	--	--	--
2,00	24	13	4/II	1,85	0,37	0,89	18,8	151	227	72	47	35	37	39	42	35	26	0,097	40	60	72	--	--	--	--	--
2,20	21	10	4/II	1,85	0,41	0,82	15,2	140	210	63	40	34	36	39	41	33	27	0,080	35	53	63	--	--	--	--	--
2,40	25	14	4/II	1,85	0,44	0,91	15,4	155	232	75	44	34	37	39	42	34	28	0,090	42	63	75	--	--	--	--	--
2,60	22	13	4/II	1,85	0,48	0,85	12,7	144	216	66	38	33	36	38	41	33	28	0,075	37	55	66	--	--	--	--	--
2,80	23	10	4/II	1,85	0,52	0,87	12,0	148	221	69	38	33	36	38	41	32	28	0,074	38	58	69	--	--	--	--	--
3,00	28	12	4/II	1,85	0,55	0,97	12,5	164	246	84	43	34	36	39	41	33	26	0,086	47	70	84	--	--	--	--	--
3,20	31	12	4/II	1,85	0,59	1,03	12,6	176	264	93	45	34	37	39	42	33	29	0,090	52	78	93	--	--	--	--	--
3,40	37	17	4/II	1,85	0,63	1,23	14,6	210	315	111	49	35	37	39	42	34	30	0,102	62	93	111	--	--	--	--	--
3,60	34	16	4/II	1,85	0,67	1,13	12,2	193	289	102	45	34	37	39	42	33	29	0,091	57	85	102	--	--	--	--	--
3,80	33	12	4/II	1,85	0,70	1,10	11,0	187	281	99	42	34	36	39	41	33	29	0,086	55	83	99	--	--	--	--	--
4,00	39	7	4/II	1,85	0,74	1,30	12,7	221	332	117	47	35	37	39	42	33	30	0,096	65	98	117	--	--	--	--	--
4,20	203	30	4/II	1,85	0,78	6,77	93,9	1150	1726	609	100	42	43	45	46	41	36	0,258	338	508	609	--	--	--	--	--
4,40	93	19	4/II	1,85	0,81	3,10	33,4	527	791	279	75	38	40	42	44	38	33	0,173	155	233	279	--	--	--	--	--
4,60	121	21	4/II	1,85	0,85	4,03	43,9	686	1029	363	82	40	41	43	45	39	35	0,198	202	303	363	--	--	--	--	--
4,80	173	68	3:III	1,85	0,89	--	--	--	--	--	94	41	42	44	45	40	37	0,236	288	433	519	--	--	--	--	--
5,00	44	21	4/II	1,85	0,93	1,47	11,2	249	374	132	46	34	37	39	42	33	31	0,093	73	110	132	--	--	--	--	--
5,20	39	17	4/II	1,85	0,96	1,30	9,1	229	343	117	41	34	36	39	41	32	30	0,081	65	98	117	--	--	--	--	--
5,40	35	23	4/II	1,85	1,00	1,17	7,6	243	365	105	36	33	36	38	41	31	29	0,071	58	88	105	--	--	--	--	--
5,60	59	18	4/II	1,85	1,04	1,97	14,0	334	502	177	53	35	38	40	42	34	32	0,112	98	148	177	--	--	--	--	--
5,80	135	46	3:III	1,85	1,07	--	--	--	--	--	81	39	41	43	44	38	35	0,192	225	338	405	--	--	--	--	--
6,00	77	28	4/II	1,85	1,11	2,57	17,9	436	655	231	60	36	39	41	43	35	33	0,132	128	193	231	--	--	--	--	--
6,20	151	91	3:III	1,85	1,15	--	--	--	--	--	83	40	41	43	45	38	36	0,199	252	378	453	--	--	--	--	--
6,40	132	37	3:III	1,85	1,18	--	--	--	--	--	77	39	41	42	44	38	35	0,182	220	330	396	--	--	--	--	--
6,60	39	22	4/II	1,85	1,22	1,30	6,8	310	465	117	35	33	35	38	41	31	30	0,086	65	98	117	--	--	--	--	--
6,80	34	27	4/II	1,85	1,26	1,13	5,5	341	511	102	29	32	35	37	40	30	29	0,056	57	85	102	--	--	--	--	--
7,00	32	17	4/II	1,85	1,30	1,07	4,9	358	537	96	27	32	34	37	40	29	29	0,051	53	80	96	--	--	--	--	--
7,20	26	15	4/II	1,85	1,33	0,93	4,0	372	557	78	19	31	33	36	39	28	28	0,036	43	65	78	--	--	--	--	--
7,40	28	18	4/II	1,85	1,37	0,97	4,1	382	573	84	21	31	34	37	40	28	28	0,039	47	70	84	--	--	--	--	--
7,60	37	26	4/II	1,85	1,41	1,23	5,3	384	575	81	30	32	35	37	40	30	30	0,057	62	93	111	--	--	--	--	--
7,80	31	20	4/II	1,85	1,44	1,03	4,1	403	604	93	23	31	34	37	40	28	29	0,043	52	78	93	--	--	--	--	--
8,00	69	20	4/II	1,85	1,48	2,30	10,9	391	586	207	50	35	37	40	42	33	32	0,103	115	173	207	--	--	--	--	--
8,20	93	31	3:III	1,85	1,52	--	--	--	--	--	59	36	38	40	43	34	33	0,129	155	233	279	--	--	--	--	--
8,40	79	74	3:III	1,85	1,55	--	--	--	--	--	53	35	38	40	42	33	33	0,112	132	198	237	--	--	--	--	--
8,60	31	33	3:III	1,85	1,59	--	--	--	--	--	20	31	34	37	40	28	29	0,039	52	78	93	--	--	--	--	--
8,80	17	25	2/III	1,85	1,63	0,72	2,3	394	590	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,00	24	10	4/II	1,85	1,66	0,89	2,9	448	672	72	11	29	33	36	39	26	28	0,021	40	60	72	--	--	--	--	--
9,20	26	11	4/II	1,85	1,70	0,93	2,9	462	693	76	13	30	33	36	39	26	28	0,025	43	65	76	--	--	--	--	--
9,40	39	10	4/II	1,85	1,74	1,30	4,4	486	728	117	26	32	34	37	40	29	30	0,050	65	98	117	--	--	--	--	--
9,60	74	35	3:III	1,85	1,78	--	--	--	--	--	48	35	37	39	42	32	32	0,098	123	185	222	--	--	--	--	--
9,80	37	16	4/II	1,85	1,81	1,23	3,9	509	764	111	23	31	34	37	40	28	30	0,044	62	93	111	--	--	--	--	--
10,00	43	--	3:III	1,85	1,85	--	--	--	--	--	28	32	35	37	40	29	30	0,054	72	108	129	--	--	--	--	--

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 107-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
ELABORAZIONE STATISTICA**

**n° PM13**

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	15/02/2006
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	$\beta$	Nspt
				M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00	3,00	N	3,8	2	7	2,9	2,1	1,7	5,9	4	1,14	5
			Rpd	25,0	14	43	19,4	12,0	13,1	37,0	26		
2	3,00	5,40	N	18,8	11	26	14,9	4,8	13,9	23,6	19	1,14	22
			Rpd	105,3	68	133	86,6	21,9	83,4	127,2	106		
3	5,40	6,60	N	44,8	36	59	40,4	---	---	---	45	1,14	51
			Rpd	229,6	185	303	207,1	---	---	---	231		

M: valore medio    min: valore minimo    Max: valore massimo    s: scarto quadratico medio  
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento  $\delta = 30$  cm)    Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm<sup>2</sup>)  
 $\beta$ : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico  $\beta_t = 1,14$ )    Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)

**Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI**

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	$\phi'$	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0,00	3,00	Limo Argilloso deb. Sabbioso	5	18.3	28.0	230	1.88	1.41	0.31	1.83	39	1.061
2	3,00	5,40	Limo sabbioso con inclusi	22	53.0	33.6	361	2.00	1.61	1.38	2.04	23	0.628
3	5,40	6,60	Alterazione del bed-rock	51	85.4	41.2	585	2.15	1.85	3.19	2.40	08	0.218

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)

DR % = densità relativa     $\phi'$  (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm<sup>2</sup>) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
 e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm<sup>2</sup>) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m<sup>3</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 107-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PM13

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	15/02/2006
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	2	15,5	----	1	3,30 - 3,60	14	86,4	----	3
0,30 - 0,60	2	15,5	----	1	3,60 - 3,90	21	117,6	----	4
0,60 - 0,90	3	20,6	----	2	3,90 - 4,20	20	112,0	----	4
0,90 - 1,20	2	13,7	----	2	4,20 - 4,50	22	123,2	----	4
1,20 - 1,50	2	13,7	----	2	4,50 - 4,80	16	89,6	----	4
1,50 - 1,80	3	20,6	----	2	4,80 - 5,10	20	112,0	----	4
1,80 - 2,10	4	27,5	----	2	5,10 - 5,40	26	133,4	----	5
2,10 - 2,40	6	37,0	----	3	5,40 - 5,70	38	195,0	----	5
2,40 - 2,70	7	43,2	----	3	5,70 - 6,00	36	184,7	----	5
2,70 - 3,00	7	43,2	----	3	6,00 - 6,30	46	236,0	----	5
3,00 - 3,30	11	67,9	----	3	6,30 - 6,60	59	302,7	----	5

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200  
 - M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= 51,00 mm  
 - Numero Colpi Punta N = N(30) [  $\delta = 30$  cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI  
Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

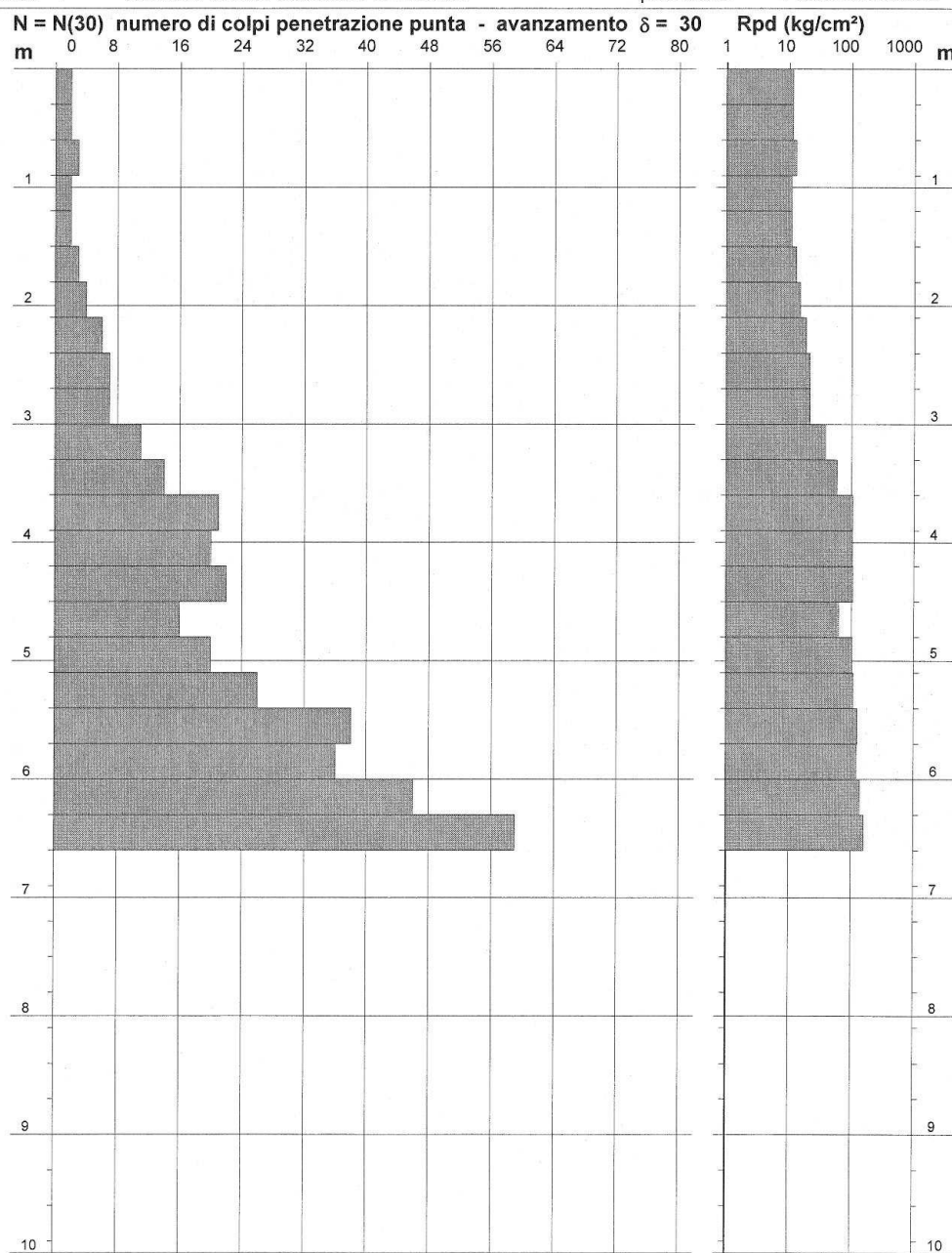
Riferimento: 107-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PM13

Scala 1: 50

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 15/02/2006  
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : Piano campagna  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200  
- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= 51,00 mm  
- Numero Colpi Punta N = N(30) [ $\delta = 30$  cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI  
Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 107-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PM14

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	15/02/2006
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	2	15,5	----	1	3,00 - 3,30	17	104,9	----	3
0,30 - 0,60	3	23,2	----	1	3,30 - 3,60	19	117,2	----	3
0,60 - 0,90	3	20,6	----	2	3,60 - 3,90	22	123,2	----	4
0,90 - 1,20	4	27,5	----	2	3,90 - 4,20	24	134,4	----	4
1,20 - 1,50	4	27,5	----	2	4,20 - 4,50	34	190,5	----	4
1,50 - 1,80	4	27,5	----	2	4,50 - 4,80	43	240,9	----	4
1,80 - 2,10	3	20,6	----	2	4,80 - 5,10	49	274,5	----	4
2,10 - 2,40	5	30,8	----	3	5,10 - 5,40	54	277,0	----	5
2,40 - 2,70	4	24,7	----	3	5,40 - 5,70	62	318,1	----	5
2,70 - 3,00	14	86,4	----	3					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**  
 - M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm<sup>2</sup>** - D(diam. punta)= **51,00 mm**  
 - Numero Colpi Punta N = N(30) [  $\delta = 30 \text{ cm}$  ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546



PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

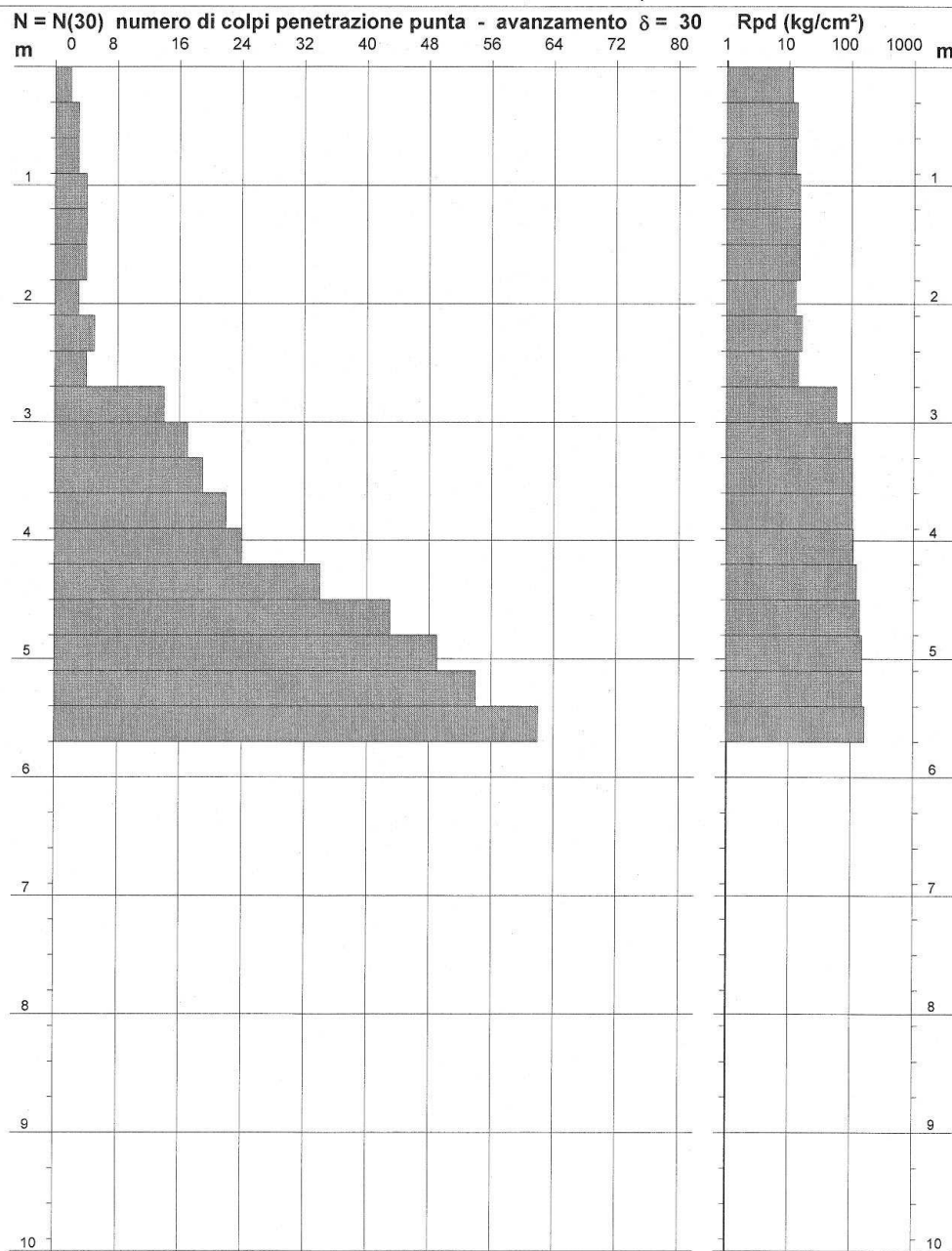
Riferimento: 107-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PM14

Scala 1: 50

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 15/02/2006  
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : Piano campagna  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200  
- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm  
- Numero Colpi Punta N = N(30) [ $\delta = 30$  cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI  
Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 107-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° PM14

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	15/02/2006
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA						VCA	$\beta$	Nspt	
				M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s				M+s
1	0,00	2,70	N	3,6	2	5	2,8	---	2,7	4,4	4	1,14	5
			Rpd	24,2	16	31	19,8	4,7	19,5	28,9	27		
2	2,70	4,20	N	19,2	14	24	16,6	---	---	---	19	1,14	22
			Rpd	113,2	86	134	99,8	---	---	---	112		
3	4,20	5,70	N	48,4	34	62	41,2	---	---	---	48	1,14	55
			Rpd	260,2	191	318	225,3	---	---	---	258		

M: valore medio    min: valore minimo    Max: valore massimo    s: scarto quadratico medio  
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento  $\delta = 30$  cm)    Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm<sup>2</sup>)  
 $\beta$ : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico  $\beta_t = 1,14$ )    Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)

**Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI**

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	$\phi'$	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	2.70	Limo Argilloso deb. Sabbioso	5	18.3	28.0	230	1.88	1.41	0.31	1.83	39	1.061
2	2.70	4.20	Limo Sabbioso con inclusi	22	53.0	33.6	361	2.00	1.61	1.38	2.04	23	0.628
3	4.20	5.70	Alterazione del bed-rock	55	86.9	41.8	615	2.16	1.87	3.44	2.44	07	0.177

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)

DR % = densità relativa     $\phi'$  (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm<sup>2</sup>) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
 e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm<sup>2</sup>) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m<sup>3</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PERIGEO SONDAGGI  
Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 107-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PM15

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	15/02/2006
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	2	15,5	----	1	2,40 - 2,70	6	37,0	----	3
0,30 - 0,60	2	15,5	----	1	2,70 - 3,00	20	123,4	----	3
0,60 - 0,90	3	20,6	----	2	3,00 - 3,30	42	259,1	----	3
0,90 - 1,20	4	27,5	----	2	3,30 - 3,60	38	234,4	----	3
1,20 - 1,50	3	20,6	----	2	3,60 - 3,90	45	252,1	----	4
1,50 - 1,80	10	68,6	----	2	3,90 - 4,20	51	285,7	----	4
1,80 - 2,10	12	82,4	----	2	4,20 - 4,50	63	352,9	----	4
2,10 - 2,40	9	55,5	----	3					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200  
 - M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= 51,00 mm  
 - Numero Colpi Punta N = N(30) [  $\delta = 30$  cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/640820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI  
Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

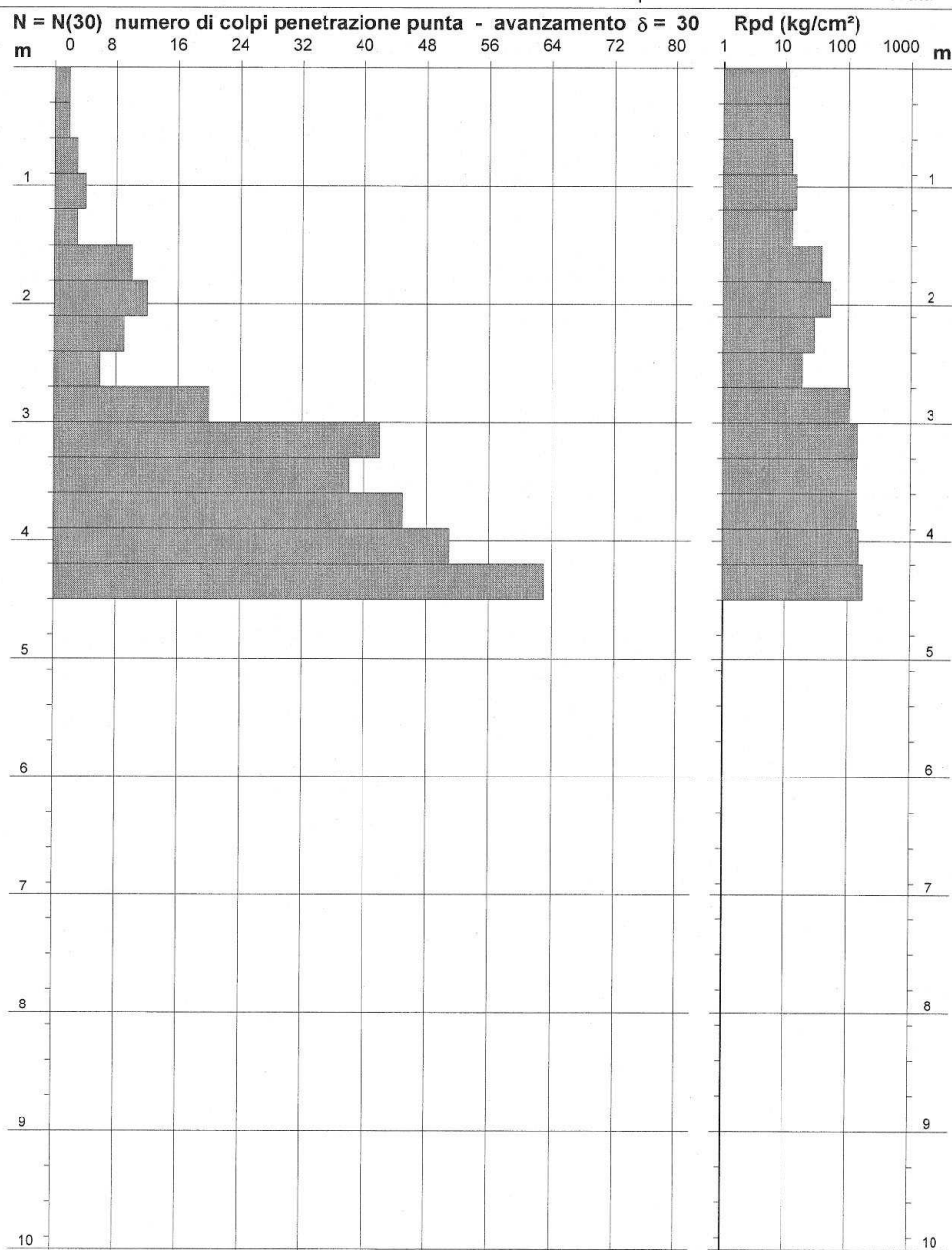
Riferimento: 107-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PM15

Scala 1: 50

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 15/02/2006  
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : Piano campagna  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200  
- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= 51,00 mm  
- Numero Colpi Punta N = N(30) [  $\delta = 30$  cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI  
Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 107-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° PM15

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	15/02/2006
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA						VCA	$\beta$	Nspt	
				M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s				M+s
1	0,00	1,50	N	2,8	2	4	2,4	---	---	---	3	1,14	3
			Rpd	19,9	16	28	17,7	---	---	---			
2	1,50	3,00	N	11,4	6	20	8,7	---	---	---	11	1,14	13
			Rpd	73,4	37	123	55,2	---	---	---			
3	3,00	4,50	N	47,8	38	63	42,9	---	---	---	48	1,14	55
			Rpd	276,8	234	353	255,6	---	---	---			

M: valore medio    min: valore minimo    Max: valore massimo    s: scarto quadratico medio  
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento  $\delta = 30$  cm)    Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm<sup>2</sup>)  
 $\beta$ : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico  $\beta_t = 1,14$ )    Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)

**Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI**

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	$\phi'$	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	1.50	Limo Argilloso deb.Sabbioso	3	11.3	27.2	214	1.86	1.38	0.19	1.78	44	1.194
2	1.50	3.00	Limo Sabbioso con inclusi	13	39.5	30.9	292	1.95	1.53	0.81	1.93	30	0.818
3	3.00	4.50	Alterazione del bed-rock	55	86.9	41.8	615	2.16	1.87	3.44	2.44	07	0.177

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)

DR % = densità relativa     $\phi'$  (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm<sup>2</sup>) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
 e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm<sup>2</sup>) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m<sup>3</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 107-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PM16

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	15/02/2006
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	2	15,5	----	1	3,90 - 4,20	7	39,2	----	4
0,30 - 0,60	3	23,2	----	1	4,20 - 4,50	5	28,0	----	4
0,60 - 0,90	2	13,7	----	2	4,50 - 4,80	8	44,8	----	4
0,90 - 1,20	3	20,6	----	2	4,80 - 5,10	7	39,2	----	4
1,20 - 1,50	3	20,6	----	2	5,10 - 5,40	12	61,6	----	5
1,50 - 1,80	5	34,3	----	2	5,40 - 5,70	13	66,7	----	5
1,80 - 2,10	5	34,3	----	2	5,70 - 6,00	15	77,0	----	5
2,10 - 2,40	7	43,2	----	3	6,00 - 6,30	23	118,0	----	5
2,40 - 2,70	6	37,0	----	3	6,30 - 6,60	29	148,8	----	5
2,70 - 3,00	6	37,0	----	3	6,60 - 6,90	38	179,8	----	6
3,00 - 3,30	6	37,0	----	3	6,90 - 7,20	47	222,4	----	6
3,30 - 3,60	6	37,0	----	3	7,20 - 7,50	53	250,8	----	6
3,60 - 3,90	7	39,2	----	4	7,50 - 7,80	59	279,2	----	6

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**  
 - M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm<sup>2</sup>** - D(diam. punta)= **51,00 mm**  
 - Numero Colpi Punta N = **N(30)** [  $\delta = 30$  cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI  
Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

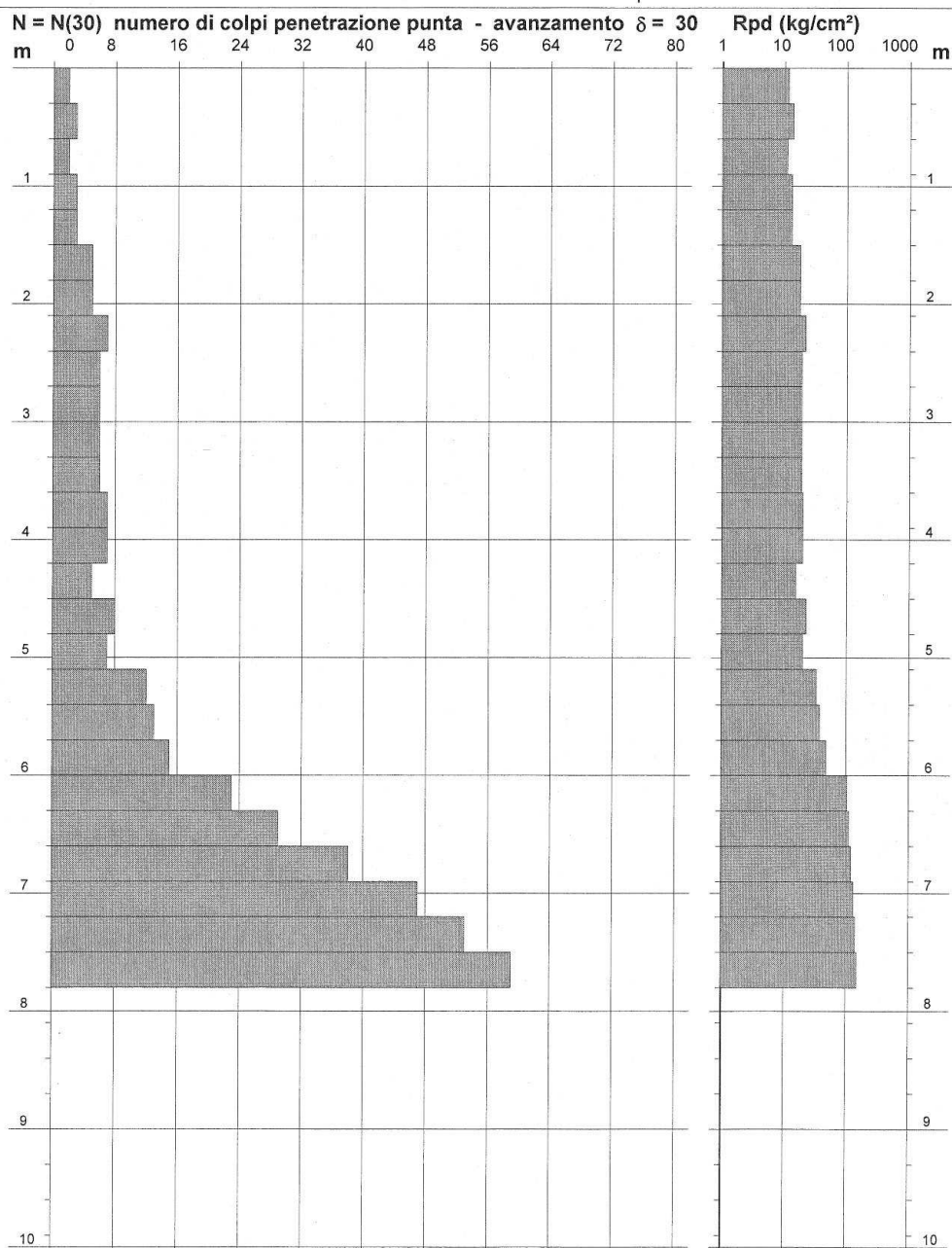
Riferimento: 107-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PM16

Scala 1: 50

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 15/02/2006  
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : Piano campagna  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200  
- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= 51,00 mm  
- Numero Colpi Punta N = N(30) [ $\delta = 30$  cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI  
Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 107-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° PM16

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	15/02/2006
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	$\beta$	Nspt
				M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00	5,10	N	5,2	2	8	3,6	1,9	3,3	7,1	5	1,14	6
			Rpd	32,0	14	45	22,9	9,7	22,3	41,7			
2	5,10	6,30	N	15,8	12	23	13,9	---	---	---	16	1,14	18
			Rpd	80,8	62	118	71,2	---	---	---			
3	6,30	7,80	N	45,2	29	59	37,1	---	---	---	45	1,14	51
			Rpd	216,2	149	279	182,5	---	---	---			

M: valore medio    min: valore minimo    Max: valore massimo    s: scarto quadratico medio  
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento  $\delta = 30$  cm)    Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm<sup>2</sup>)  
 $\beta$ : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico  $\beta_t = 1,14$ )    Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)

**Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI**

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	$\phi'$	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	5.10	Limo Argilloso deb.Sabbioso	6	21.7	28.4	238	1.89	1.43	0.38	1.85	37	1.000
2	5.10	6.30	Limo Sabbioso con inclusi	18	47.0	32.4	330	1.98	1.57	1.13	2.00	26	0.708
3	6.30	7.80	Alterazione edl bed-rock	51	85.4	41.2	585	2.15	1.85	3.19	2.40	08	0.218

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)

DR % = densità relativa     $\phi'$  (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm<sup>2</sup>) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
 e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm<sup>2</sup>) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m<sup>3</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno



**PERIGEO SONDAGGI**

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

**CPT PM17**

2.01PG05-065

- committente :	Comune di Gubbio	- data :	27/02/2006
- lavoro :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>				punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	9,0	17,0	9,0	0,67	13,0	5,20	56,0	82,0	56,0	3,80	15,0
0,40	12,0	22,0	12,0	0,80	15,0	5,40	69,0	126,0	69,0	3,33	21,0
0,60	16,0	28,0	16,0	1,33	12,0	5,60	70,0	120,0	70,0	3,67	19,0
0,80	19,0	39,0	19,0	1,47	13,0	5,80	79,0	134,0	79,0	3,87	20,0
<b>1,00</b>	21,0	43,0	21,0	1,27	17,0	<b>6,00</b>	49,0	107,0	49,0	2,40	20,0
1,20	19,0	38,0	19,0	1,53	12,0	6,20	53,0	89,0	53,0	3,27	16,0
1,40	21,0	44,0	21,0	0,60	35,0	6,40	47,0	96,0	47,0	2,27	21,0
1,60	12,0	21,0	12,0	1,33	9,0	6,60	43,0	77,0	43,0	2,53	17,0
1,80	16,0	36,0	16,0	1,07	15,0	6,80	48,0	86,0	48,0	2,13	22,0
<b>2,00</b>	21,0	37,0	21,0	1,27	17,0	<b>7,00</b>	42,0	74,0	42,0	2,40	17,0
2,20	19,0	38,0	19,0	1,73	11,0	7,20	47,0	83,0	47,0	2,20	21,0
2,40	27,0	53,0	27,0	1,53	18,0	7,40	46,0	79,0	46,0	2,20	21,0
2,60	20,0	43,0	20,0	1,33	15,0	7,60	40,0	73,0	40,0	1,87	21,0
2,80	22,0	42,0	22,0	1,60	14,0	7,80	36,0	64,0	36,0	2,20	16,0
<b>3,00</b>	26,0	50,0	26,0	1,33	19,0	<b>8,00</b>	38,0	71,0	38,0	2,07	18,0
3,20	26,0	46,0	26,0	1,73	15,0	8,20	66,0	97,0	66,0	2,60	25,0
3,40	30,0	56,0	30,0	1,73	17,0	8,40	73,0	112,0	73,0	2,80	26,0
3,60	32,0	58,0	32,0	1,67	19,0	8,60	74,0	116,0	74,0	2,73	27,0
3,80	29,0	54,0	29,0	1,60	18,0	8,80	62,0	103,0	62,0	3,00	21,0
<b>4,00</b>	29,0	53,0	29,0	1,60	18,0	<b>9,00</b>	59,0	104,0	59,0	2,60	23,0
4,20	35,0	59,0	35,0	1,60	22,0	9,20	53,0	92,0	53,0	2,40	22,0
4,40	39,0	63,0	39,0	1,53	25,0	9,40	48,0	84,0	48,0	2,80	17,0
4,60	36,0	59,0	36,0	1,73	21,0	9,60	54,0	96,0	54,0	2,93	18,0
4,80	39,0	65,0	39,0	2,20	18,0	9,80	59,0	103,0	59,0	3,47	17,0
<b>5,00</b>	41,0	74,0	41,0	1,73	24,0	<b>10,00</b>	69,0	121,0	69,0	-----	-----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

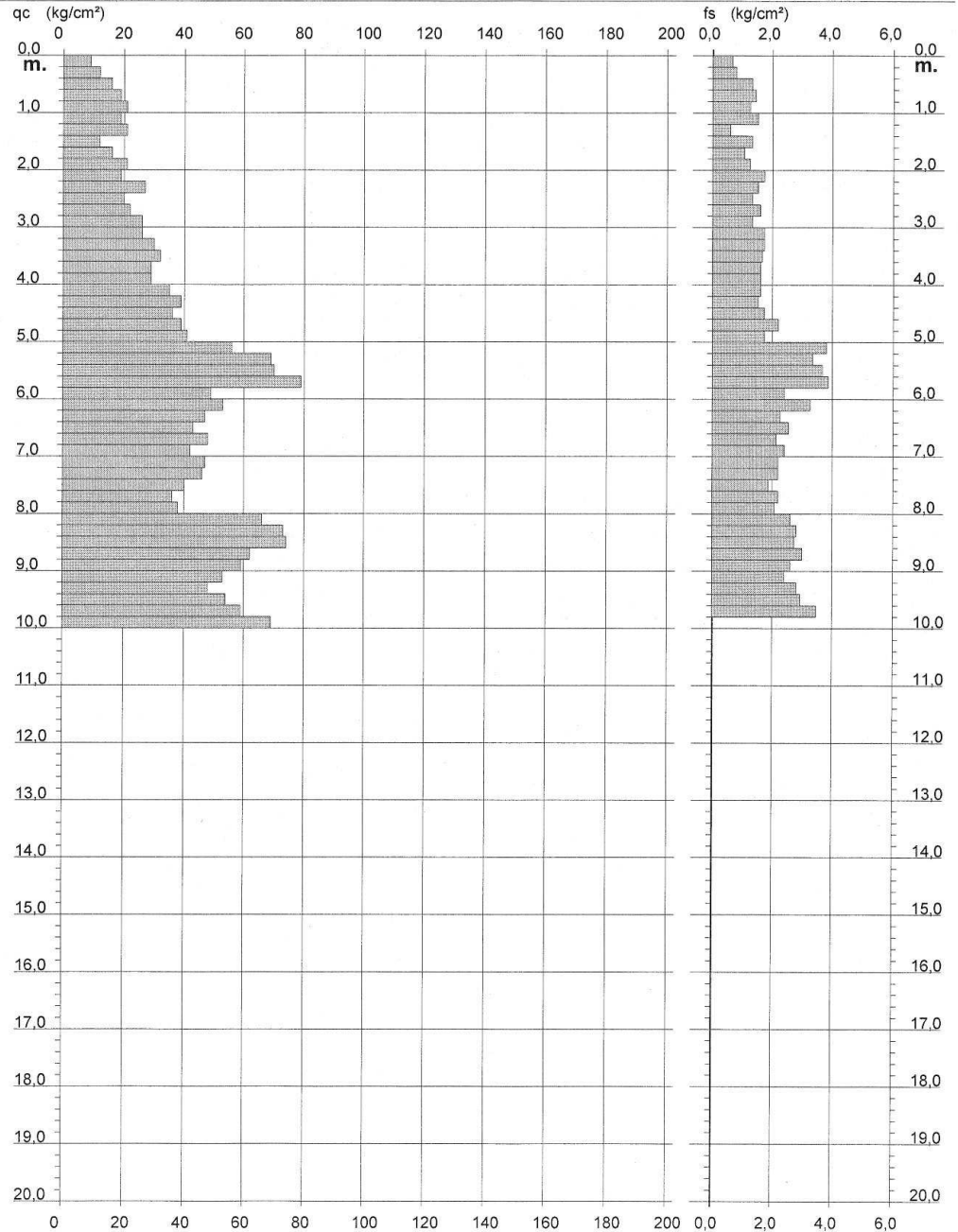
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PM17

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca

- data : 27/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

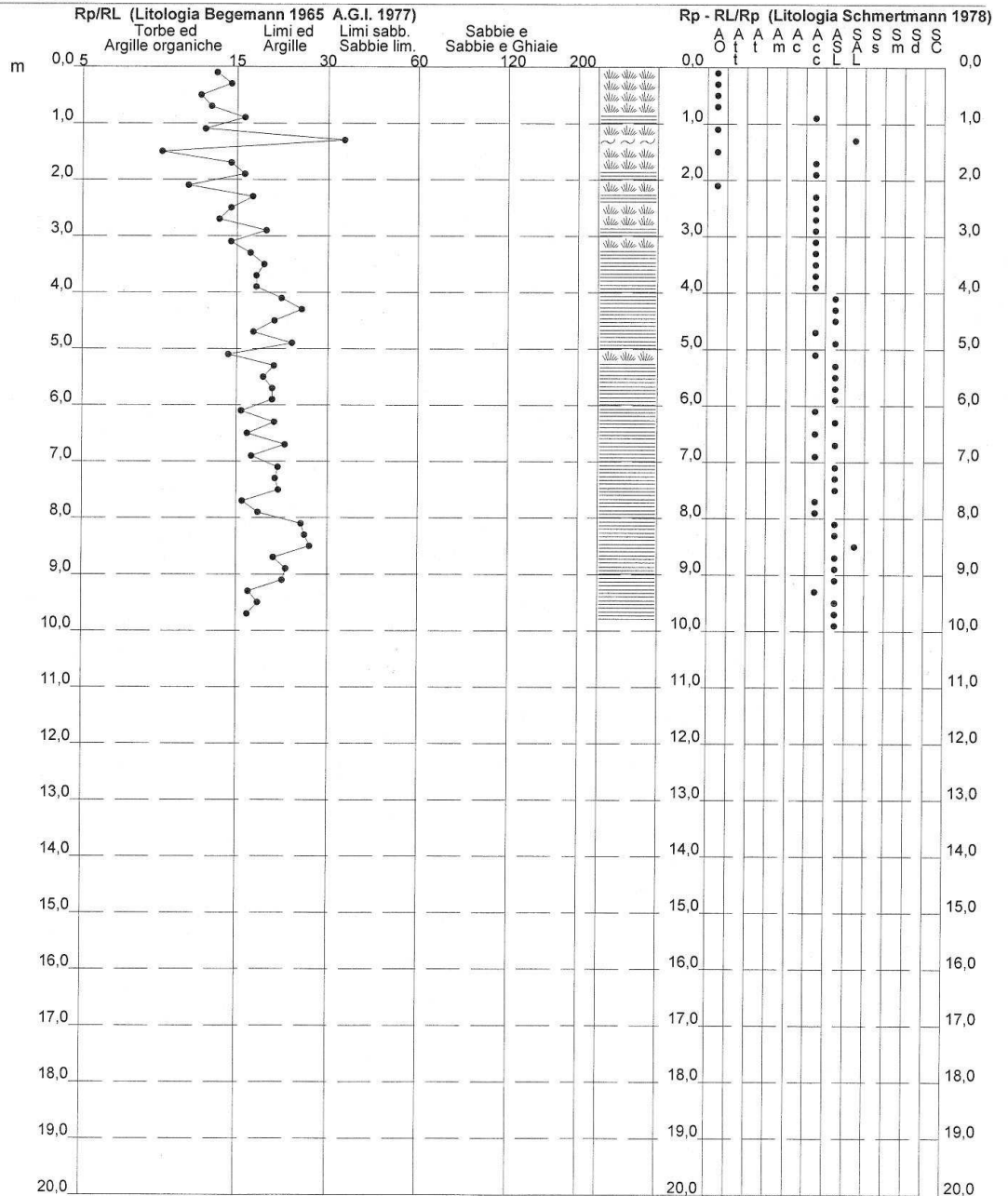
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PM17

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca  
- note :

- data : 27/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

**PERIGEO SONDAGGI**

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

**CPT PM17**

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio - lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - località : Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca - note :	- data : 27/02/2006 - quota inizio : Piano Campagna - prof. falda : Falda non rilevata - pagina : 1
---	--

Prof. m	qc kg/cm <sup>2</sup>	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y t/m <sup>3</sup>	d'vo kg/cm <sup>2</sup>	Cu kg/cm <sup>2</sup>	OCR (-)	NATURA COESIVA			NATURA GRANULARE																
								Eu50 kg/cm <sup>2</sup>	Eu25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm <sup>2</sup>	E'25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>						
0,20	9	13	2/III	1,85	0,04	0,45	99,9	77	115	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	12	15	2/III	1,85	0,07	0,57	80,8	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	16	12	2/III	1,85	0,11	0,70	62,3	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	19	13	2/III	1,85	0,15	0,78	49,8	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	21	17	4/II	1,85	0,19	0,82	40,6	140	210	63	60	36	38	41	43	38	27	0,129	35	53	63	--	--	--	--	--	
1,20	19	12	2/III	1,85	0,22	0,78	30,0	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	21	35	S:..	1,85	0,26	--	--	--	--	--	51	35	37	40	42	36	27	0,107	35	53	63	--	--	--	--	--	
1,60	12	9	2/III	1,85	0,30	0,57	14,3	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	16	15	2/III	1,85	0,33	0,70	15,8	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	21	17	4/II	1,85	0,37	0,82	17,1	140	210	63	43	34	36	39	41	34	27	0,086	35	53	63	--	--	--	--	--	
2,20	19	11	2/III	1,85	0,41	0,78	14,1	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	27	18	4/II	1,85	0,44	0,95	16,2	161	242	81	47	35	37	39	42	34	28	0,096	45	68	81	--	--	--	--	--	
2,60	20	15	4/II	1,85	0,48	0,80	11,9	136	204	60	35	33	35	38	41	32	27	0,067	33	50	60	--	--	--	--	--	
2,80	22	14	4/II	1,85	0,52	0,85	11,6	144	216	66	36	33	36	38	41	32	28	0,071	37	55	66	--	--	--	--	--	
3,00	26	19	4/II	1,85	0,55	0,93	11,9	158	237	78	40	34	36	39	41	33	28	0,080	43	65	78	--	--	--	--	--	
3,20	26	15	4/II	1,85	0,59	0,93	11,0	158	237	78	38	33	36	38	41	32	28	0,076	43	65	78	--	--	--	--	--	
3,40	30	17	4/II	1,85	0,63	1,00	11,2	170	255	90	42	34	36	39	41	33	29	0,084	50	75	90	--	--	--	--	--	
3,60	32	19	4/II	1,85	0,67	1,07	11,3	181	272	96	43	34	36	39	41	33	29	0,086	53	80	96	--	--	--	--	--	
3,80	29	18	4/II	1,85	0,70	0,98	9,5	169	254	87	38	33	36	38	41	32	29	0,075	48	73	87	--	--	--	--	--	
4,00	29	18	4/II	1,85	0,74	0,98	9,0	175	263	87	37	33	36	38	41	32	29	0,072	48	73	87	--	--	--	--	--	
4,20	35	22	4/II	1,85	0,78	1,17	10,4	198	298	105	42	34	36	39	41	33	29	0,085	58	88	105	--	--	--	--	--	
4,40	39	25	4/II	1,85	0,81	1,30	11,3	221	332	117	45	34	37	39	42	33	30	0,091	65	98	117	--	--	--	--	--	
4,60	36	21	4/II	1,85	0,85	1,20	9,6	206	308	108	41	34	36	39	41	32	30	0,082	60	90	108	--	--	--	--	--	
4,80	39	18	4/II	1,85	0,89	1,30	10,1	221	332	117	43	34	36	39	41	32	30	0,086	65	98	117	--	--	--	--	--	
5,00	41	24	4/II	1,85	0,93	1,37	10,2	232	349	123	43	34	36	39	41	32	30	0,087	68	103	123	--	--	--	--	--	
5,20	56	15	4/II	1,85	0,96	1,87	14,4	317	476	168	53	35	38	40	42	34	31	0,112	93	140	168	--	--	--	--	--	
5,40	69	21	4/II	1,85	1,00	2,30	17,8	391	586	207	59	36	38	40	43	35	32	0,128	115	173	207	--	--	--	--	--	
5,60	70	19	4/II	1,85	1,04	2,33	17,3	397	595	210	59	36	38	40	43	35	32	0,127	117	175	210	--	--	--	--	--	
5,80	79	20	4/II	1,85	1,07	2,63	19,3	448	672	237	62	37	39	41	43	35	33	0,136	132	198	237	--	--	--	--	--	
6,00	49	20	4/II	1,85	1,11	1,63	10,2	278	417	147	45	34	37	39	42	32	31	0,091	82	123	147	--	--	--	--	--	
6,20	53	16	4/II	1,85	1,15	1,77	10,8	300	451	159	47	35	37	39	42	33	31	0,086	88	133	159	--	--	--	--	--	
6,40	47	21	4/II	1,85	1,18	1,57	8,9	281	421	141	42	34	36	39	41	32	31	0,084	78	118	141	--	--	--	--	--	
6,60	43	17	4/II	1,85	1,22	1,43	7,7	297	445	129	38	33	36	38	41	31	30	0,075	72	108	129	--	--	--	--	--	
6,80	48	22	4/II	1,85	1,26	1,60	8,5	299	448	144	41	34	36	39	41	32	31	0,082	80	120	144	--	--	--	--	--	
7,00	42	17	4/II	1,85	1,30	1,40	6,9	326	489	126	36	33	36	38	41	31	30	0,070	70	105	126	--	--	--	--	--	
7,20	47	21	4/II	1,85	1,33	1,57	7,7	323	485	141	39	33	36	38	41	31	31	0,078	78	118	141	--	--	--	--	--	
7,40	46	21	4/II	1,85	1,37	1,53	7,2	339	509	138	38	33	36	38	41	31	31	0,074	77	115	138	--	--	--	--	--	
7,60	40	21	4/II	1,85	1,41	1,33	5,9	374	562	120	32	33	35	38	41	30	30	0,062	67	100	120	--	--	--	--	--	
7,80	36	16	4/II	1,85	1,44	1,20	5,0	398	598	108	28	32	35	37	40	29	30	0,053	60	90	108	--	--	--	--	--	
8,00	38	18	4/II	1,85	1,48	1,27	5,2	406	609	114	29	32	35	37	40	29	30	0,056	63	95	114	--	--	--	--	--	
8,20	66	25	4/II	1,85	1,52	2,20	10,0	374	561	198	48	35	37	39	42	32	32	0,098	110	165	198	--	--	--	--	--	
8,40	73	26	4/II	1,85	1,55	2,43	11,0	414	621	219	50	35	37	40	42	33	32	0,105	122	183	219	--	--	--	--	--	
8,60	74	27	4/II	1,85	1,59	2,47	10,9	419	629	222	50	35	37	40	42	33	32	0,105	123	185	222	--	--	--	--	--	
8,80	62	21	4/II	1,85	1,63	2,07	8,5	387	580	186	44	34	36	39	41	32	32	0,088	103	155	186	--	--	--	--	--	
9,00	59	23	4/II	1,85	1,66	1,97	7,7	404	605	177	41	34	36	39	41	31	32	0,083	98	148	177	--	--	--	--	--	
9,20	53	22	4/II	1,85	1,70	1,77	6,6	437	655	159	37	33	36	38	41	30	31	0,073	88	133	159	--	--	--	--	--	
9,40	48	17	4/II	1,85	1,74	1,60	5,7	488	702	144	33	33	35	38	41	30	31	0,065	80	120	144	--	--	--	--	--	
9,60	54	18	4/II	1,85	1,78	1,80	6,4	461	691	162	37	33	36	38	41	30	31	0,072	90	135	162	--	--	--	--	--	
9,80	59	17	4/II	1,85	1,81	1,97	7,0	456	684	177	39	34	36	38	41	31	32	0,078	98	148	177	--	--	--	--	--	
10,00	69	--	3:..	1,85	1,85	--	--	--	--	--	44	34	37	39	42	31	32	0,090	115	173	207	--	--	--	--	--	

**PERIGEO SONDAGGI**

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

**CPT PM18**

2.01PG05-065

- committente :	Comune di Gubbio	- data :	27/02/2006
- lavoro :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm <sup>2</sup>	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm <sup>2</sup>	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	12,0	22,0	12,0	0,73	16,0	5,20	103,0	172,0	103,0	4,67	22,0
0,40	12,0	23,0	12,0	0,87	14,0	5,40	114,0	184,0	114,0	3,73	31,0
0,60	14,0	27,0	14,0	0,67	21,0	5,60	77,0	133,0	77,0	2,87	27,0
0,80	19,0	29,0	19,0	0,87	22,0	5,80	40,0	83,0	40,0	1,80	22,0
1,00	23,0	36,0	23,0	0,93	25,0	6,00	29,0	56,0	29,0	2,53	11,0
1,20	20,0	34,0	20,0	0,93	21,0	6,20	56,0	94,0	56,0	2,73	20,0
1,40	21,0	35,0	21,0	1,27	17,0	6,40	50,0	91,0	50,0	2,27	22,0
1,60	27,0	46,0	27,0	1,20	22,0	6,60	49,0	83,0	49,0	3,20	15,0
1,80	26,0	44,0	26,0	1,53	17,0	6,80	42,0	90,0	42,0	3,20	13,0
2,00	28,0	51,0	28,0	1,20	23,0	7,00	44,0	92,0	44,0	2,93	15,0
2,20	23,0	41,0	23,0	1,33	17,0	7,20	49,0	93,0	49,0	2,80	18,0
2,40	19,0	39,0	19,0	1,20	16,0	7,40	52,0	94,0	52,0	2,20	24,0
2,60	18,0	36,0	18,0	1,33	13,0	7,60	50,0	83,0	50,0	2,27	22,0
2,80	21,0	41,0	21,0	1,40	15,0	7,80	40,0	74,0	40,0	1,87	21,0
3,00	23,0	44,0	23,0	1,53	15,0	8,00	36,0	64,0	36,0	2,07	17,0
3,20	26,0	49,0	26,0	1,60	16,0	8,20	70,0	101,0	70,0	2,13	33,0
3,40	27,0	51,0	27,0	1,80	15,0	8,40	74,0	106,0	74,0	2,27	33,0
3,60	29,0	56,0	29,0	1,87	16,0	8,60	83,0	117,0	83,0	2,20	38,0
3,80	28,0	56,0	28,0	1,87	15,0	8,80	60,0	93,0	60,0	2,13	28,0
4,00	32,0	60,0	32,0	2,07	15,0	9,00	64,0	96,0	64,0	1,40	46,0
4,20	33,0	64,0	33,0	2,07	16,0	9,20	59,0	80,0	59,0	2,40	25,0
4,40	39,0	70,0	39,0	2,13	18,0	9,40	47,0	83,0	47,0	2,53	19,0
4,60	37,0	69,0	37,0	2,07	18,0	9,60	53,0	91,0	53,0	2,73	19,0
4,80	36,0	67,0	36,0	2,07	17,0	9,80	57,0	98,0	57,0	3,07	19,0
5,00	43,0	74,0	43,0	4,60	9,0	10,00	63,0	109,0	63,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

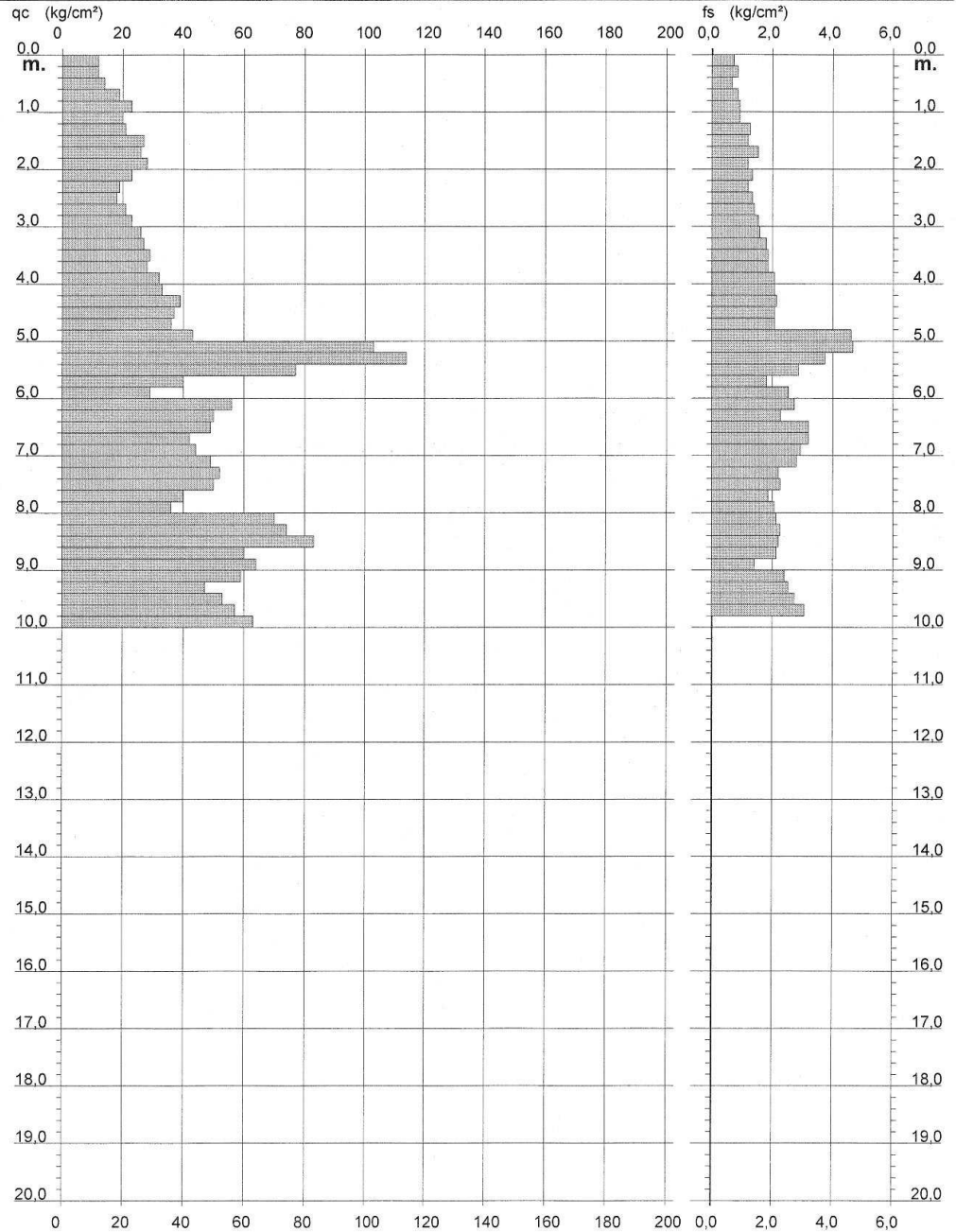
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PM18

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca

- data : 27/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr. D. MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

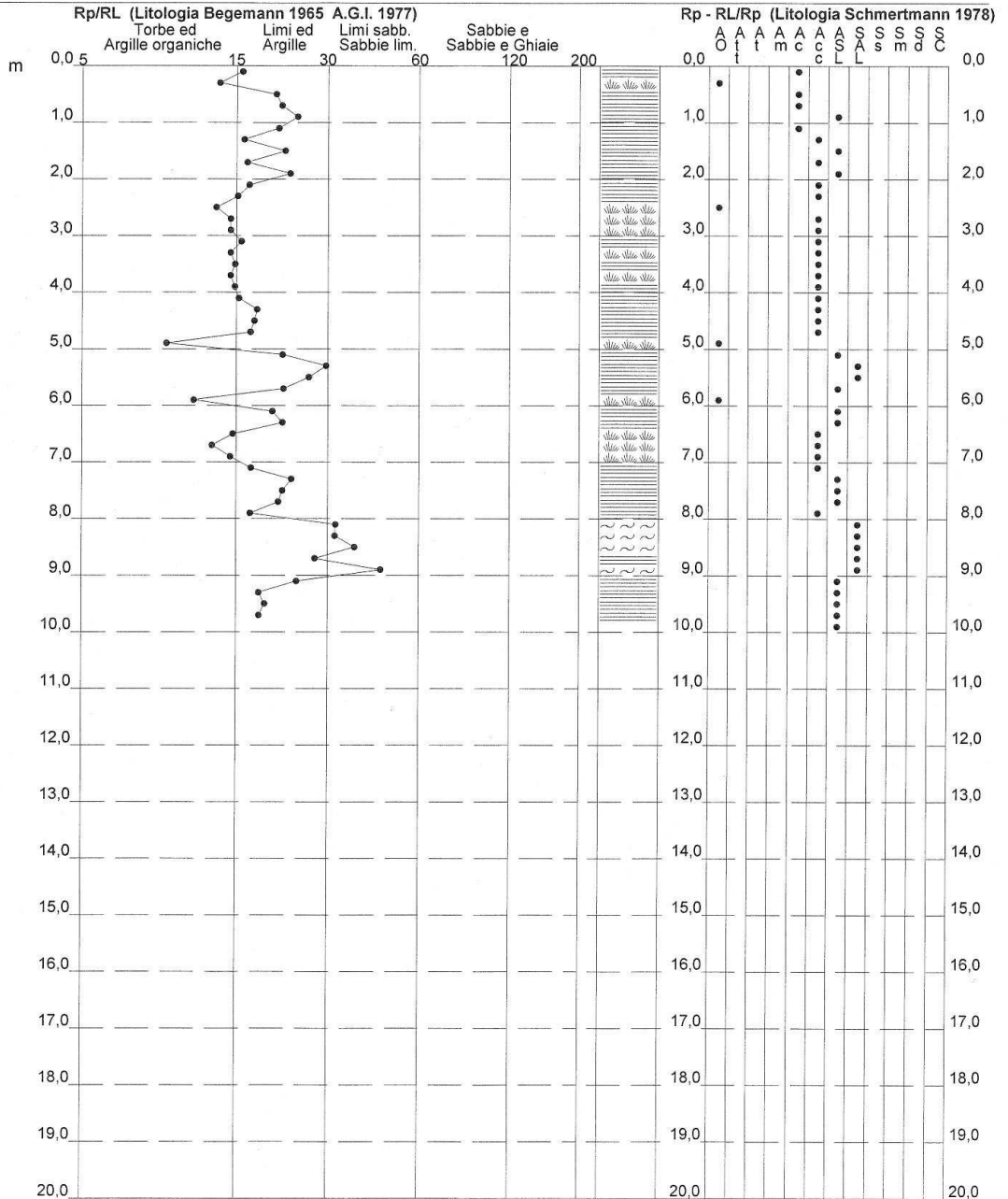
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PM18

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca  
- note :

- data : 27/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA  
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT PM18

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- localita' : Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca  
- note :

- data : 27/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE												
Prof. m	qc kg/cm <sup>2</sup>	qo/fs (-)	Natura Litol.	Y U/m <sup>2</sup>	d'vo kg/cm <sup>2</sup>	Cu kg/cm <sup>2</sup>	OCR (-)	Eu50 kg/cm <sup>2</sup>	Eu25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm <sup>2</sup>	E'25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	
0,20	12	16	2/III	1,85	0,04	0,57	99,9	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	12	14	2/III	1,85	0,07	0,57	80,8	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	14	21	2/III	1,85	0,11	0,64	55,7	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	19	22	2/III	1,85	0,15	0,78	49,8	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	23	25	4/II	1,85	0,19	0,87	43,3	148	221	69	63	37	39	41	43	38	28	0,138	38	58	69	
1,20	20	21	4/II	1,85	0,22	0,80	31,2	136	204	60	53	35	38	40	42	36	27	0,113	33	53	60	
1,40	21	17	4/II	1,85	0,28	0,82	25,7	140	210	63	51	35	37	40	42	36	27	0,107	35	53	63	
1,60	27	22	4/II	1,85	0,30	0,95	26,9	161	242	81	57	36	38	40	43	36	28	0,121	45	68	81	
1,80	26	17	4/II	1,85	0,33	0,93	22,6	158	237	78	53	35	38	40	42	36	28	0,110	43	65	78	
2,00	28	23	4/II	1,85	0,37	0,97	20,8	164	246	84	52	35	38	40	42	35	28	0,110	47	70	84	
2,20	23	17	4/II	1,85	0,41	0,87	16,2	148	221	69	43	34	36	39	41	34	28	0,088	38	58	69	
2,40	19	16	2/III	1,85	0,44	0,78	12,5	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	18	13	2/III	1,85	0,48	0,75	10,9	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	21	15	4/II	1,85	0,52	0,82	11,2	140	210	63	34	33	35	38	41	32	27	0,067	35	53	63	
3,00	23	15	4/II	1,85	0,55	0,87	11,0	148	221	69	36	33	36	38	41	32	28	0,070	38	58	69	
3,20	26	16	4/II	1,85	0,59	0,93	11,0	158	237	78	38	33	36	38	41	32	28	0,076	43	65	78	
3,40	27	16	4/II	1,85	0,63	0,95	10,5	161	242	81	38	33	36	38	41	32	28	0,076	45	68	81	
3,60	29	16	4/II	1,85	0,67	0,98	10,2	167	251	87	39	34	36	38	41	32	29	0,078	48	73	87	
3,80	28	15	4/II	1,85	0,70	0,97	9,3	168	252	84	37	33	36	38	41	32	28	0,073	47	70	84	
4,00	32	15	4/II	1,85	0,74	1,07	9,9	182	272	96	40	34	36	39	41	32	29	0,080	53	80	96	
4,20	33	16	4/II	1,85	0,78	1,10	9,7	188	282	99	40	34	36	39	41	32	29	0,080	55	83	99	
4,40	39	18	4/II	1,85	0,81	1,30	11,3	221	332	117	45	34	37	39	42	33	30	0,091	65	98	117	
4,60	37	18	4/II	1,85	0,85	1,23	10,0	210	315	111	42	34	36	39	41	32	30	0,084	62	93	111	
4,80	36	17	4/II	1,85	0,89	1,20	9,1	211	317	108	40	34	36	39	41	32	30	0,079	60	90	108	
5,00	43	9	4/II	1,85	0,93	1,43	10,9	244	366	129	45	34	37	39	42	33	30	0,091	72	108	129	
5,20	103	22	4/II	1,85	0,96	3,43	30,8	584	876	309	74	38	40	42	44	37	34	0,171	172	268	309	
5,40	114	31	3/III	1,85	1,00	--	--	--	--	--	77	39	40	42	44	38	34	0,179	190	285	342	
5,60	77	27	4/II	1,85	1,04	2,57	19,5	436	655	231	62	37	39	41	43	35	33	0,136	128	193	231	
5,80	40	22	4/II	1,85	1,07	1,33	8,2	256	384	120	39	33	36	38	41	31	30	0,077	67	100	120	
6,00	29	11	4/II	1,85	1,11	0,98	5,4	302	453	87	27	32	34	37	40	29	29	0,051	48	73	87	
6,20	56	20	4/II	1,85	1,15	1,87	11,5	317	476	168	49	35	37	39	42	33	31	0,101	83	140	168	
6,40	50	22	4/II	1,85	1,18	1,67	9,6	286	429	150	44	34	37	39	42	32	31	0,089	83	125	150	
6,60	49	15	4/II	1,85	1,22	1,63	9,0	290	434	147	43	34	36	39	41	32	31	0,086	82	123	147	
6,80	42	13	4/II	1,85	1,26	1,40	7,2	313	469	126	37	33	36	38	41	31	30	0,072	70	105	126	
7,00	44	15	4/II	1,85	1,30	1,47	7,3	319	479	132	37	33	36	38	41	31	31	0,074	73	110	132	
7,20	49	18	4/II	1,85	1,33	1,63	8,1	319	478	147	40	34	36	39	41	31	31	0,081	82	123	147	
7,40	52	24	4/II	1,85	1,37	1,73	8,4	325	488	156	42	34	36	39	41	32	31	0,084	87	130	156	
7,60	50	22	4/II	1,85	1,41	1,67	7,8	340	511	150	40	34	36	39	41	31	31	0,079	83	125	150	
7,80	40	21	4/II	1,85	1,44	1,33	5,7	388	582	120	32	32	35	38	41	30	30	0,061	67	100	120	
8,00	36	17	4/II	1,85	1,48	1,20	4,8	410	615	108	27	32	35	37	40	29	30	0,052	60	90	108	
8,20	70	33	3/III	1,85	1,52	--	--	--	--	--	50	35	37	40	42	33	32	0,103	117	175	210	
8,40	74	33	3/III	1,85	1,55	--	--	--	--	--	51	35	37	40	42	33	32	0,106	123	185	222	
8,60	83	38	3/III	1,85	1,59	--	--	--	--	--	54	36	38	40	42	33	33	0,115	138	208	249	
8,80	60	28	4/II	1,85	1,63	--	--	389	584	180	43	34	36	39	41	31	32	0,088	100	150	180	
9,00	64	46	3/III	1,85	1,66	--	--	--	--	--	44	34	37	39	42	32	32	0,090	107	160	192	
9,20	59	25	4/II	1,85	1,70	1,97	7,5	416	624	177	41	34	36	39	41	31	32	0,082	98	148	177	
9,40	47	19	4/II	1,85	1,74	1,57	5,5	471	707	141	33	33	35	38	41	30	31	0,063	78	118	141	
9,60	53	19	4/II	1,85	1,78	1,77	6,2	464	696	159	36	33	36	38	41	30	31	0,071	88	133	159	
9,80	57	19	4/II	1,85	1,81	1,90	6,7	463	695	171	38	33	36	38	41	31	31	0,076	95	143	171	
10,00	63	--	3/III	1,85	1,85	--	--	--	--	--	41	34	36	39	41	31	32	0,082	105	158	189	



**PERIGEO SONDAGGI**

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

**CPT PM19**

2.01PG05-065

- committente :	Comune di Gubbio	- data :	06/04/2006
- lavoro :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>				punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	14,0	19,0	14,0	0,80	17,0	5,20	36,0	60,0	36,0	1,67	22,0
0,40	10,0	22,0	10,0	0,93	11,0	5,40	35,0	60,0	35,0	1,67	21,0
0,60	9,0	23,0	9,0	0,80	11,0	5,60	36,0	61,0	36,0	2,00	18,0
0,80	9,0	21,0	9,0	0,53	17,0	5,80	36,0	66,0	36,0	1,93	19,0
1,00	9,0	17,0	9,0	0,60	15,0	6,00	36,0	65,0	36,0	1,53	23,0
1,20	11,0	20,0	11,0	1,00	11,0	6,20	30,0	53,0	30,0	1,27	24,0
1,40	9,0	24,0	9,0	1,00	9,0	6,40	33,0	52,0	33,0	1,20	27,0
1,60	21,0	36,0	21,0	1,40	15,0	6,60	29,0	47,0	29,0	1,20	24,0
1,80	24,0	45,0	24,0	2,00	12,0	6,80	26,0	44,0	26,0	1,07	24,0
2,00	23,0	53,0	23,0	1,87	12,0	7,00	37,0	53,0	37,0	1,67	22,0
2,20	28,0	56,0	28,0	2,00	14,0	7,20	41,0	66,0	41,0	1,73	24,0
2,40	28,0	58,0	28,0	2,07	14,0	7,40	40,0	66,0	40,0	1,73	23,0
2,60	28,0	59,0	28,0	3,13	9,0	7,60	41,0	67,0	41,0	1,53	27,0
2,80	36,0	83,0	36,0	2,73	13,0	7,80	39,0	62,0	39,0	1,53	25,0
3,00	38,0	79,0	38,0	1,87	20,0	8,00	37,0	60,0	37,0	1,47	25,0
3,20	29,0	57,0	29,0	2,40	12,0	8,20	30,0	52,0	30,0	1,53	20,0
3,40	56,0	92,0	56,0	3,53	16,0	8,40	30,0	53,0	30,0	1,73	17,0
3,60	64,0	117,0	64,0	2,27	28,0	8,60	34,0	60,0	34,0	2,07	16,0
3,80	27,0	61,0	27,0	2,13	13,0	8,80	53,0	84,0	53,0	2,20	24,0
4,00	31,0	63,0	31,0	1,67	19,0	9,00	60,0	93,0	60,0	1,67	36,0
4,20	34,0	59,0	34,0	1,87	18,0	9,20	47,0	72,0	47,0	2,00	24,0
4,40	35,0	63,0	35,0	2,13	16,0	9,40	40,0	70,0	40,0	2,07	19,0
4,60	37,0	69,0	37,0	1,93	19,0	9,60	96,0	127,0	96,0	1,60	60,0
4,80	31,0	60,0	31,0	1,80	17,0	9,80	90,0	114,0	90,0	3,07	29,0
5,00	33,0	60,0	33,0	1,60	21,0	10,00	47,0	93,0	47,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

PERIGEO SONDAGGI  
Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

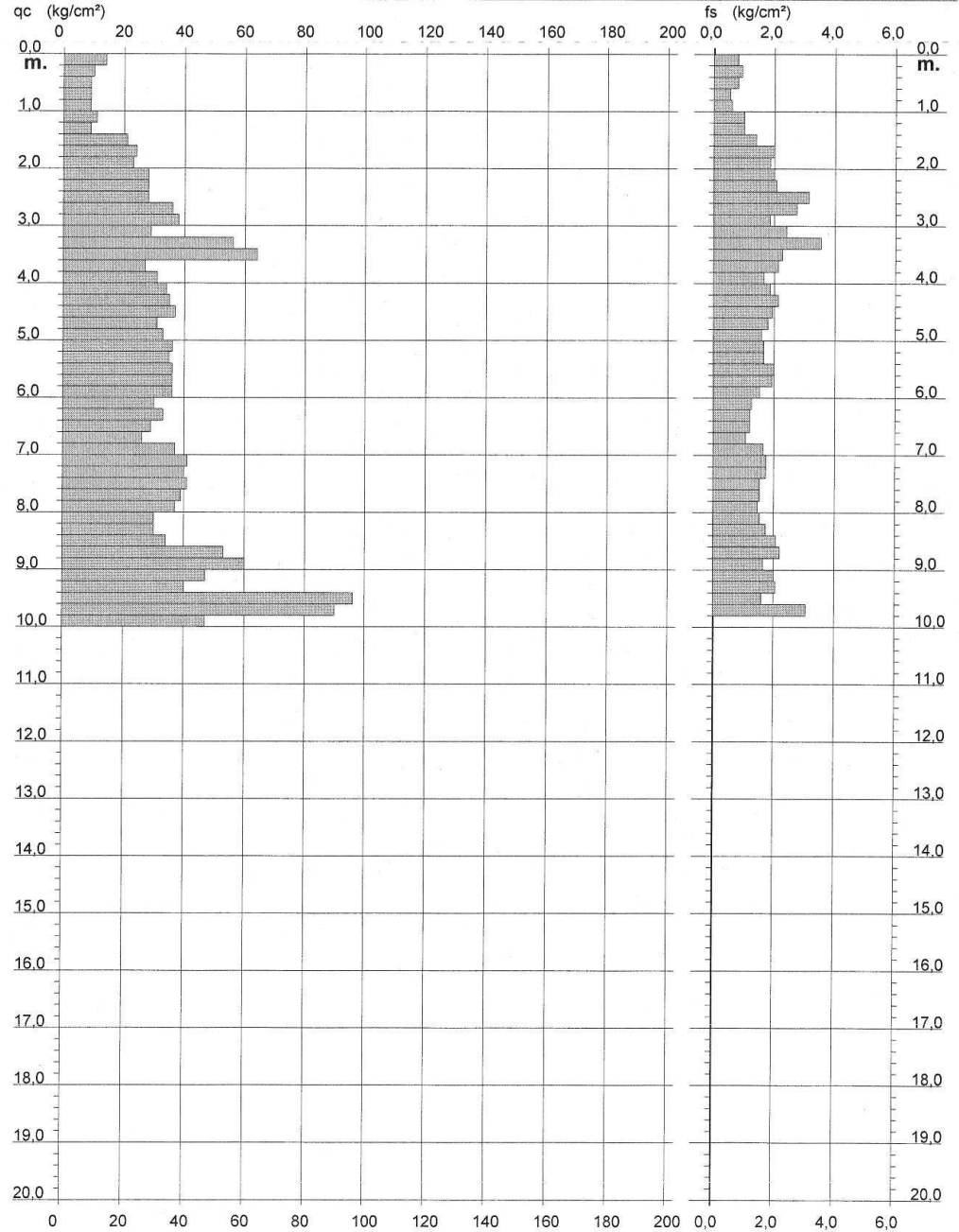
**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

**CPT PM19**

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca

- data : 06/04/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

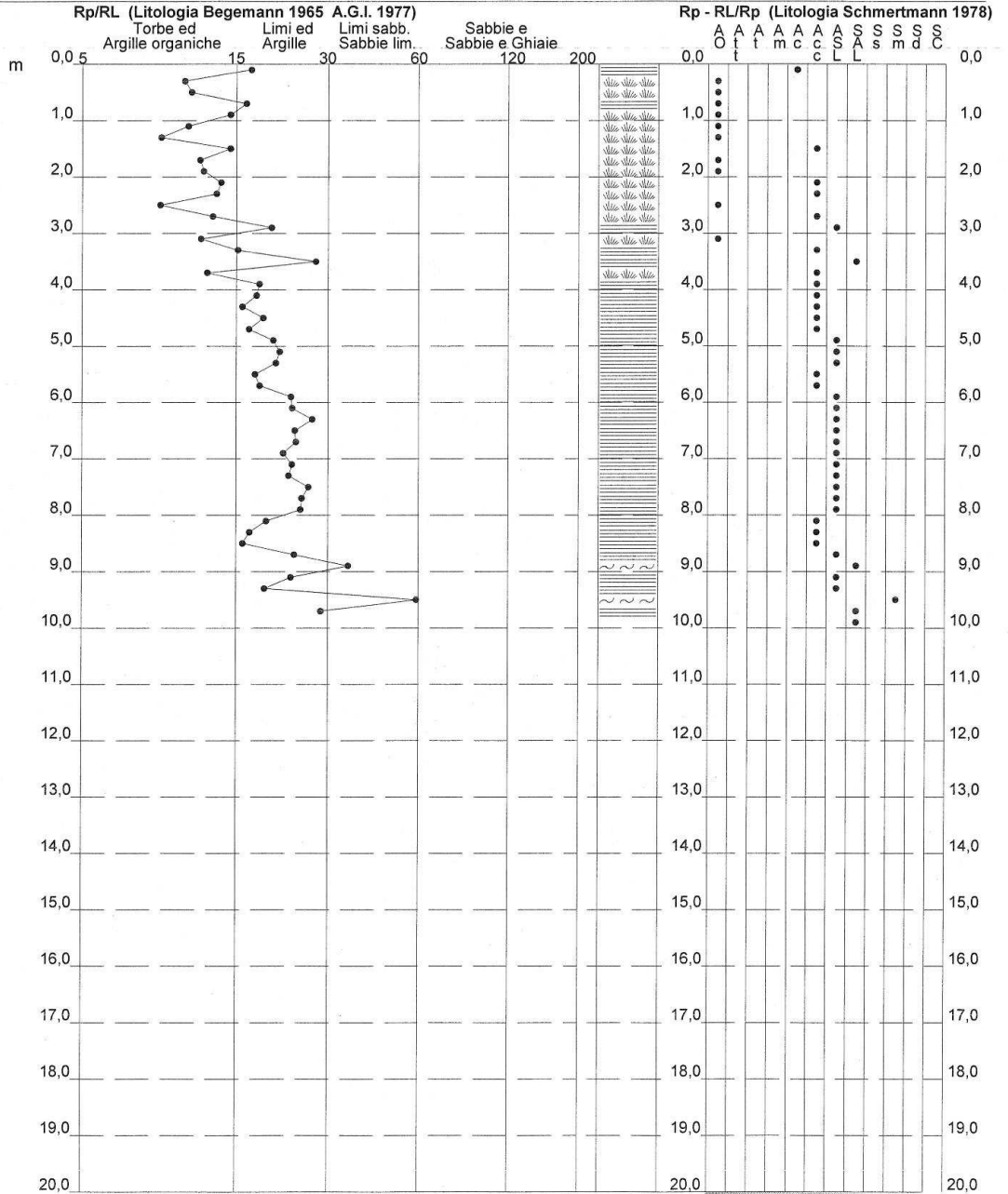
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PM19

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca  
- note :

- data : 06/04/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA  
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT PM19

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 12 / Branca  
- note :

- data : 06/04/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof. m	qc kg/cm²	qc/qs (-)	Natura Litol.	Y t/m²	d'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	NATURA COESIVA			NATURA GRANULARE													
								Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²			
0,20	14	17	2III	1,85	0,04	0,64	99,9	108	162	48														
0,40	10	11	2III	1,85	0,07	0,50	68,4	85	128	40														
0,60	9	11	2III	1,85	0,11	0,45	56,1	77	115	38														
0,80	9	17	2III	1,85	0,15	0,45	25,2	77	115	38														
1,00	9	15	2III	1,85	0,19	0,45	19,1	77	115	38														
1,20	11	11	2III	1,85	0,22	0,54	18,9	91	137	42														
1,40	9	9	2III	1,85	0,26	0,45	12,5	77	115	38														
1,80	21	15	4I,II	1,85	0,30	0,82	22,6	140	210	63	48	35	37	39	42	35	27	0,099	35	53	63			
1,80	24	12	4I,II	1,85	0,33	0,89	21,4	151	227	72	50	35	37	40	42	35	28	0,103	40	60	72			
2,00	23	12	4I,II	1,85	0,37	0,87	18,2	148	221	69	46	34	37	39	42	34	28	0,093	38	58	69			
2,20	28	14	4I,II	1,85	0,41	0,97	18,5	164	246	84	50	35	37	40	42	35	28	0,104	47	70	84			
2,40	28	14	4I,II	1,85	0,44	0,97	19,6	164	246	84	48	35	37	39	42	34	28	0,099	47	70	84			
2,80	28	9	4I,II	1,85	0,48	0,97	15,0	164	246	84	46	34	37	39	42	34	28	0,094	47	70	84			
2,80	36	13	4I,II	1,85	0,52	1,20	17,9	204	306	108	53	35	38	40	42	35	30	0,112	60	90	108			
3,00	38	20	4I,II	1,85	0,55	1,27	17,6	215	323	114	53	35	38	40	42	35	30	0,112	63	95	114			
3,20	29	12	4I,II	1,85	0,59	0,98	11,8	167	251	87	42	34	36	39	41	33	29	0,085	48	73	87			
3,40	56	16	4I,II	1,85	0,63	1,87	24,5	317	476	168	63	37	39	41	43	36	31	0,140	93	140	168			
3,60	64	28	4I,II	1,85	0,67	2,13	26,9	363	544	192	67	37	39	41	43	37	32	0,149	107	160	192			
3,80	27	13	4I,II	1,85	0,70	0,95	9,1	167	250	81	36	33	36	38	41	32	28	0,070	45	68	81			
4,00	31	19	4I,II	1,85	0,74	1,03	9,5	178	267	93	39	33	36	38	41	32	29	0,078	52	78	93			
4,20	34	18	4I,II	1,85	0,78	1,13	10,1	193	289	102	41	34	36	39	41	32	29	0,082	57	85	102			
4,40	35	16	4I,II	1,85	0,81	1,17	9,8	199	299	105	41	34	36	39	41	32	29	0,082	58	88	105			
4,60	37	19	4I,II	1,85	0,85	1,23	10,0	210	315	111	42	34	36	39	41	32	30	0,084	62	93	111			
4,80	31	17	4I,II	1,85	0,89	1,03	7,6	217	325	93	35	33	35	38	41	31	29	0,068	52	78	93			
5,00	33	21	4I,II	1,85	0,93	1,10	7,8	224	336	99	36	33	36	38	41	31	29	0,070	55	83	99			
5,20	36	22	4I,II	1,85	0,96	1,20	8,3	229	344	108	38	33	36	38	41	31	30	0,075	60	90	108			
5,40	35	21	4I,II	1,85	1,00	1,17	7,6	243	365	105	36	33	36	38	41	31	29	0,071	58	88	105			
5,60	36	18	4I,II	1,85	1,04	1,20	7,5	253	380	108	36	33	36	38	41	31	30	0,071	60	90	108			
5,80	36	19	4I,II	1,85	1,07	1,20	7,2	266	399	108	35	33	35	38	41	31	30	0,069	60	90	108			
6,00	36	23	4I,II	1,85	1,11	1,20	6,9	280	420	108	34	33	35	38	41	31	30	0,067	60	90	108			
6,20	30	24	4I,II	1,85	1,15	1,00	5,3	313	470	90	27	32	35	37	40	29	29	0,052	50	75	90			
6,40	33	27	4I,II	1,85	1,18	1,10	5,7	318	476	99	30	32	35	38	41	30	29	0,057	55	83	99			
6,60	29	24	4I,II	1,85	1,22	0,98	4,8	339	508	87	25	31	34	37	40	29	29	0,047	48	73	87			
6,80	26	24	4I,II	1,85	1,26	0,93	4,3	351	527	78	20	31	34	37	40	28	28	0,038	43	65	78			
7,00	37	22	4I,II	1,85	1,30	1,23	5,9	344	517	111	32	32	35	38	41	30	30	0,061	62	93	111			
7,20	41	24	4I,II	1,85	1,33	1,37	6,5	344	515	123	34	33	35	38	41	30	30	0,067	68	103	123			
7,40	40	23	4I,II	1,85	1,37	1,33	6,1	361	541	120	33	33	35	38	41	30	30	0,064	67	100	120			
7,60	41	27	4I,II	1,85	1,41	1,37	6,1	371	556	123	33	33	35	38	41	30	30	0,064	68	103	123			
7,80	39	25	4I,II	1,85	1,44	1,30	5,5	391	586	117	31	32	35	38	40	30	30	0,059	65	98	117			
8,00	37	25	4I,II	1,85	1,48	1,23	5,0	408	613	111	28	32	35	37	40	29	30	0,054	62	93	111			
8,20	30	20	4I,II	1,85	1,52	1,00	3,7	428	642	90	20	31	34	37	40	28	29	0,039	50	75	90			
8,40	30	17	4I,II	1,85	1,55	1,00	3,6	439	658	90	20	31	34	37	40	28	29	0,038	50	75	90			
8,60	34	16	4I,II	1,85	1,59	1,13	4,1	444	666	102	24	31	34	37	40	28	29	0,045	57	85	102			
8,80	53	24	4I,II	1,85	1,63	1,77	7,0	409	614	159	38	33	36	38	41	31	31	0,076	88	133	159			
9,00	60	36	3III	1,85	1,66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9,20	47	24	4I,II	1,85	1,70	1,57	5,7	458	687	141	33	33	35	38	41	30	31	0,064	78	118	141			
9,40	40	19	4I,II	1,85	1,74	1,33	4,5	485	727	120	27	32	34	37	40	29	30	0,052	67	100	120			
9,60	96	60	3III	1,85	1,78	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9,80	90	29	4I,II	1,85	1,81	3,00	11,8	510	765	270	54	36	38	40	42	33	33	0,114	160	240	270			
10,00	47	—	3III	1,85	1,85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

## STRATIGRAFIA - SM07

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

Riferimento: 107-132/05 - Microzonazione sismica nel comune di Gubbio										Sondaggio: SM07	
Località: Macroarea 12 / Branca SU										Quota: p.c.	
Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi Srl										Data: 08/02/2006	
Coordinate:										Redattore: Dott. Geol. Stefano Merangola	
Perforazione: a rotazione a conservazione di nucleo											
Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
							S.P.T.	N			
101	1									0,8	Limi argillosi nocciola con sostanza organica.
	2										Limo argilloso nocciola poco addensato con venature grigie e con un livello 0,60 cm di argilla verdastra a 13,0 m.
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										
	11										
	12										
	13										
	14										
	15										
	16									16,0	Argilla limosa addensata di colore grigio scuro con alla base un livello ghiaioso di spessore 20 cm, caratterizzato da clasti carbonatici arrotondati di dimensioni centimetriche.
	17										
	18										
	19										
	20										
	21									21,4	Argilla limosa addensata di colore bruno-grigiastro, con clasti calcarenitici di dimensioni comprese tra 0,5 e 1 cm.
	22										
	23									23,3	Argilla limosa addensata di colore marrone verdastrò con rari clasti carbonatici di dimensioni centimetriche.
	24										
	25										
	26									26,2	Argille grigie addensate.
	27										
	28									27,3	Ghiaia a clasti carbonatici con matrice argillosa grigia nella parte superiore per i primi 50 cm. Nella restante parte la matrice limosa è di colore nocciola ed alla base per uno spessore di 30 cm si nota la presenza di una componente sabbiosa a scapito della matrice. I clasti hanno dimensioni che vanno dal centimetro sino a 7-8 cm.
	29										
101	30									28,8 30,0	Calcarenite di colore grigio.

**STRATIGRAFIA - SM08**

SCALA 1 : 125 Pagina 1/2

Riferimento: 107-132/05 - Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	Sondaggio: SM08
Località: Macroarea 12 / Branca SU	Quota: p.c,
Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi Srl	Data: 9/02/2006
Coordinate:	Redattore: Dott. Geol. Stefano Merangola

Perforazione: a rotazione a conservazione di nucleo

Pz metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	
						S.P.T.	N				
101										0,6	Suolo costituito da limi argillosi marroni con sostanza organica.
1											Limi argillosi marroni mediamente addensati.
2											
3											
4										4,0	Limi argillosi marroni mediamente addensati con clasti calcarenitici aventi dimensioni centimetriche ed in misura minore con dimensioni decimetriche.
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
17,5										17,5	Ghiaia sabbioso-limosa con elementi calcarenitici prevalenti di dimensione 1-2 cm. La matrice è di colore nocciola.
18											
19											
19,8										19,8	Limi marroni mediamente addensati con ciottoli calcarenitici di dimensioni 1-3 cm.
20											
21											
22											
22,3										22,3	Limi argillosi verdastri con venature nocciola mediamente addensati.
23											
23,6										23,6	Argille grigie poco addensate con in sommita' un livello ghiaioso di spessore di 30 cm . Alla base per l'ultimo metro sono presenti clasti calcarenitici di dimensione variabili tra 1-2 cm e 3-4 mm.
24											
25											
26											
27											
27,9										27,9	Argille verdi con venature nocciola che aumentano con la profondita' sino a dare il colore dominante al litotipo; inizialmente sono poco addensate mentre nella parte inferiore per gli ultimi 70 cm diventano molto addensate.
28											
29											
29,5										29,5	Limi argillosi marroni con venature verdi molto addensati.
30										30,0	

**STRATIGRAFIA - SM09**

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

Riferimento: 107-132/05 - Microzonazione sismica nel comune di Gubbio										Sondaggio: SM09				
Località: Macroarea 12 / Branca										Quota: p.c.				
Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi Srl										Data: 18/02/2006				
Coordinate:										Redattore: Dott. Geol. Stefano Merangola				
Perforazione: a rotazione a conservazione di nucleo														
Ø mm	R v	A f	S	Pz metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
										S.P.T. v	N			
101													0,3	Suolo costituito da limi argillosi con sostanza organica. Limi sabbiosi di colore marrone chiaro con piccoli clasti calcarenitici poco addensati.
													3,6	Limi argillosi marroni con venature grigie mediamente addensati e con clasti calcarenitici aventi dimensioni millimetriche.
													7,4	Limi argillosi nocciola con venature grigie mediamente addensati.
													12,9	Argille grigie plastiche con clasti arenacei di dimensioni comprese tra 1 e 2 cm.
													14,0	Limi argillosi di colore marrone chiaro con venature grigie mediamente addensati e con clasti calcarenitici aventi dimensioni di 2-3 mm.
													15,9	Limi argillosi marroni mediamente addensati e con clasti calcarenitici ed arenitici aventi dimensioni comprese tra 2 e 5 mm.
													19,3	Limi argillosi di colore marrone con venature grigie mediamente addensati e con clasti calcarenitici aventi dimensioni millimetriche.
													21,3	Limi argillosi di colore nocciola con venature grigie addensati.
101													30,0	

## RAPPORTO TECNICO ED INTERPRETAZIONE DATI

Indagini sismiche PRG Gubbio

Nome del sito: **RzM01**

Indagini eseguite per: **dott. geol. Stefano Merangola**

Data acquisizione: **febbraio 2006**

Indagini eseguite: **profilo verticale Vs (ReMi) e sezione Vp (rifrazione)**

SOMMARIO	
Ubicazione indagini	pag. 2
Posizione dello stendimento	pag. 3
Parametri e geometria di acquisizione	pag. 3
Rifrazione Vp: grafico delle dromocrone	pag. 4
Rifrazione Vp: sezione sismica Vp	pag. 5
<i>Refraction Microtremor</i> : filtro p-f	pag. 6
<i>Refraction Microtremor</i> : curve di dispersione	pag. 6
<i>Refraction Microtremor</i> : profilo verticali Vs	pag. 7
Vs30 e categoria del suolo di fondazione (DM 14 settembre 2005)	pag. 8
Modello sismostratigrafico	pag. 8

dott. geol. **Luciano Giombini**  

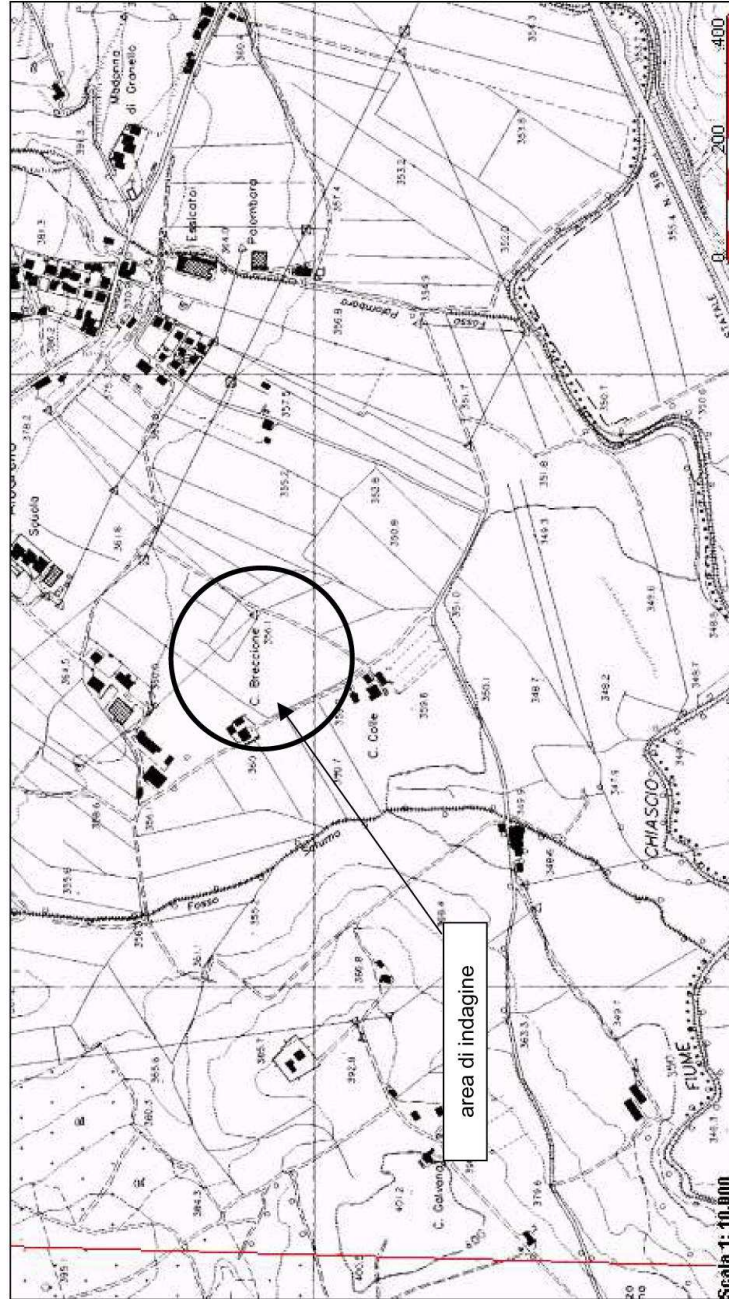

dott. geol. **Milko Mattiacci**  


dott. geol. **Luca Bombardiere**  
  
 Città di Castello, febbraio 2006



2005

Ubicazione area di indagine



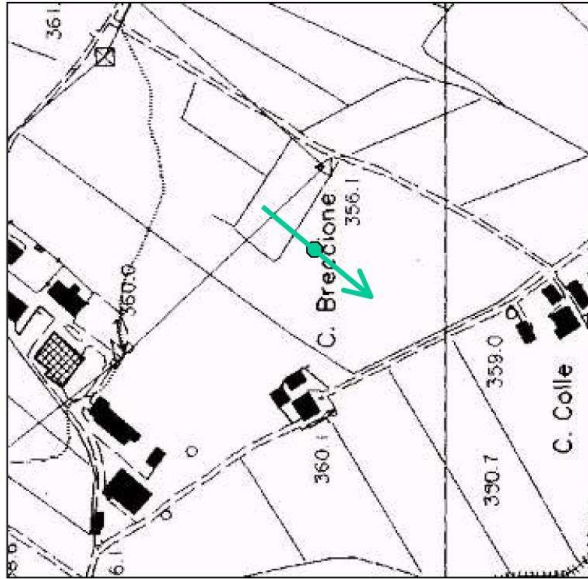
da CTR Umbria 300120 - 301090 (scala 1:10000)

pag. 2



Le frecce indicano la direzione delle distanze progressive degli stendimenti.

Posizione stendimenti



da CTR Umbria 300080 (scala 1:5000)



stendimento ReMi e rifrazione Vp



proiezione profilo verticale ReMi

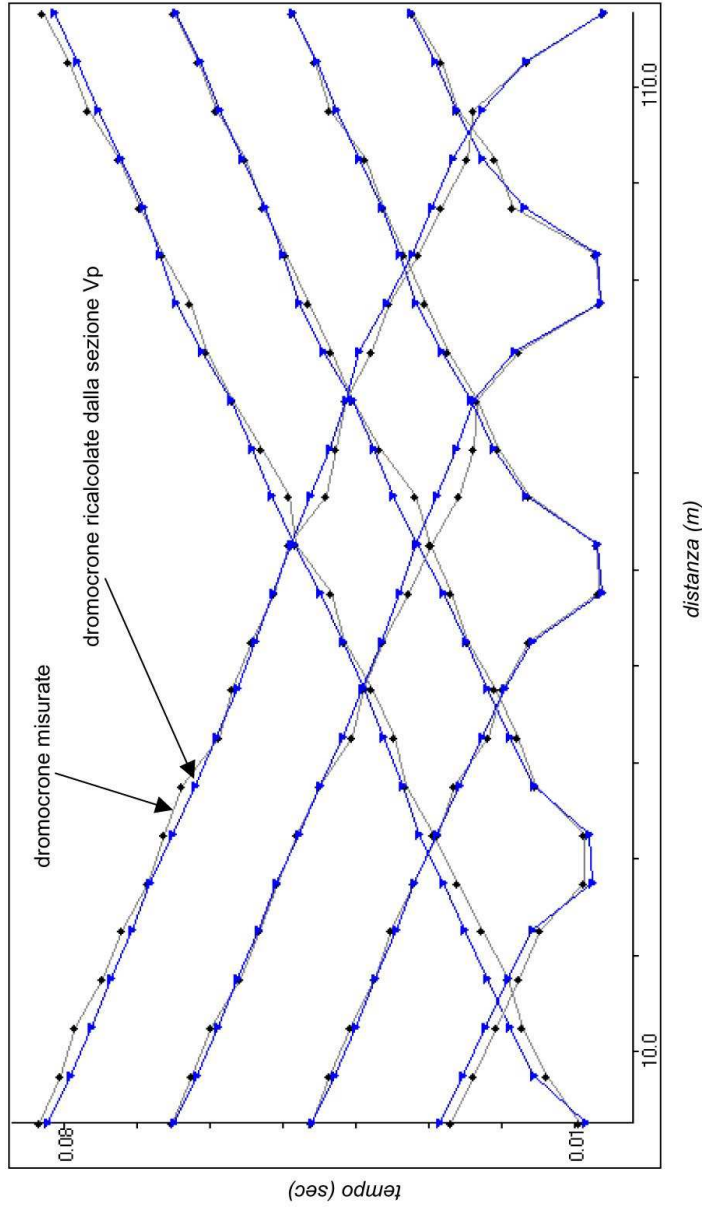
2005

Parametri e geometria di acquisizione

<b>Rifrazione Vp</b>	
lunghezza stendimento:	115 m
distanza intergeofonica:	5 metri
numero totale geofoni:	24
profondità di indagine:	≈ 20 metri
correzione topografica:	non necessaria
energizzazione:	buffalo gun
posizione tiri:	
end shot:	-2.5 metri
intermedio:	27.5 metri
centrale:	57.5 metri
intermedio:	87.5 metri
end shot:	117.5 metri

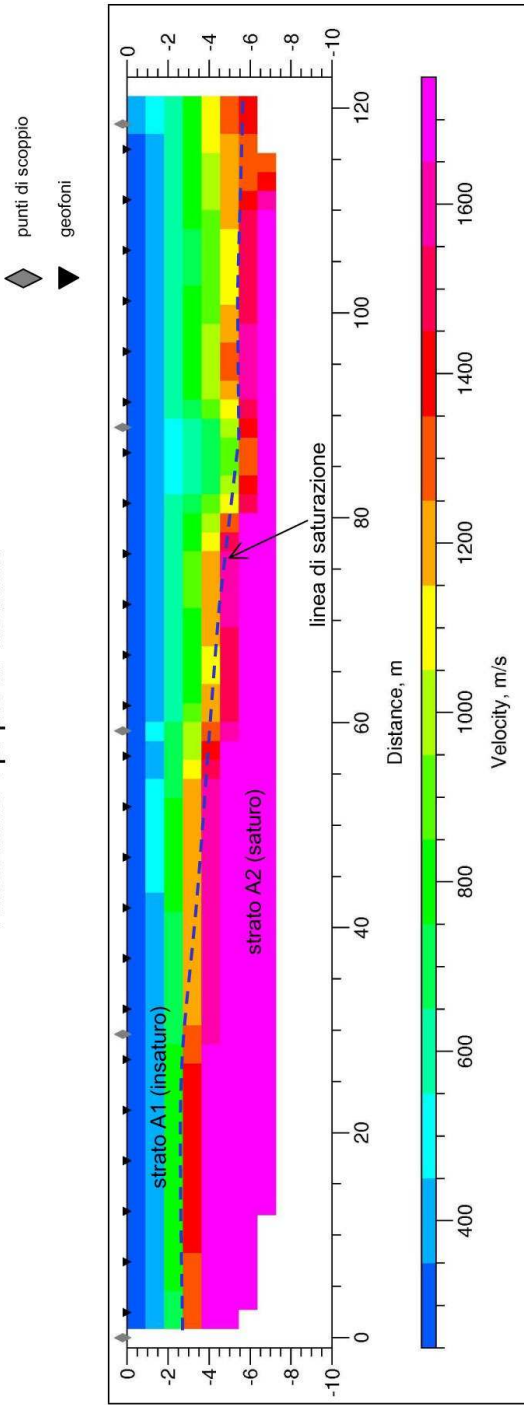
<b>Refraction Microtremor</b>	
lunghezza stendimento:	115 m
distanza intergeofonica:	5 metri
numero totale geofoni:	24
profondità di indagine:	≈ 70 metri (profilo verticale)
correzione topografica:	non necessaria

Rifrazione Vp: grafico delle dromocrone



Nel grafico delle dromocrone non si osservano anomalie importanti che possano essere riferite a variazioni laterali ed irregolarità nella geometria dei rifrattori. Le informazioni ricavabili risultano fortemente limitate dalla presenza di una falda acquifera a debole profondità (Vp prossima a 1500 m/sec). Globalmente comunque si osserva una buona corrispondenza fra le dromocrone osservate e quelle ricalcolate dal modello mostrato nella pagina seguente.

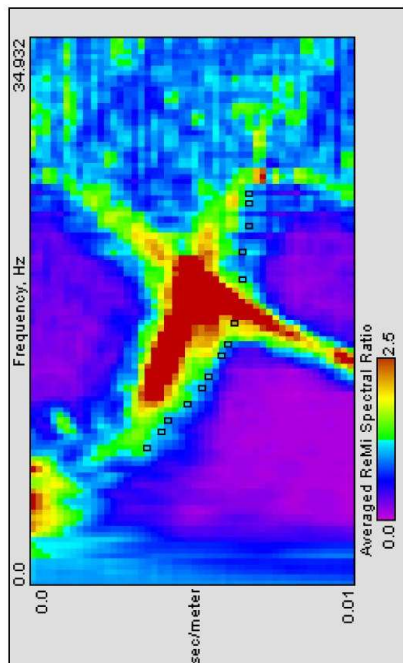
Rifrazione Vp: profili sismico



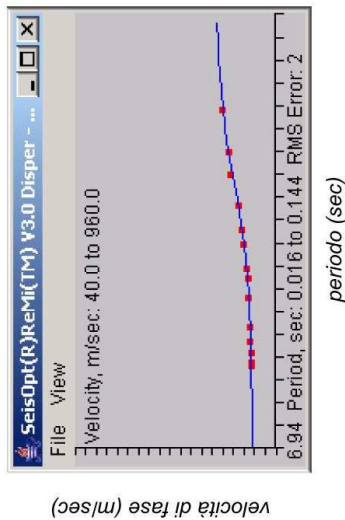
La sezione ottenuta dalla rifrazione delle onde P raggiunge una profondità massima di indagine di circa 7 metri dal p.c.. Si individua un intervallo superficiale (A1) insaturo caratterizzato da valori crescenti di Vp in profondità da circa 300 a 1000 m/sec. Il livello di falda sembra attestarsi a profondità comprese fra 3 e 6 metri. A causa della presenza della falda acquifera non sono ricavabili informazioni ulteriori.

*Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagine*

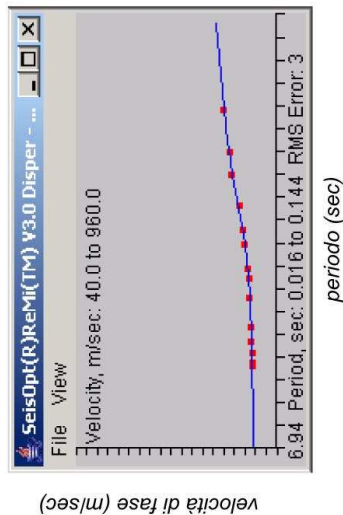
Filtro p - f



Curva di dispersione n.1



Curva di dispersione n.2

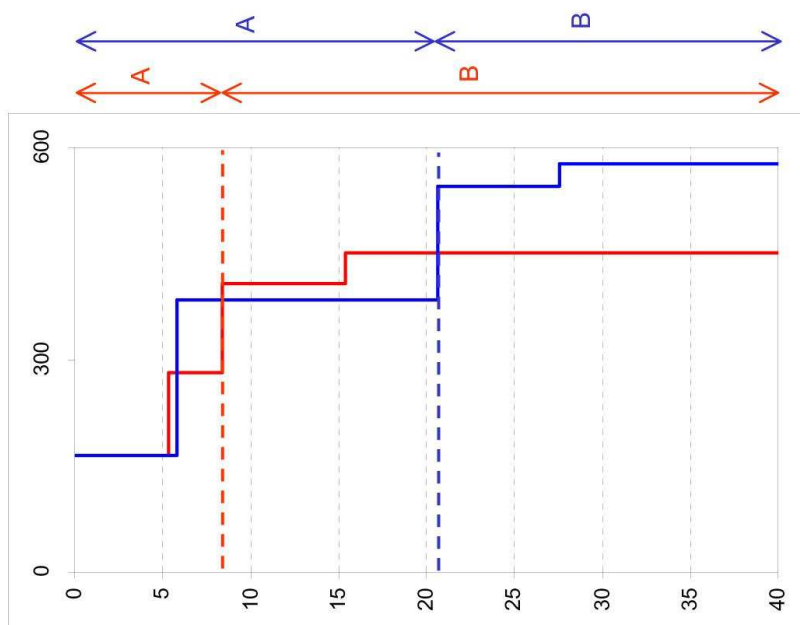


Lo spettro p-f è risultato di buona qualità: il rumore ambientale ha fornito un intervallo di frequenze utili continuo. I punti che costituiscono la curva di dispersione sono stati individuati agevolmente delimitando inferiormente una fascia caratterizzata da un andamento generalmente dispersivo, da coerenza di fase e potenza significativa.

Dai due modelli stratigrafici elaborati (mostrati nella pagina successiva) sono state ricavate le due curve di dispersione analitiche indicate con le linee blu. Gli errori quadratici medi rispetto alle curve di dispersione ricavata dall'analisi spettrale (punti rossi) sono molto bassi.

*Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagine*

Profilo verticale Vs



$Vs30 = 30 / \Sigma (h_i/v_i)$

$Vs30 = 324 \text{ m/s}$

$Vs30 = 333 \text{ m/s}$

Nella figura sono riportati i due modelli stratigrafici che hanno prodotto le curve di dispersione analitiche che più approssimano quella ricavata dall'analisi spettrale. I profili hanno raggiunto la profondità di circa 40 metri. I due modelli sono stati elaborati in maniera tale da evidenziare il grado di approssimazione proprio del metodo di indagine. Si sottolinea inoltre che i profili verticali mediano le geometrie stratigrafiche di una porzione di sottosuolo molto ampia al di sotto dello stendimento di acquisizione.

L'unità A è caratterizzata da Vs comprese fra 165 e 385 m/sec ed è pertanto è riconducibile a depositi da poco a mediamente addensati e/o consistenti. La tendenza generale delle velocità mostra un incremento abbastanza graduale in profondità, probabilmente riferibile all'effetto della compattazione.

L'unità B è caratterizzata da una Vs comprese fra circa 410 e 580 m/sec. Questi valori suggeriscono la presenza di depositi con un alto grado di addensamento e/o consistenza. Il tetto di questa unità risulta molto variabile. I modelli elaborati indicano una profondità posta fra 8 e 21 metri.

## Vs30 e categoria del suolo di fondazione (DM 14/09/2005)

Dal profilo verticale delle velocità delle onde trasversali si calcola un parametro **Vs30 compreso fra 324 e 333 m/sec**. Tali valori individuano la **categoria di suolo di fondazione C: depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille molto consistenti caratterizzati da valori di Vs30 compresi fra 180 e 360 m/sec**. Il fattore moltiplicativo S, che tiene conto dell'amplificazione locale stratigrafica, risulta dunque pari a 1.25. L'accelerazione massima al suolo è pari a:  $a_g \cdot S$ , dove  $a_g$  è l'accelerazione massima attesa per suoli di categoria A (i.e. basamento litoide e suoli assimilabili).

### Modello sismostratigrafico

Il profilo verticale delle Vs entro la profondità investigata (i.e. 40 metri) individua i due intervalli principali descritti di seguito con le profondità medie riferite a tutta la porzione di terreno investigata.

**Unità A:** intervallo superficiale con Vs compresa fra 165 e 385 m/sec riferibile a litotipi da poco a mediamente addensati e/o consistenti. La velocità è caratterizzata da un incremento generale con la profondità, interpretabile come l'effetto della compattazione.

**Unità B:** intervallo profondo, con Vs comprese fra 410 e 580 m/sec. Questa velocità suggeriscono un incremento nel grado di addensamento e/o consistenza. Il tetto di questa unità risulta probabilmente compreso fra 8 e 21 metri di profondità

La sezione Vp ha raggiunto una profondità di indagine di circa 7 metri dal p.c.; le informazioni ricavabili sono purtroppo fortemente limitate dalla presenza di una falda acquifera a debole profondità (circa 3 - 6 metri). L'intervallo insaturato (A1) risulta caratterizzato da un progressivo incremento in profondità delle Vp da circa 300 a 1000 m/sec. Al suo interno non sono visibili geometrie lentiformi alla scala dell'indagine. Tenuto conto dei bassi valori delle velocità delle onde S in superficie (i.e. terreni con Vs inferiore a 212 m/sec) e della presenza di una falda acquifera a debole profondità, si suggerisce di verificare il rischio di liquefazione per eventuali depositi con componente granulare.

dott. geol. Luciano Giombini

dott. geol. Milko Mattiacci

dott. geol. Luca Bombardiere

pag. 8

## RAPPORTO TECNICO ED INTERPRETAZIONE DATI

Indagini sismiche PRG Gubbio

Nome del sito: **RzM04**

Indagini eseguite per: **dott. geol. Stefano Merangola**

Data acquisizione: **febbraio 2006**

Indagini eseguite: **profilo verticale Vs (ReMi) e sezione Vp (rifrazione)**

SOMMARIO	
Ubicazione indagini	pag. 2
Posizione dello stendimento	pag. 3
Parametri e geometria di acquisizione	pag. 3
Rifrazione Vp: grafico delle dromocrone	pag. 4
Rifrazione Vp: sezione sismica Vp	pag. 5
<i>Refraction Microtremor</i> : filtro p-f	pag. 6
<i>Refraction Microtremor</i> : curve di dispersione	pag. 6
<i>Refraction Microtremor</i> : profilo verticali Vs	pag. 7
Vs30 e categoria del suolo di fondazione (DM 14 settembre 2005)	pag. 8
Modello sismostratigrafico	pag. 8

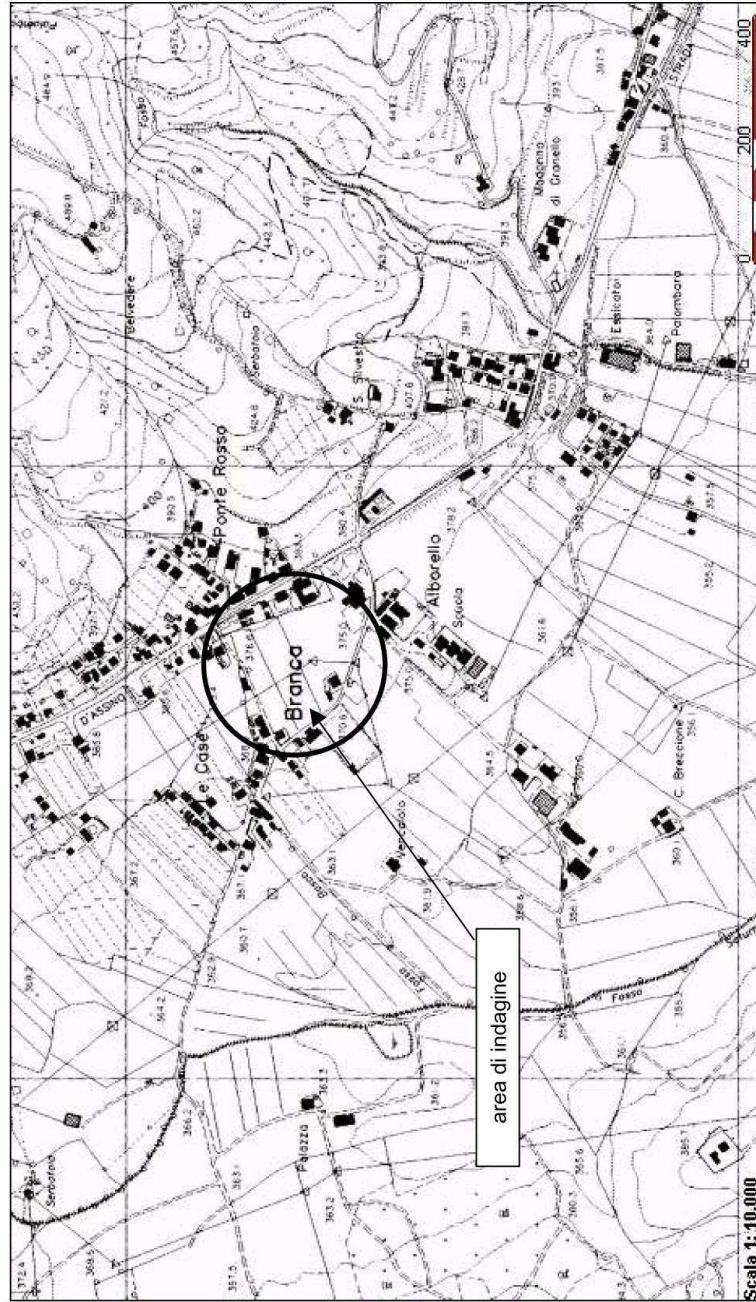
dott. geol. **Luciano Giombini**  


dott. geol. **Milko Mattiacci**  


dott. geol. **Luca Bombardiere**  
  
 Città di Castello, febbraio 2006



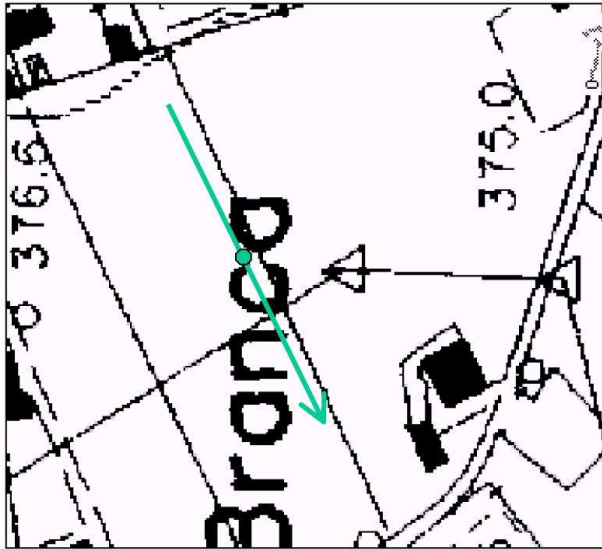
Ubicazione area di indagine



da CTR Umbria 301090 (scala 1:10000)

2005

Parametri e geometria di acquisizione



da CTR Umbria 301090 (scala 1:2000)

↑ stendimento ReMi e rifrazione Vp  
● proiezione profilo verticale ReMi

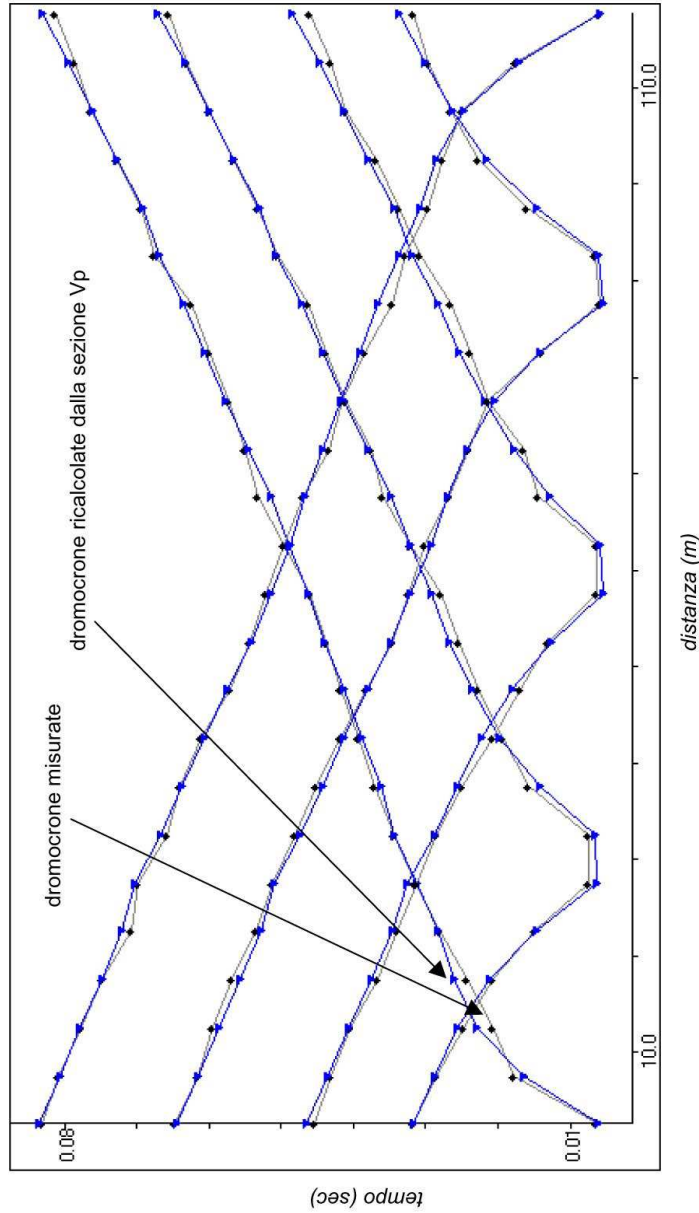


Le frecce indicano la direzione delle distanze progressive degli stendimenti.

<b>Rifrazione Vp</b>	
lunghezza stendimento:	115 m
distanza intergeofonica:	5 metri
numero totale geofoni:	24
profondità di indagine:	≈ 12 metri
correzione topografica:	non necessaria
energizzazione:	buffalo gun
posizione tiri:	
end shot:	-2.5 metri
intermedio:	27.5 metri
centrale:	57.5 metri
intermedio:	87.5 metri
end shot:	117.5 metri

<b>Refraction Microtremor</b>	
lunghezza stendimento:	115 m
distanza intergeofonica:	5 metri
numero totale geofoni:	24
profondità di indagine:	≈ 80 metri (profilo verticale)
correzione topografica:	non necessaria

Rifrazione Vp: grafico delle dromocrone

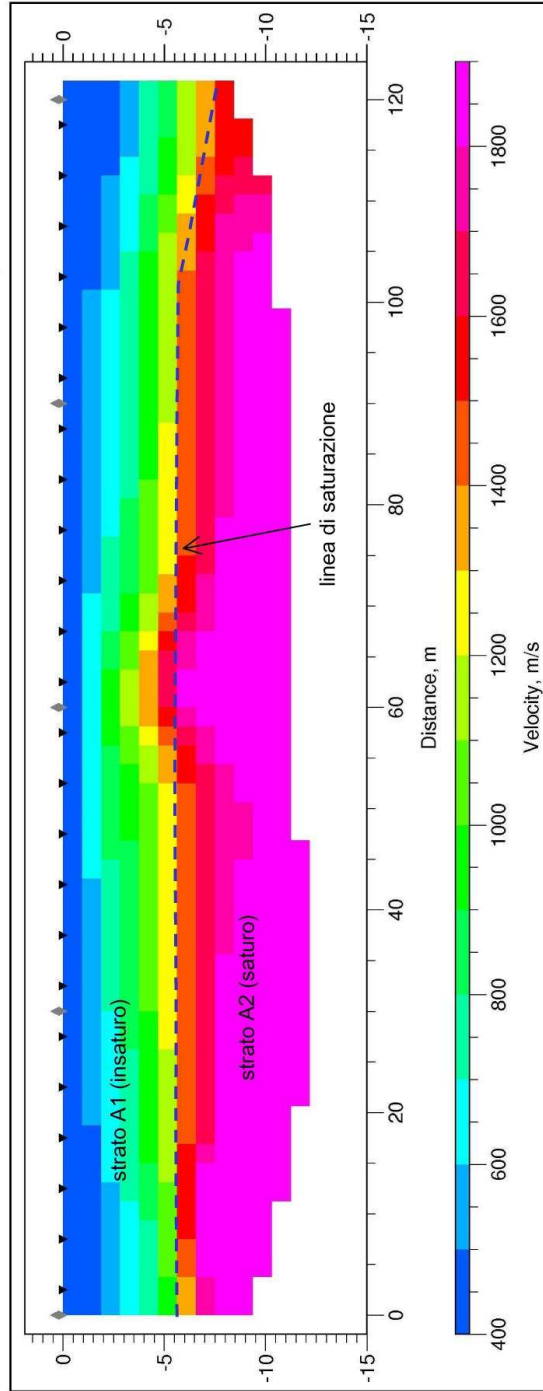


Nel grafico delle dromocrone non si osservano anomalie importanti che possano essere riferite a variazioni laterali ed irregolarità nella geometria dei rifrattori. Globalmente si osserva una buona corrispondenza fra le dromocrone osservate e quelle ricalcolate dal modello mostrato nella pagina seguente.

2005

Rifrazione Vp: profili sismico

◆ punti di scoppio  
▼ geofoni

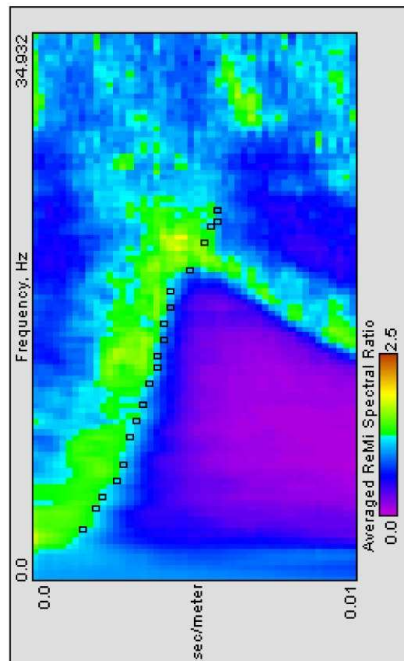


La sezione ottenuta dalla rifrazione delle onde P raggiunge una profondità massima di indagine di circa 12 metri dal p.c.. Il profilo individua nel gradiente di velocità una discontinuità pressochè piana posta alla profondità di circa 5.5 metri e riferibile sulla base del valore delle Vp ad un battente di falda. Al di sopra di questa discontinuità si individua un intervallo superficiale insaturo (A1) caratterizzato da valori di Vp crescenti da circa 400 a 1200 m/sec., corrispondenti a litotipi da scarsamente a mediamente addensati e/o consistenti. Nell'intervallo sottostante (A2), probabilmente saturo, le velocità sono comprese fra 1500 e 1900 m/sec ed il gradiente di velocità risulta molto meno marcato. Non si osservano variazioni laterali significative riferibili ad eteropie litologiche.

pag. 5

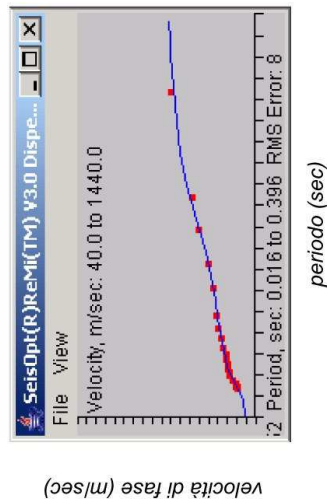
*Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagine*

Filtro p - f

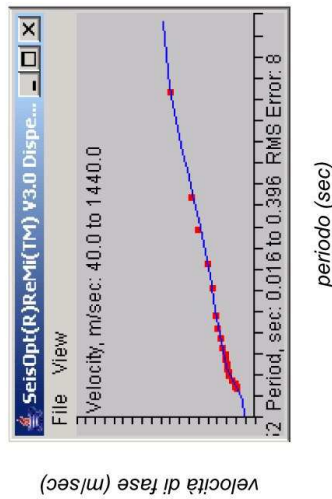


Lo spettro p-f è risultato di buona qualità: il rumore ambientale ha fornito un intervallo di frequenze utili continuo. I punti che costituiscono la curva di dispersione sono stati individuati agevolmente delimitando inferiormente una fascia caratterizzata da un andamento generalmente dispersivo, da coerenza di fase e potenza significativa.

Curva di dispersione n.1

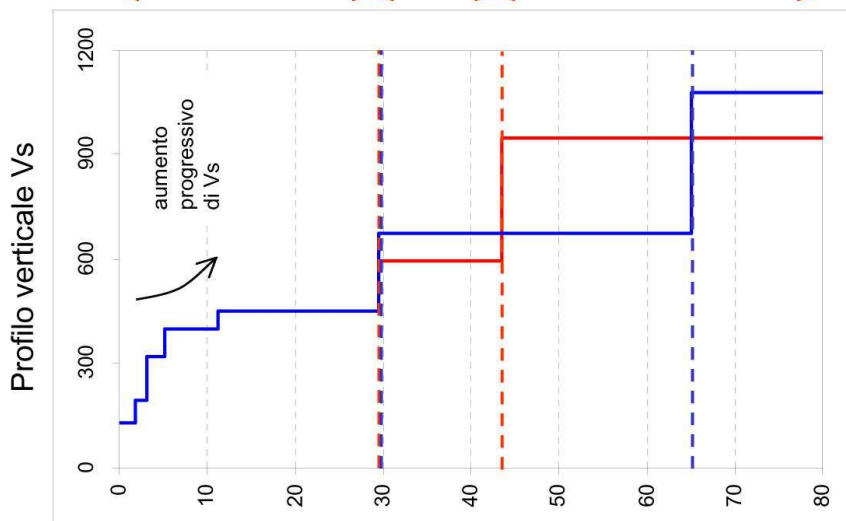


Curva di dispersione n.2



Dai due modelli stratigrafici elaborati (mostrati nella pagina successiva) sono state ricavate le due curve di dispersione analitiche indicate con le linee blu. Gli errori quadratici medi rispetto alle curve di dispersione ottenuta dall'analisi spettrale (punti rossi) sono molto bassi.

Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagine



$Vs_{30} = 30 / \Sigma (h_i/v_i)$

$Vs_{30} = 363 \text{ m/s}$

$Vs_{30} = 364 \text{ m/s}$

Nella figura sono riportati i due modelli stratigrafici che hanno prodotto le curve di dispersione analitiche che più approssimano quella ricavata dall'analisi spettrale. I profili hanno raggiunto la profondità di circa 80 metri. I due modelli sono stati elaborati in maniera tale da evidenziare il grado di approssimazione proprio del metodo di indagine. In particolare si è cercato di evidenziare un intervallo di profondità probabile per il tetto del basamento litoide. Si sottolinea inoltre che i profili verticali mediano le geometrie stratigrafiche di una porzione di sottosuolo molto ampia al di sotto dello stendimento di acquisizione.

L'unità A è caratterizzata da Vs compresa fra 130 e 450 m/sec ed è pertanto riconducibile a depositi da poco a molto addensati e/o consistenti. Nei primi 5 metri si osserva un gradiente verticale di velocità notevole.

L'unità B è caratterizzata da Vs comprese fra 595 e 675 m/sec., corrispondenti a litotipi molto addensati e/o consistenti. La profondità del tetto è posta a circa 30 metri.

L'unità C ha delle velocità comprese fra 950 e 1080 m/sec ed è pertanto riconducibile alla presenza del basamento litoide. La profondità risulta variabile fra 43 e 65 metri secondo il modello considerato.

### Vs30 e categoria del suolo di fondazione (DM 14/09/2005)

Dal profilo verticale delle velocità delle onde trasversali si calcola un parametro **Vs30 pari a circa 363 m/sec**. Tale valore individua la **categoria di suolo di fondazione B: depositi di sabbie e ghiaie molto addensate o di argille molto consistenti caratterizzati da valori di Vs30 compresi fra 360 e 800 m/sec**. Il fattore moltiplicativo S, che tiene conto dell'amplificazione locale stratigrafica, risulta dunque pari a 1.25. L'accelerazione massima al suolo è pari a:  $a_g \cdot S$ , dove  $a_g$  è l'accelerazione massima attesa per suoli di categoria A (i.e. basamento litoide e suoli assimilabili).

### Modello sismostratigrafico

Il profilo verticale delle Vs entro la profondità investigata (i.e. 80 metri) individua tre intervalli principali descritti di seguito con le profondità medie riferite a tutta la porzione di terreno investigata.

**Unità A:** intervallo superficiale con Vs comprese fra 130 e 450 m/sec riferibile a litotipi da poco a molto addensati e/o consistenti. Nei primi 5 metri si osserva un gradiente di velocità molto marcato.

**Unità B:** intervallo intermedio con Vs comprese fra 595 e 675 m/sec. Questa velocità indica dei terreni molto addensati e/o consistenti. Nei modelli elaborati il tetto è posto a profondità pari a circa 30 metri.

**Unità C:** intervallo profondo con velocità compresa fra 950 e 1080 m/sec., dunque riferibile al basamento litoide. I modelli elaborati suggeriscono che il tetto è probabilmente posto a profondità comprese fra 43 e 65 metri.

La sezione Vp ha raggiunto una profondità di indagine di circa 12 metri dal p.c. ed ha individuato una discontinuità probabilmente riferibile ad una superficie di falda alla profondità di circa 5.5 metri. L'intervallo insaturo al di sopra di questa superficie (A1) è caratterizzato da un gradiente verticale di velocità piuttosto graduale da 400 a 1200 m/sec. L'intervallo sottostante (A2) mostra delle velocità comprese fra 1500 e 1900 m/sec. ed un gradiente molto meno marcato.

Tenuto conto dei bassi valori delle velocità delle onde S in superficie (i.e. terreni con Vs inferiore a 212 m/sec) e della presenza di una falda acquifera a debole profondità, si suggerisce di verificare il rischio di liquefazione per eventuali depositi con componente granulare.

dott. geol. Luciano Giombini

dott. geol. Milko Mattiacci

dott. geol. Luca Bombardiere

pag. 8

## RAPPORTO TECNICO ED INTERPRETAZIONE DATI

Indagini sismiche PRG Gubbio

Nome del sito: **RzM05**

Indagini eseguite per: **dott. geol. Stefano Merangola**

Data acquisizione: **febbraio 2006**

Indagini eseguite: **profilo verticale Vs (ReMi) e sezione Vp (rifrazione)**

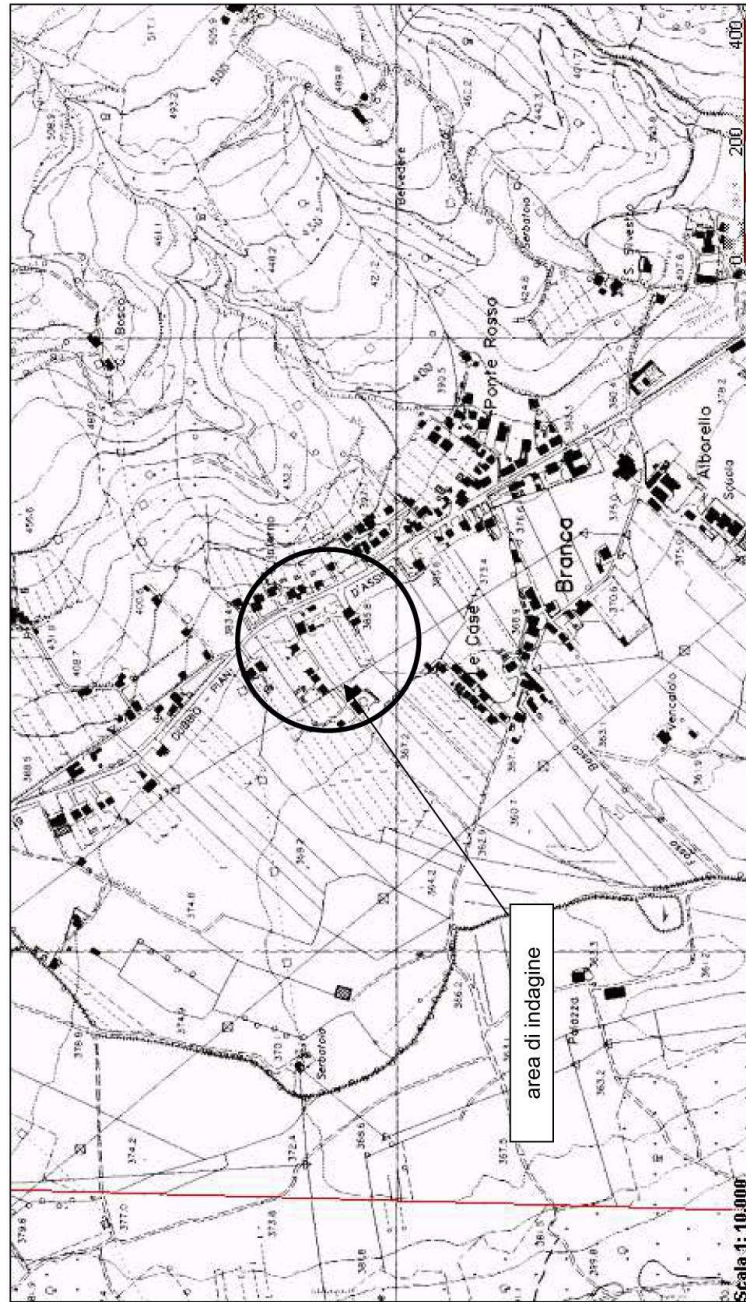
SOMMARIO	
Ubicazione indagini	pag. 2
Posizione dello stendimento	pag. 3
Parametri e geometria di acquisizione	pag. 3
Rifrazione Vp: grafico delle dromocrone	pag. 4
Rifrazione Vp: sezione sismica Vp	pag. 5
<i>Refraction Microtremor</i> : filtro p-f	pag. 6
<i>Refraction Microtremor</i> : curve di dispersione	pag. 6
<i>Refraction Microtremor</i> : profilo verticali Vs	pag. 7
Vs30 e categoria del suolo di fondazione (DM 14 settembre 2005)	pag. 8
Modello sismostratigrafico	pag. 8

dott. geol. **Luciano Giombini**  
  
 dott. geol. **Milko Mattiacci**  
  
 dott. geol. **Luca Bombardiere**  
  
 Città di Castello, febbraio 2006



2005

Ubicazione area di indagine



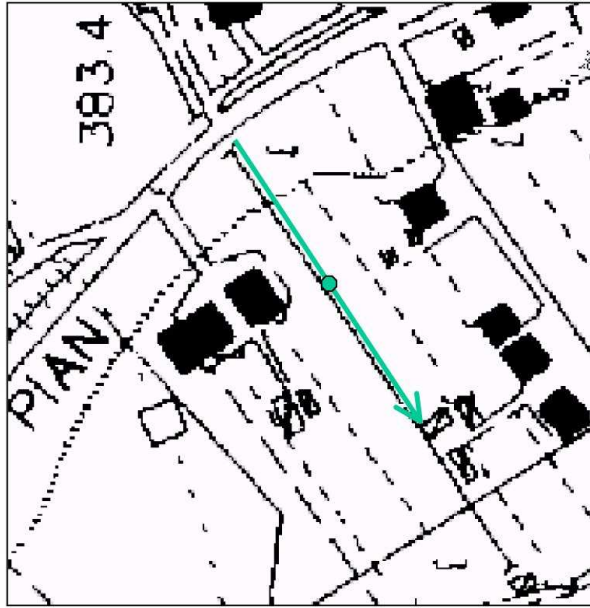
da CTR Umbria 300120 - 301090 (scala 1:10000)

pag. 2



Le frecce indicano la direzione delle distanze progressive degli stendimenti.

Posizione stendimenti



da CTR Umbria 300120 - 301090 (scala 1:2000)



stendimento ReMi e rifrazione Vp



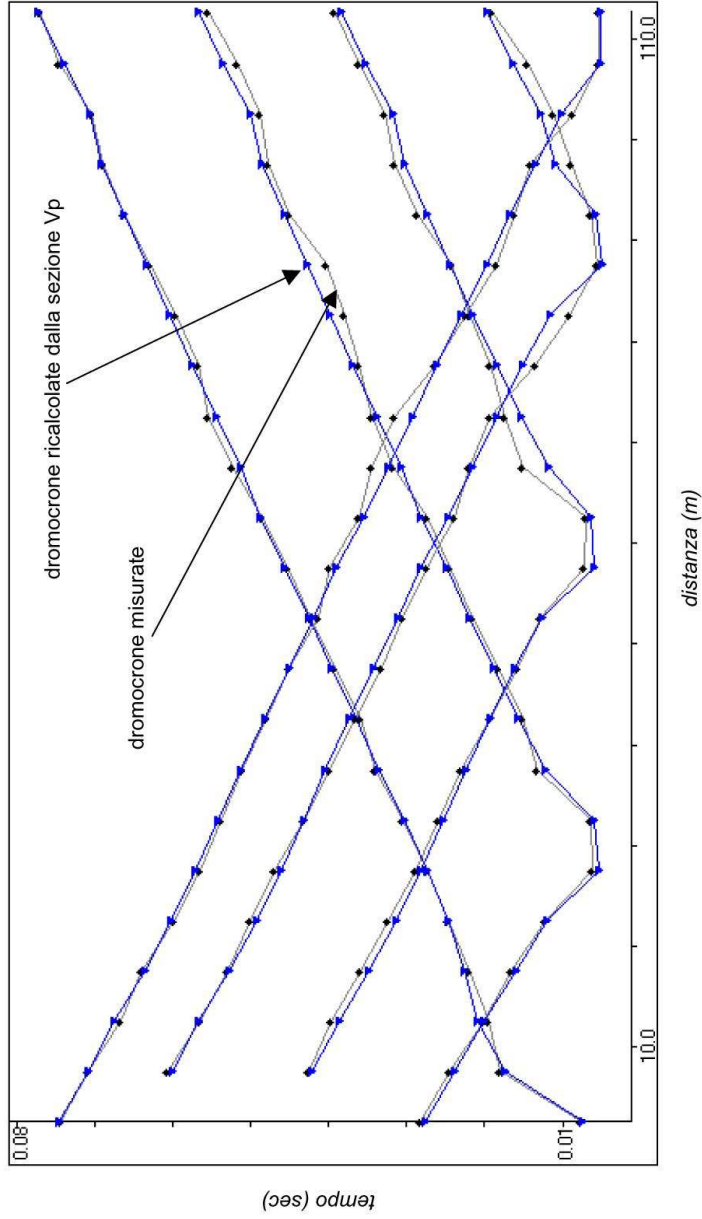
proiezione profilo verticale ReMi

Parametri e geometria di acquisizione

<b>Rifrazione Vp</b>	
lunghezza stendimento:	110 m
distanza intergeofonica:	5 metri
numero totale geofoni:	23
profondità di indagine:	≈ 7 metri
correzione topografica:	non necessaria
energizzazione:	buffalo gun
posizione tiri:	
<i>end shot:</i>	-2.5 metri
intermedio:	27.5 metri
centrale:	57.5 metri
intermedio:	87.5 metri
<i>end shot:</i>	112.5 metri

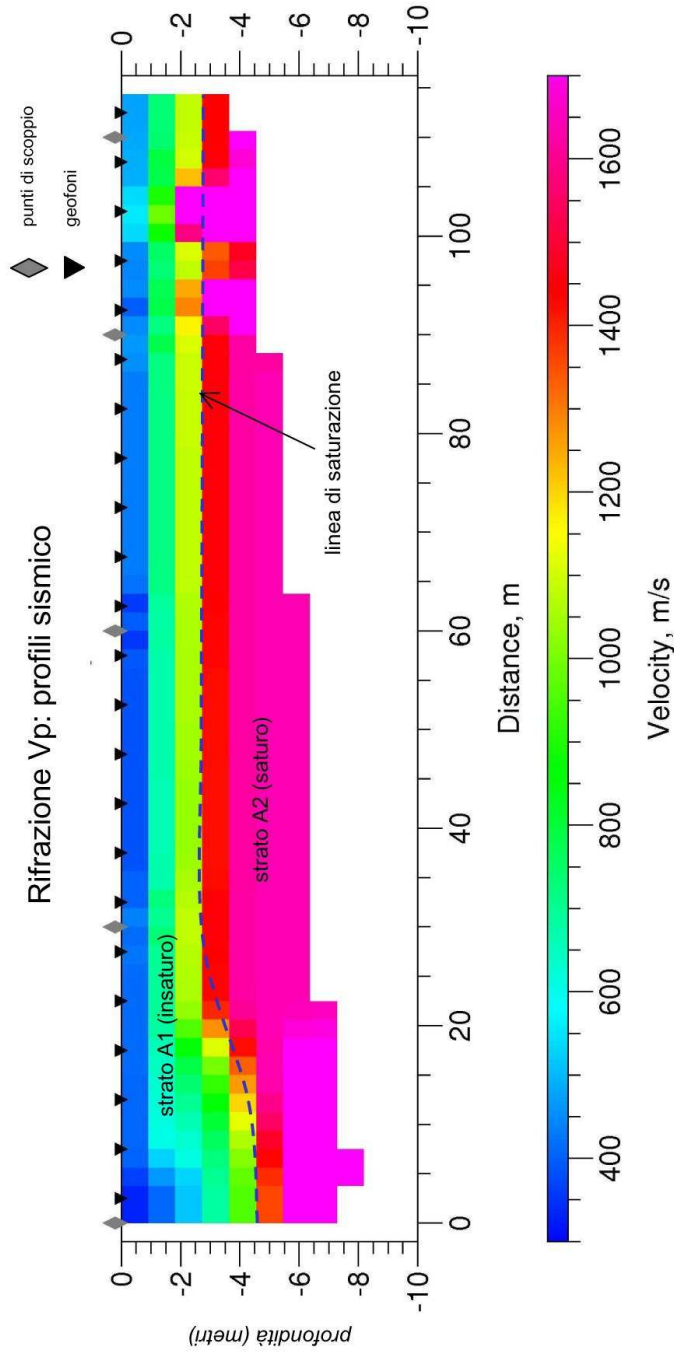
<b>Refraction Microtremor</b>	
lunghezza stendimento:	110 m
distanza intergeofonica:	5 metri
numero totale geofoni:	23
profondità di indagine:	≈ 50 metri (profilo verticale)
correzione topografica:	non necessaria

Rifrazione Vp: grafico delle dromocrone



Nel grafico delle dromocrone non si osservano anomalie importanti che possano essere riferite a variazioni laterali ed irregolarità nella geometria dei rifrattori. Le informazioni ricavabili risultano fortemente limitate dalla presenza di una falda acquifera a debole profondità (Vp prossima a 1500 m/sec). Globalmente comunque si osserva una buona corrispondenza fra le dromocrone osservate e quelle ricalcolate dal modello mostrato nella pagina seguente.

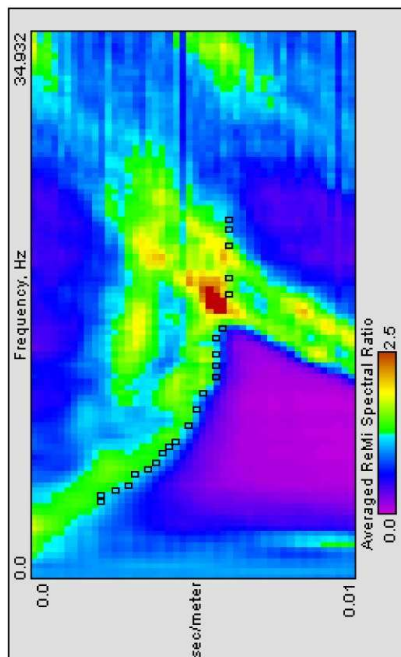
2005



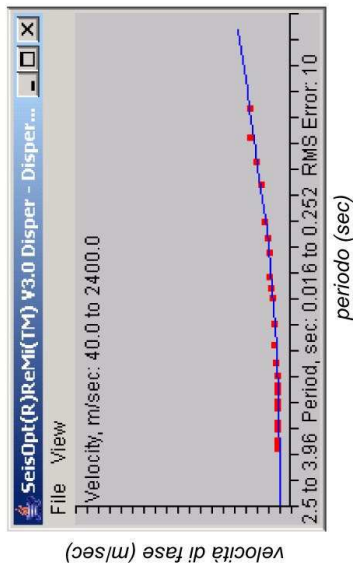
La sezione ottenuta dalla rifrazione delle onde P raggiunge una profondità massima di indagine di circa 7 metri dal p.c.. Si individua un intervallo superficiale (A1) insaturo caratterizzato da valori crescenti di Vp in profondità da circa 300 a 1100 m/sec. Il livello di falda sembra attestarsi a profondità comprese fra 4.2 e 3 metri. A causa della presenza della falda acquifera non sono ricavabili informazioni ulteriori.

*Refraction Microtremor*: elaborazione e risultati indagine

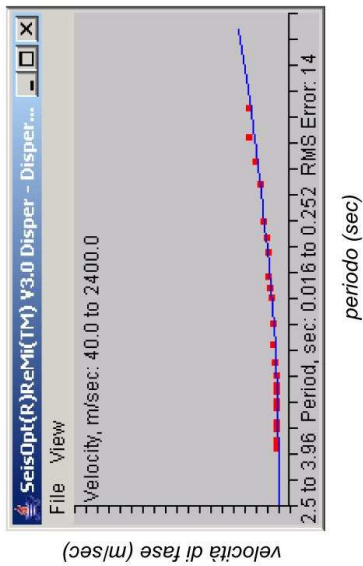
Filtro p - f



Curva di dispersione n.1



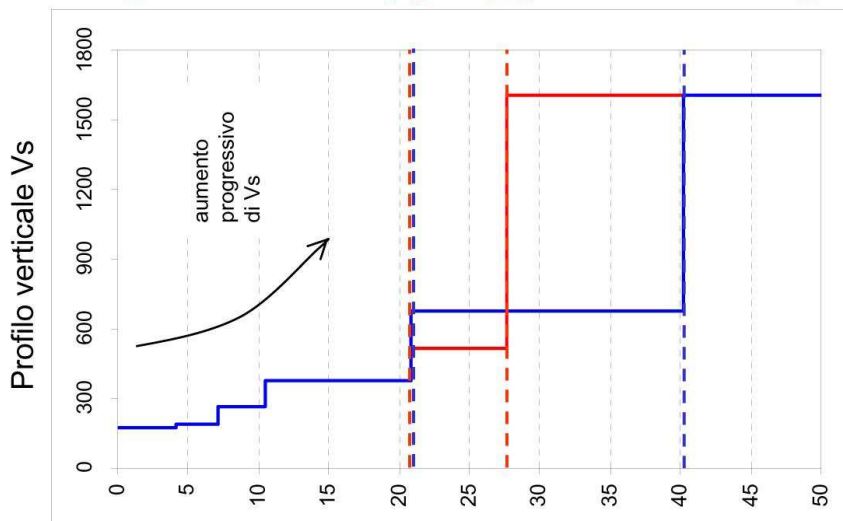
Curva di dispersione n.2



Lo spettro p-f è risultato di buona qualità: il rumore ambientale ha fornito un intervallo di frequenze utili continuo. I punti che costituiscono la curva di dispersione sono stati individuati agevolmente delimitando inferiormente una fascia caratterizzata da un andamento generalmente dispersivo, da coerenza di fase e potenza significativa.

Dai due modelli stratigrafici elaborati (mostrati nella pagina successiva) sono state ricavate le due curve di dispersione analitiche indicate con le linee blu. Gli errori quadratici medi rispetto alle curve di dispersione ricavata dall'analisi spettrale (punti rossi) sono piuttosto contenuti.

*Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagine*



**Vs30 = 30 /  $\Sigma$  (h<sub>i</sub>/v<sub>i</sub>)**

**Vs30 = 321 m/s**

**Vs30 = 323 m/s**

Nella figura sono riportati i due modelli stratigrafici che hanno prodotto le curve di dispersione analitiche che più approssimano quella ricavata dall'analisi spettrale. I profili hanno raggiunto la profondità di circa 50 metri. I due modelli sono stati elaborati in maniera tale da evidenziare il grado di approssimazione proprio del metodo di indagine. In particolare si è cercato di determinare l'intervallo di profondità più probabile per il basamento litoide. Si sottolinea inoltre che i profili verticali mediano le geometrie stratigrafiche di una porzione di sottosuolo molto ampia al di sotto dello stendimento di acquisizione.

L'unità A è caratterizzata da Vs comprese fra 170 e 375 m/sec ed è pertanto è riconducibile a depositi da poco a mediamente addensati e/o consistenti. La tendenza generale delle velocità mostra un incremento abbastanza graduale in profondità, probabilmente riferibile all'effetto della compattazione.

L'unità B è caratterizzata da una Vs compresa fra 520 e 680 m/sec. Questi valori suggeriscono la presenza di depositi con un alto grado di addensamento e/o consistenza. Il tetto è posto a profondità di poco superiore a 20 metri.

L'unità C ha velocità pari a circa 1600 m/sec ed è pertanto riconducibile alla presenza del basamento litoide. La profondità risulta variabile fra 27.5 e 40 metri secondo il modello considerato.

### Vs30 e categoria del suolo di fondazione (DM 14/09/2005)

Dal profilo verticale delle velocità delle onde trasversali si calcola un parametro **Vs30 compreso fra 321 e 323 m/sec**. Considerato che il basamento litoide sembra essere mediamente a profondità maggiori di 20 metri, tali valori individuano la **categoria di suolo di fondazione C: depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille molto consistenti caratterizzati da valori di Vs30 compresi fra 180 e 360 m/sec**. Il fattore moltiplicativo S, che tiene conto dell'amplificazione locale stratigrafica, risulta dunque pari a 1.25. L'accelerazione massima al suolo è pari a:  $a_g \cdot S$ , dove  $a_g$  è l'accelerazione massima attesa per suoli di categoria A (*i.e.* basamento litoide e suoli assimilabili).

### Modello sismostratigrafico

Il profilo verticale delle Vs entro la profondità investigata (*i.e.* 50 metri) individua gli intervalli principali descritti di seguito con le profondità medie riferite a tutta la porzione di terreno investigata.

**Unità A:** intervallo superficiale con Vs compresa fra 170 e 375 m/sec riferibile a litotipi da poco a mediamente addensati e/o consistenti. La velocità è caratterizzata da un incremento generale con la profondità, interpretabile come l'effetto della compattazione.

**Unità B:** intervallo intermedio osservato soltanto in uno dei due modelli elaborati, con Vs compresa fra 520 e 680 m/sec. Questa velocità indica dei terreni con grado di addensamento e/o consistenza alti. Il tetto è posto alla profondità di circa 20 metri.

**Unità C:** intervallo profondo con velocità pari a circa 1600 m/sec., dunque in accordo con la presenza del basamento litoide. I modelli elaborati suggeriscono che il tetto è probabilmente posto a profondità comprese fra 27.5 e 40 metri. Si ritiene improbabile che possa trovarsi a profondità minori.

La sezione Vp ha raggiunto una profondità di indagine di circa 7 metri dal p.c.; le informazioni ricavabili sono purtroppo fortemente limitate dalla presenza di una falda acquifera a debole profondità (circa 3 metri). L'intervallo insaturo risulta caratterizzato da un progressivo incremento in profondità delle Vp da circa 300 a 1100 m/sec. Al suo interno non sono visibili geometrie lentiformi alla scala dell'indagine. Tenuto conto dei bassi valori delle velocità delle onde S in superficie e della presenza di una falda acquifera a debole profondità (*i.e.* terreni in falda con Vs inferiore a 212 m/sec), si suggerisce di verificare il rischio di liquefazione per eventuali depositi con componente granulare.

dott. geol. Luciano Giombini

dott. geol. Milko Mattiacci

dott. geol. Luca Bombardiere

pag. 8

11.7.4 Documentazione fotografica  
Sondaggio: SM07

Cassetta catalogatrice 1/6



Cassetta catalogatrice 2/6



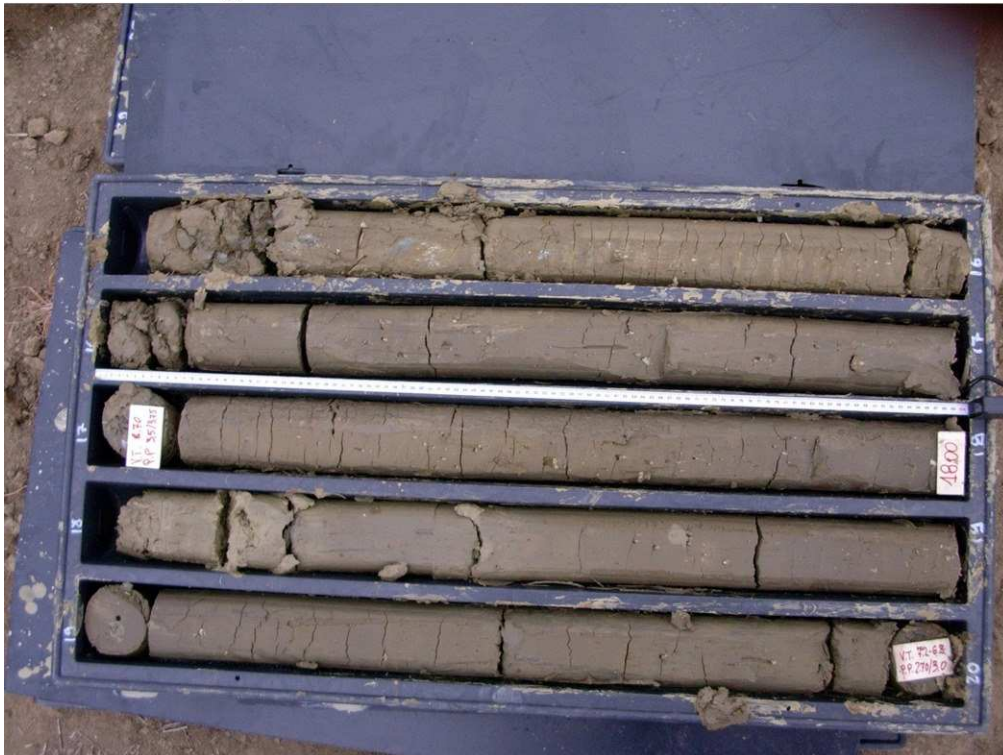


Sondaggio: SM07

Cassetta catalogatrice 3/6



Cassetta catalogatrice 4/6



Sondaggio: SM07

Cassetta catalogatrice 5/6



Cassetta catalogatrice 6/6



Sondaggio: SM08

Cassetta catalogatrice 1/6



Cassetta catalogatrice 2/6



Sondaggio: SM08

Cassetta catalogatrice 3/6



Cassetta catalogatrice 4/6



Sondaggio: SM08

Cassetta catalogatrice 5/6



Cassetta catalogatrice 6/6



Sondaggio: SM09

Cassetta catalogatrice 1/6



Cassetta catalogatrice 2/6



Sondaggio: SM09

Cassetta catalogatrice 3/6



Cassetta catalogatrice 4/6



Sondaggio: SM09

Cassetta catalogatrice 5/6



Cassetta catalogatrice 6/6





#### *11.7.5 Cartografia*

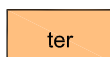
Si riportano di seguito gli allegati cartografici essenziali ai fini della valutazione del rischio sismico.

Per una immediata comprensione degli stessi si è pensato di adottare il seguente ordine:

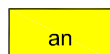
- legenda carta geologica;
- carta geologica su C.T.R. a scala 1:5.000;
- profili geologici e di suscettibilità sismica locale a scala 1:2.000;
- legenda carta geomorfologica;
- carta geomorfologica su C.T.R. a scala 1:5.000;
- legenda carta litotecnica;
- carta litotecnica su C.T.R. a scala 1:5.000;
- profili litotecnici a scala 1:2.000;
- legenda carta delle aree suscettibili di amplificazione sismica;
- carta delle aree suscettibili di amplificazione sismica su C.T.R. a scala 1:5.000

## Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- LEGENDA CARTA GEOLOGICA

### DEPOSITI ELUVIALI E COLLUVIALI



*Eluvium*, suoli, terre rosse ed in genere depositi essenzialmente fini provenienti dal disfacimento dei litotipi del substrato e con spessori minimi di 1,5 - 2 metri. Depositi detritici prodotti dal dilavamento (*colluvium*), a granulometria prevalentemente fina o costituita da elementi di roccia a spigoli vivi, inglobati in una matrice prevalentemente limoso-argillosa.  
*Pleistocene-Olocene*



### ALLUVIONI ANTICHE

Le alluvioni non hanno più alcun rapporto con la dinamica dell'alveo attuale. Limi sabbiosi e limi argillosi con inglobati depositi lentiformi e nastriformi di ghiaie e ghiaie sabbiose. Ghiaie sciolte o debolmente cementate, talora a stratificazione incrociata, con intercalazioni di lenti di sabbie bruno-giallastre e di argille grigie.

Sovrassegna e sigle per:

Ghiaie e ghiaie con sabbia - pallinato **gs**

Sabbie e sabbie limose - puntinato **sl**

Limi, limi argillosi e argille - tratteggiato **la**



### SEDIMENTI LACUSTRI E/O FLUVIO-LACUSTRI

Sovrassegna e sigle per:

ghiaie - pallinato **cg**

sabbie - puntinato **sa**

limi e argille - tratteggiato **al**

### COMPLESSO TERRIGENO UMBRO

#### FORMAZIONE MARNOSO ARENACEA

Alternanza di arenarie torbiditiche, marne e marne siltose con rapporto arenaria/pelite in genere minore di 1. Sono presenti megastrati, sia arenitici di provenienza alpina che calcarenitici, utilizzabili come strati guida.



#### Membro 1

(associazione pelitico arenacea calcarenitica basale)

Torbiditi pelitico arenacee e calcareo clastiche in strati da sottili a molto spessi con rapporto A/P molto variabile ma in genere <1/4. Contiene lo strato Contessa (Cs) e numerosi altri strati notevoli, con caratteristiche tali da essere potenzialmente utilizzabili come strati guida. La parte di successione posta subito al di sopra del Contessa e la parte sommitale del membro corrispondono a litozone caratterizzate dal rapido susseguirsi di strati calcarenitici di spessore variabile compreso tra 0.2 m a 1.5 m circa e molto ravvicinati fra loro (almeno 8 strati in circa 100 m di successione). Lo spessore non è precisamente valutabile poiché non affiora la base.

*Langhiano superiore- Serravalliano superiore*



Giacitura ed inclinazione degli strati



Traccia di sezione

### INDAGINI GEOGNOSTICHE



Prove penetrometriche dinamiche (DPHS)



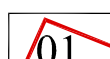
Prove penetrometriche statiche (CPT)



Sondaggi meccanici a conservazione di nucleo

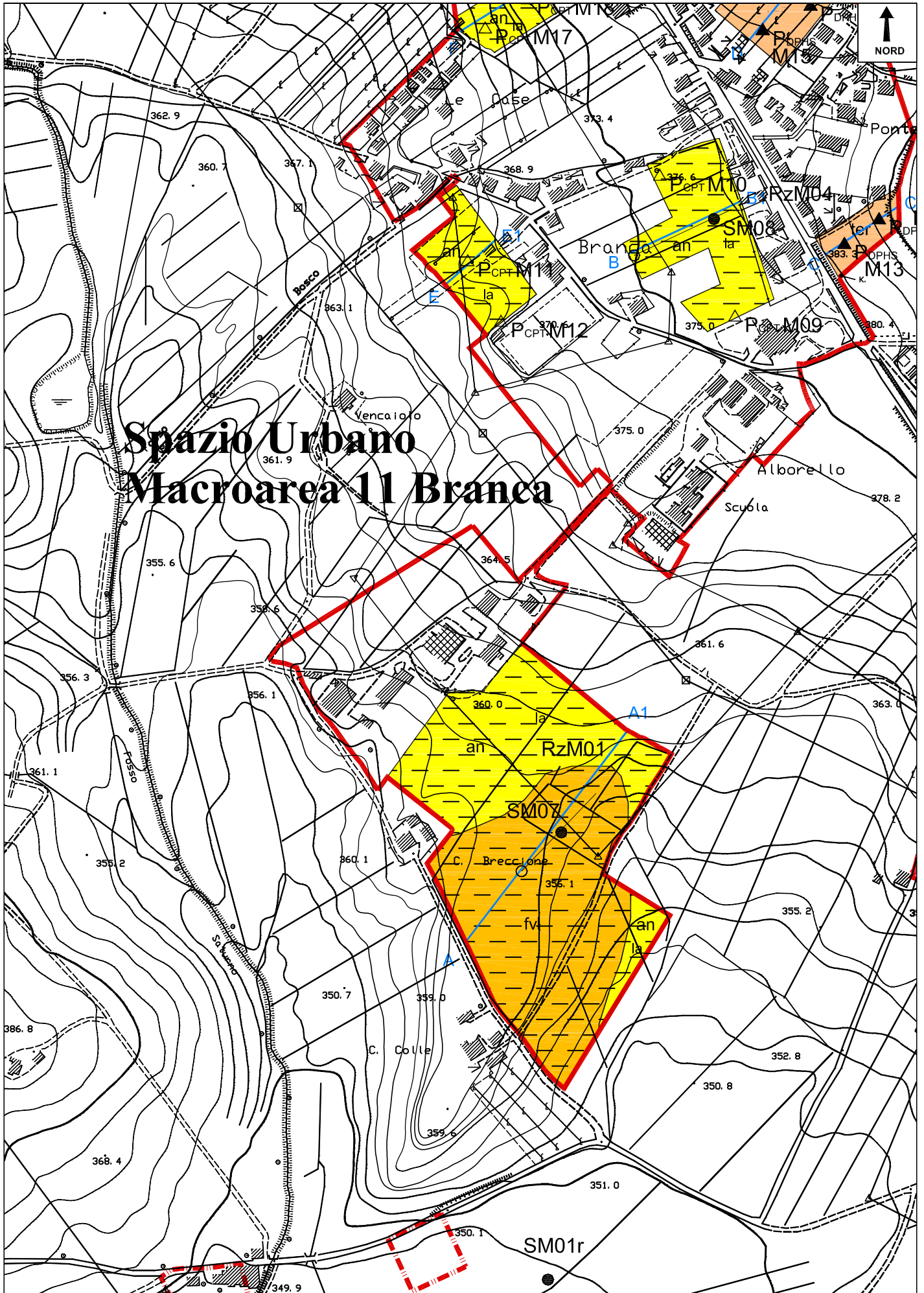


Sismica a rifrazione

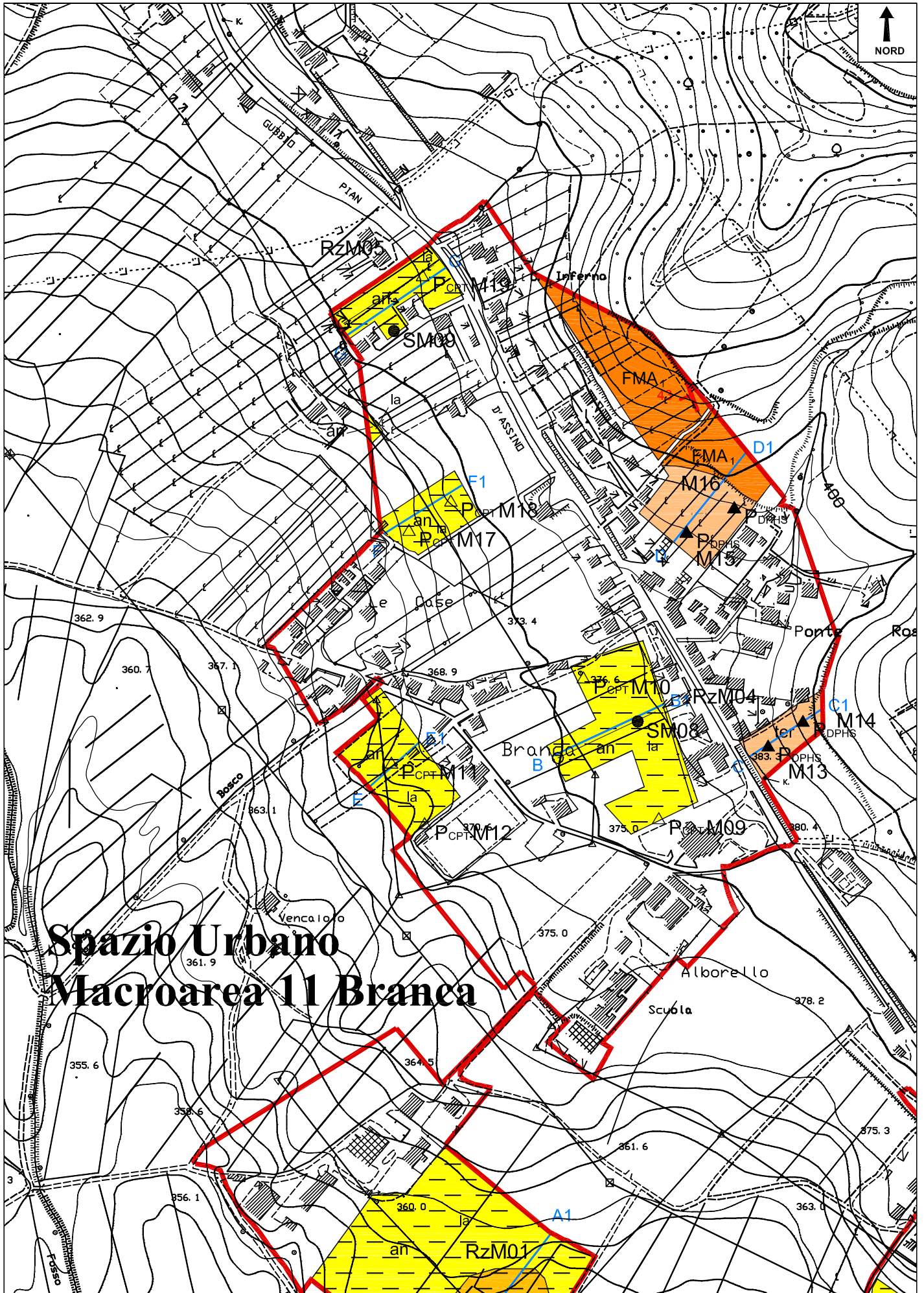


Macroaree urbane

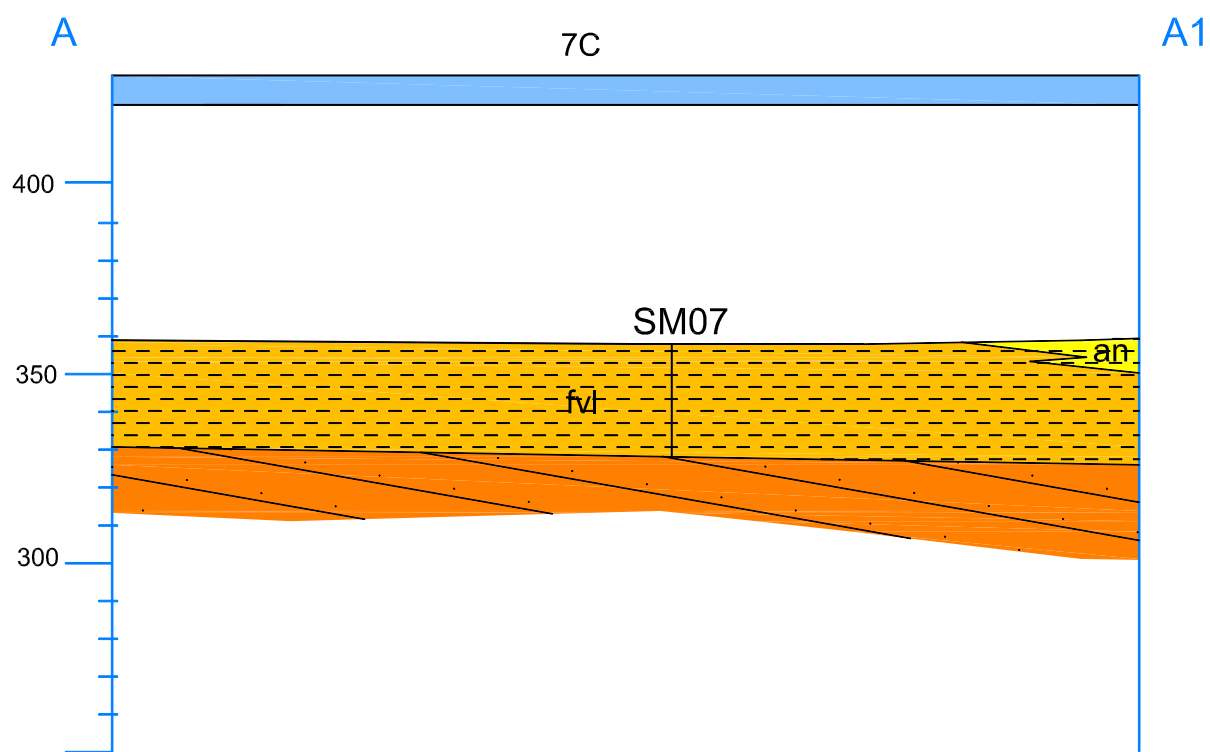
Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- CARTA GEOLOGICA



**Spazio Urbano  
Macroarea 11 Branca**

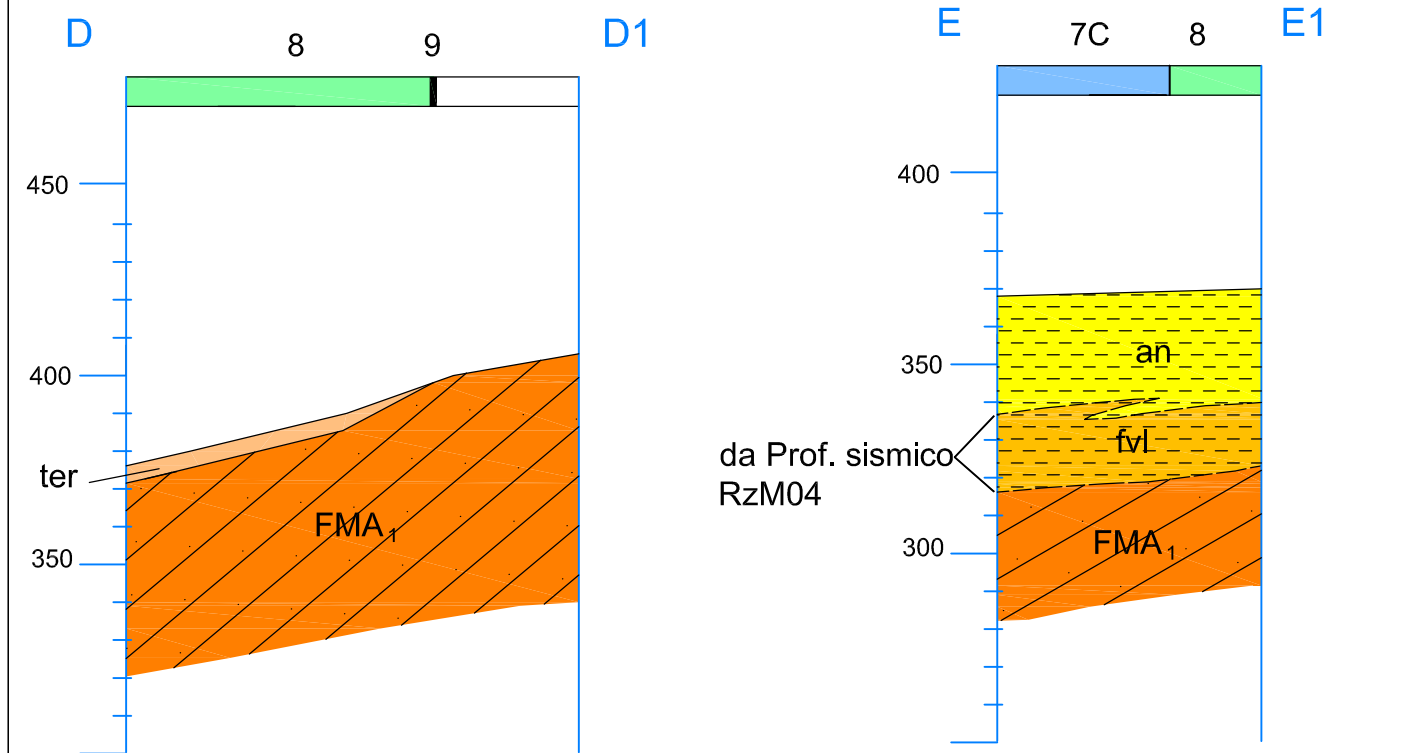
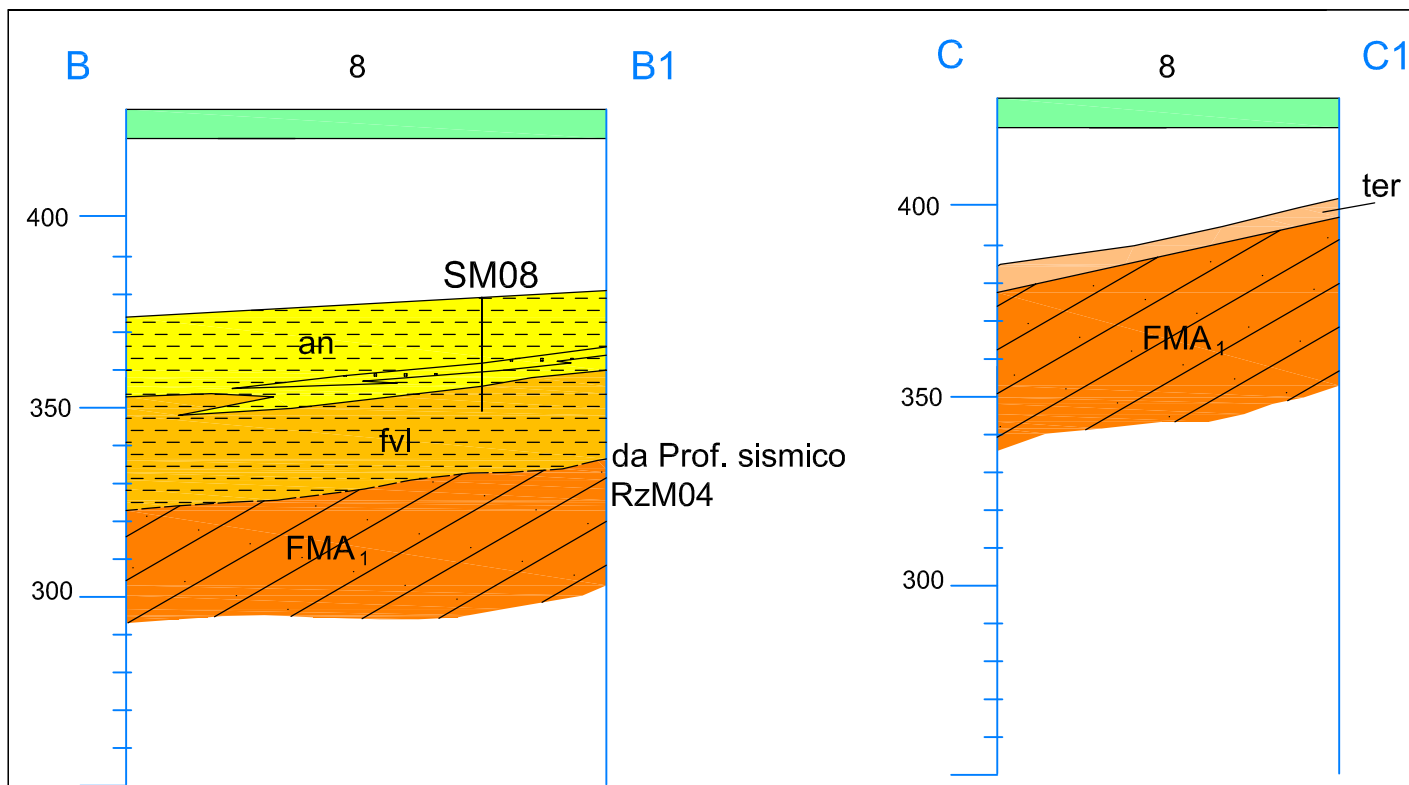


Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- SEZIONE GEOLOGICA



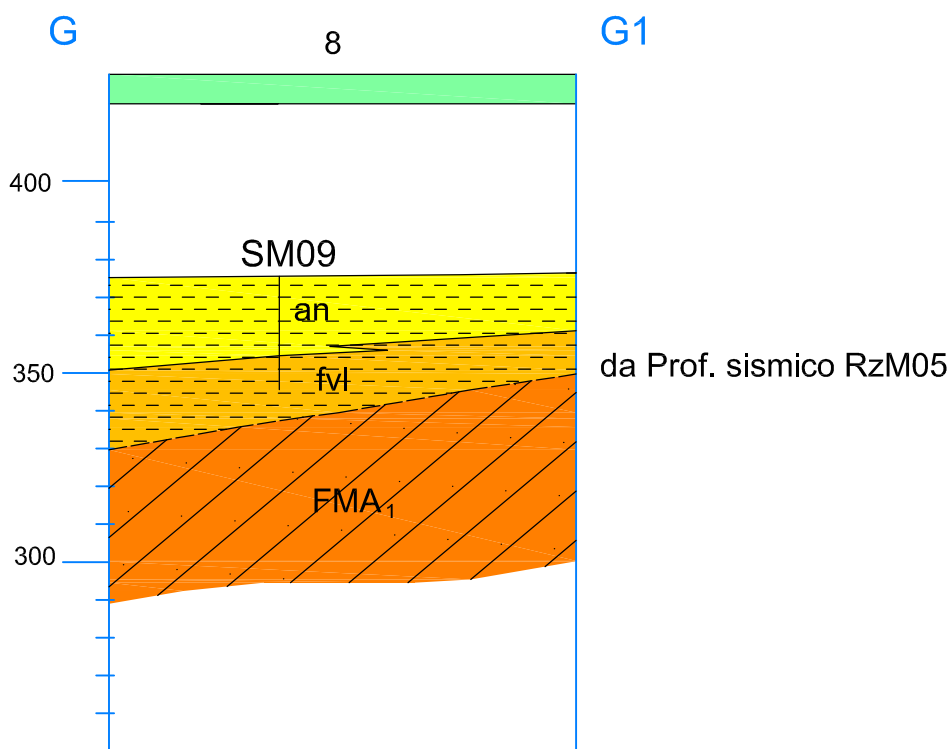
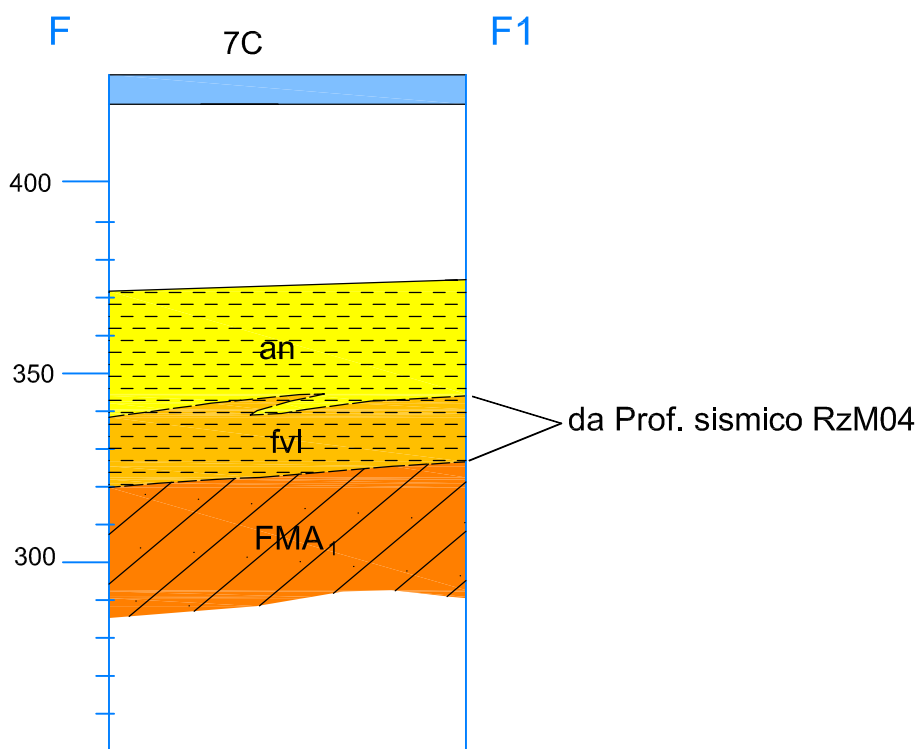
**Spazio Urbano  
Macroarea 11 Branca**

Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- SEZIONE GEOLOGICA



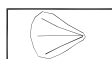
**Spazio Urbano  
Macroarea 11 Branca**

Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- SEZIONE GEOLOGICA



**Spazio Urbano  
Macroarea 11 Branca**

**Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- LEGENDA CARTA GEOMORFOLOGICA**



**Conoidi di deiezione G7**

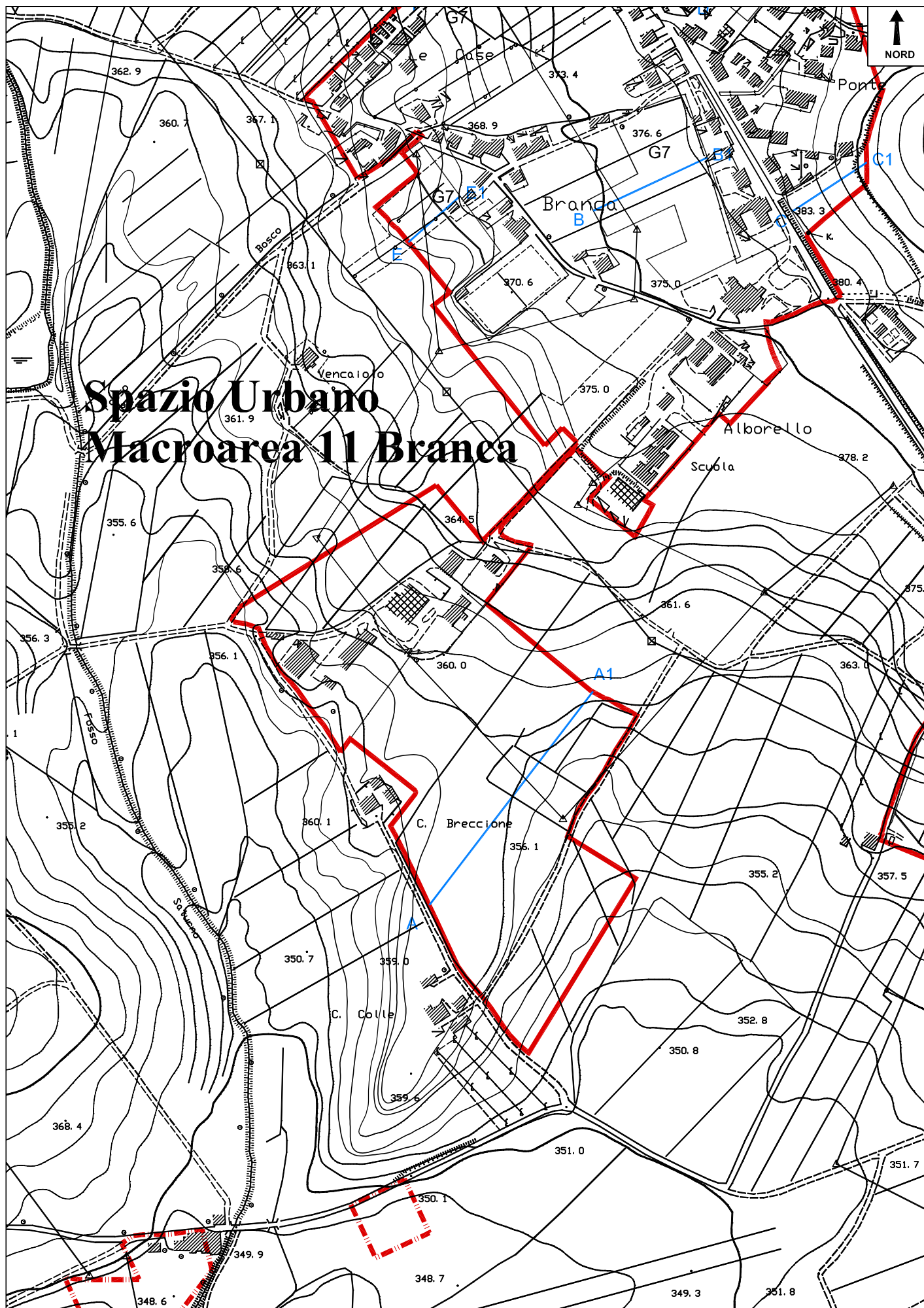


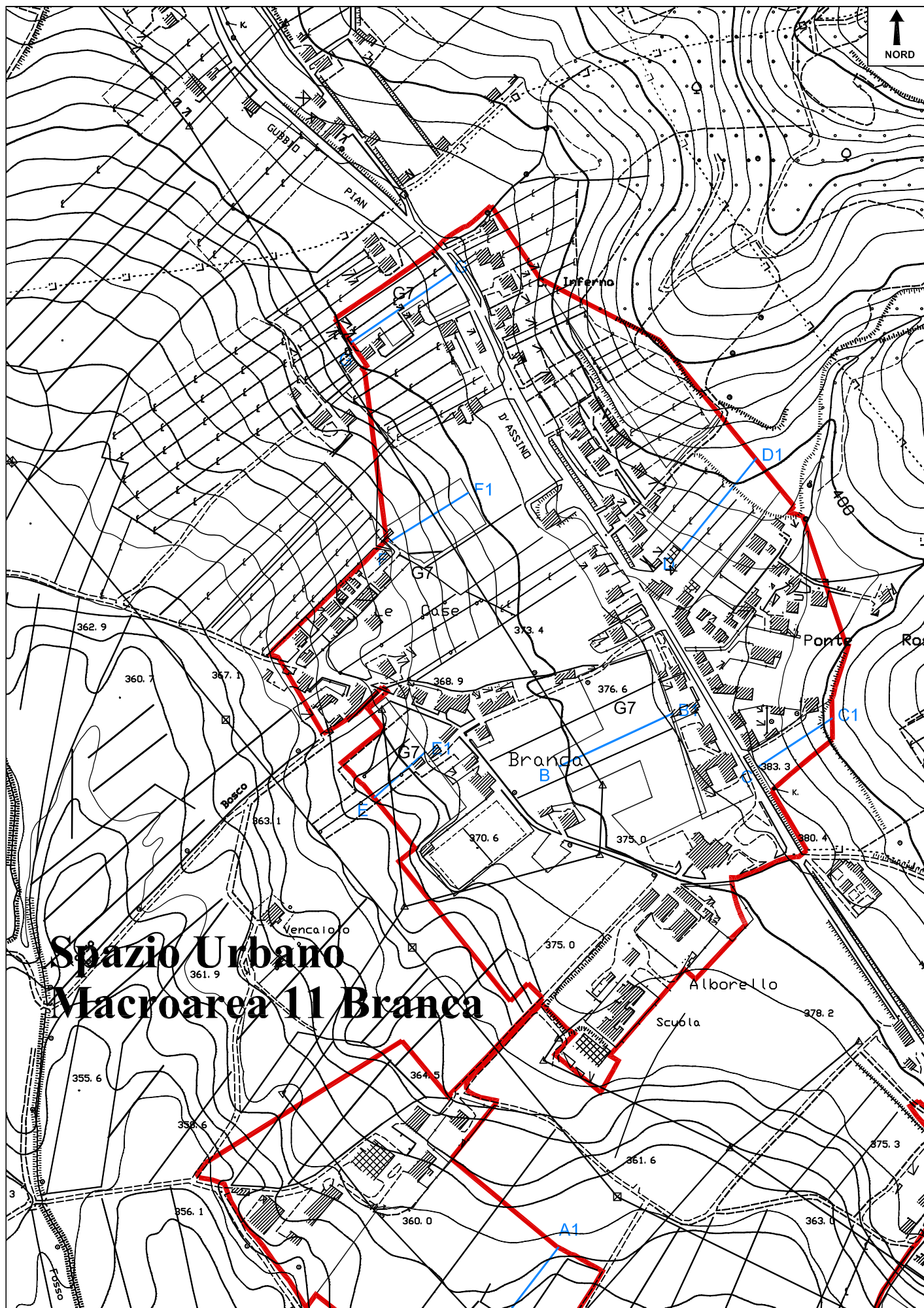
**Traccia di sezione**



**Macroaree urbane**







**Spazio Urbano  
Macroarea 11 Branca**

## SUBSTRATO

L2

**Materiale lapideo stratificato o costituito da alternanze di diversi litotipi:**

**L2B1** più litotipi stratificati (a predominanza di calcari, calcari marnosi o arenarie)

**L2B2** più litotipi stratificati (senza predominanza di calcari e argille)

**L2B3** più litotipi stratificati (a predominanza di argille)

## COPERTURA E SUBSTRATO ALTERATO

L5

**Materiali granulari sciolti o poco addensati:**

**L5a** - a prevalenza ciottolosa (pallinato gs)

**L5b** - a prevalenza sabbiosa (puntinato sl)

**L5c** - a prevalenza limo-argillosa/argillo-limosa (tratteggiato la)

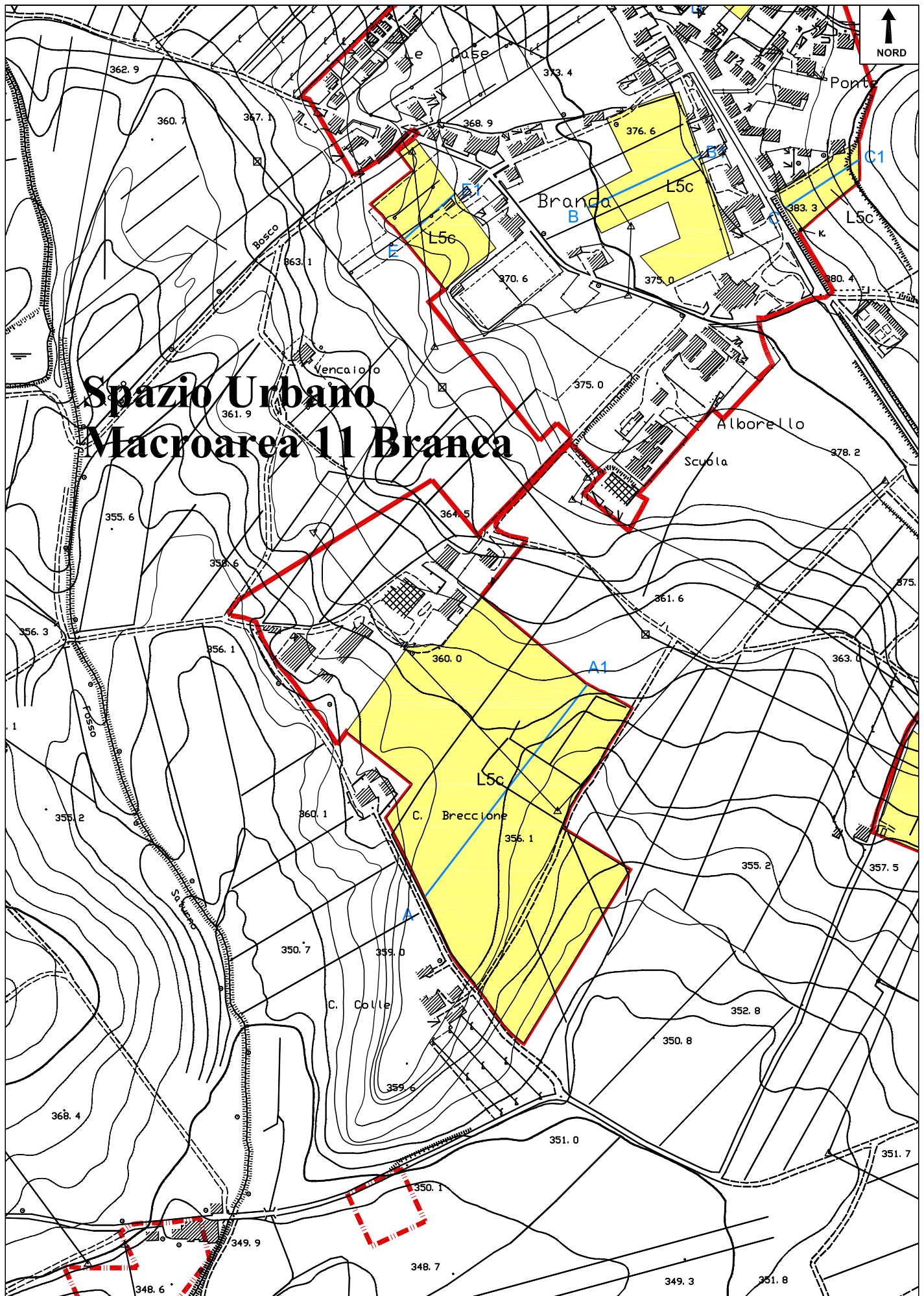


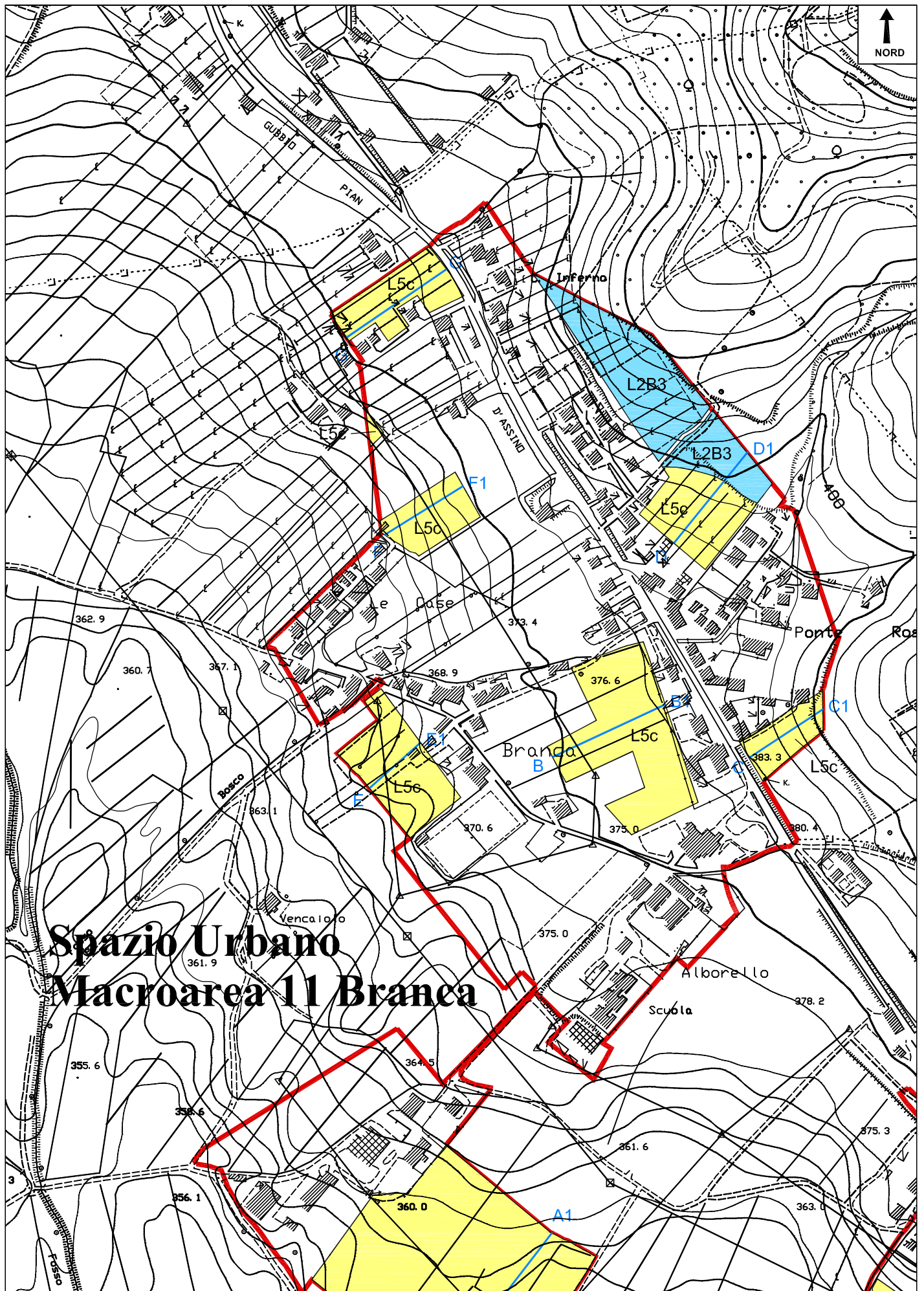
**Traccia di sezione**



**Macroaree urbane**

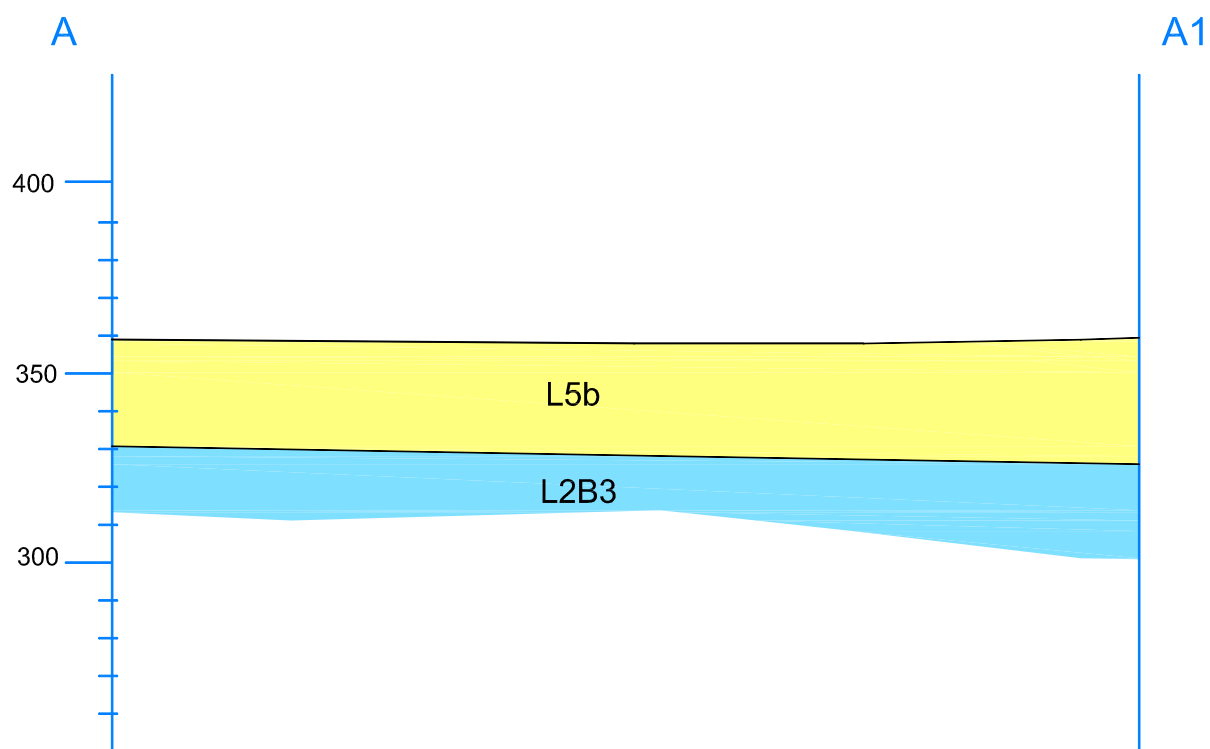
Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- CARTA LITOTECNICA





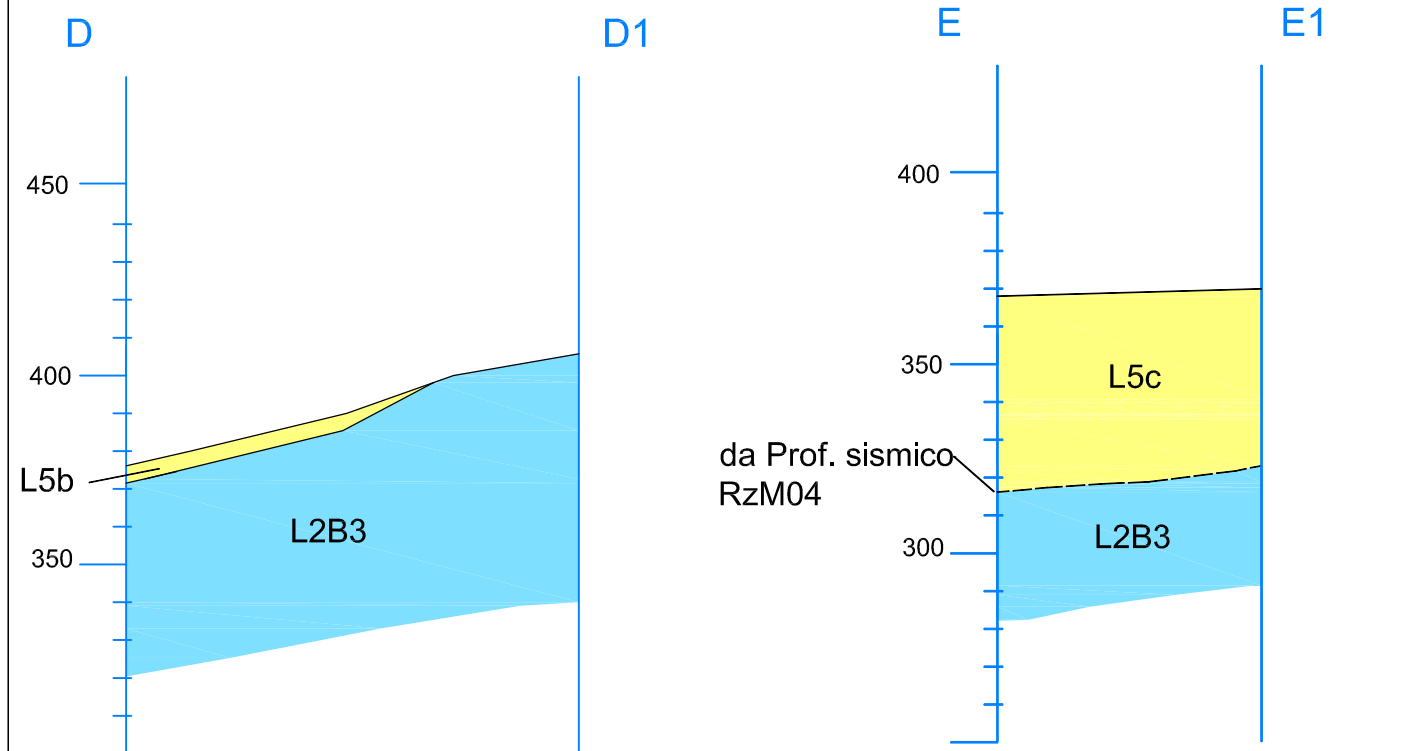
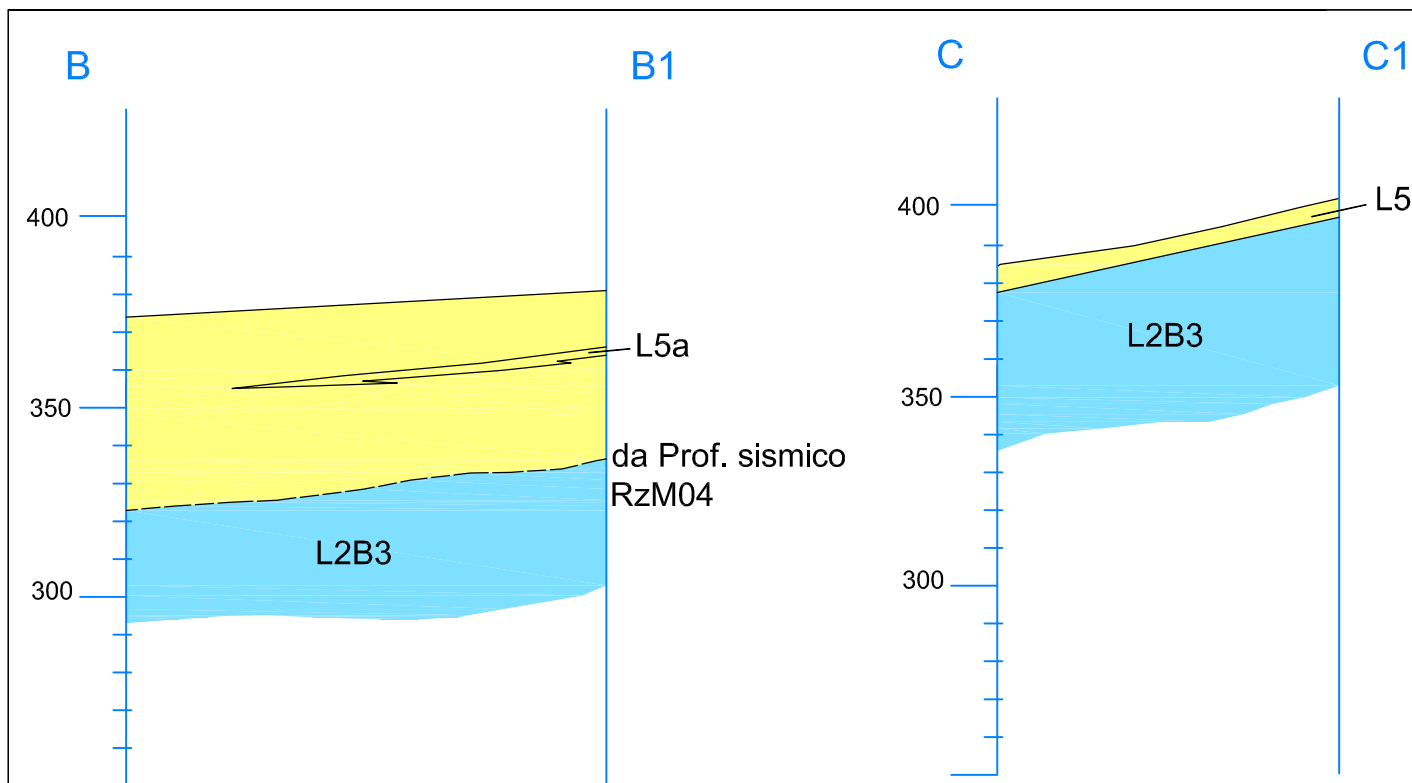
**Spazio Urbano  
Macroarea 11 Branca**

Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- SEZIONE LITOTECNICA



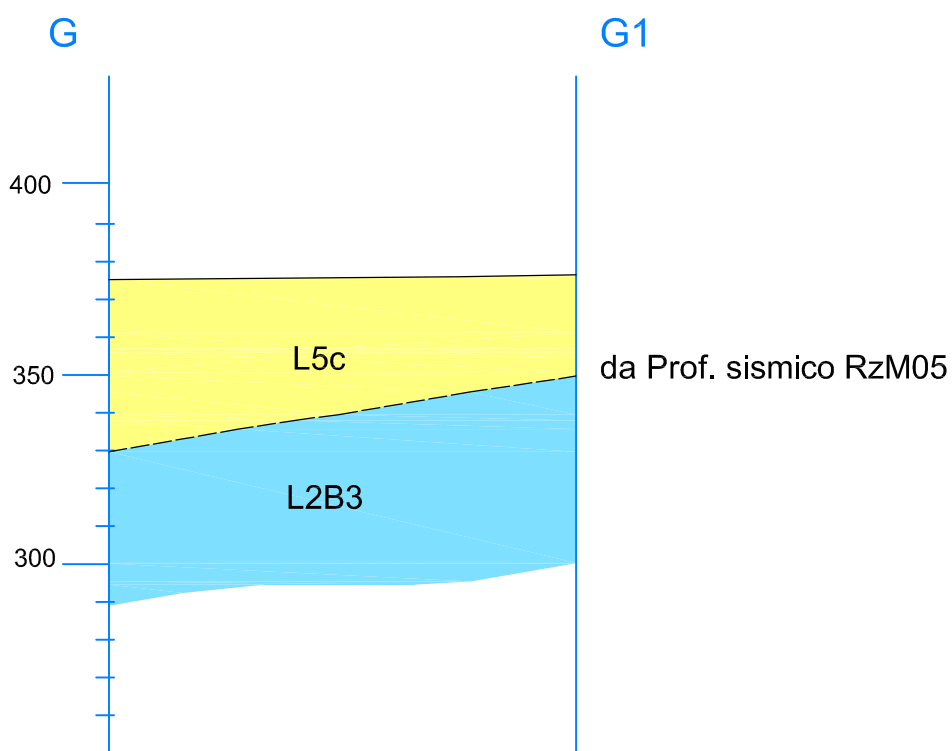
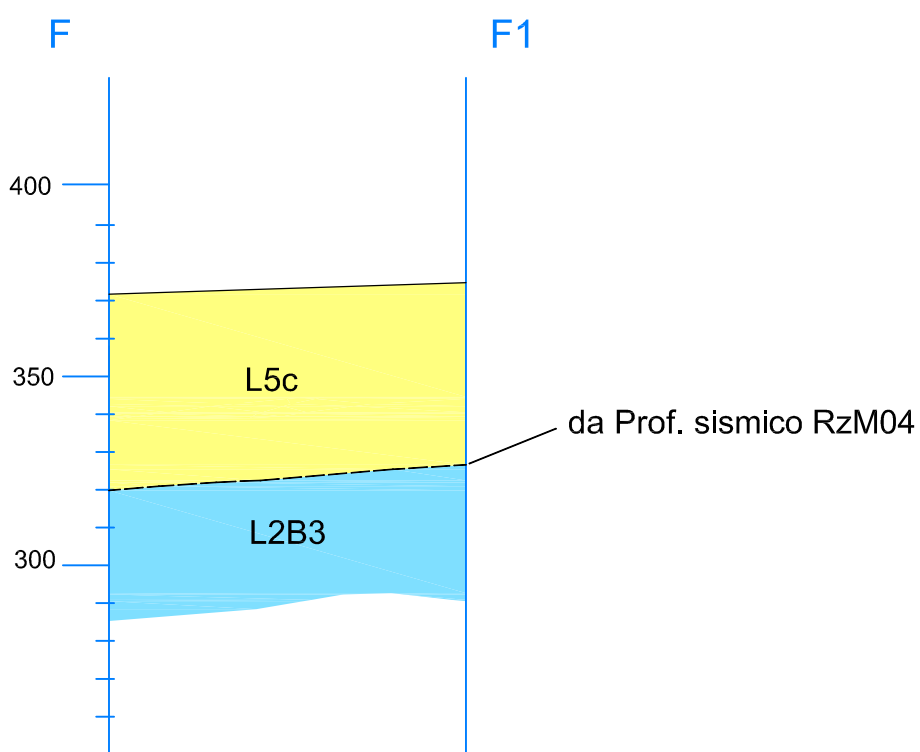
**Spazio Urbano  
Macroarea 11 Branca**

Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- SEZIONE LITOTECNICA



**Spazio Urbano  
Macroarea 11 Branca**

Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- SEZIONE LITOTECNICA



**Spazio Urbano  
Macroarea 11 Branca**



Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- LEGENDA CARTA DELLE ZONE SUSCETTIBILI DI  
AMPLIFICAZIONE SISMICA O INSTABILITA' DINAMICHE LOCALI

TIPOLOGIA DELLE SITUAZIONI

RIFERIMENTO NELLE CARTE DI BASE

7

**Zona di fondovalle:**

detrito=A  
travertino=B  
fluvio lacustre limoso argilloso  
e alluvioni limoso argillose=C  
fluvio lacustre sabbioso ghaioso  
e alluvioni sabbioso ghaiose=D

L5, L6

8

**Zona pedemontana di falda di detrito  
e cono di deiezione**

drr, dra, G7



**Zona di contatto tra litotipi con caratteristiche  
fisico-meccaniche molto diverse**

derivata da altre carte

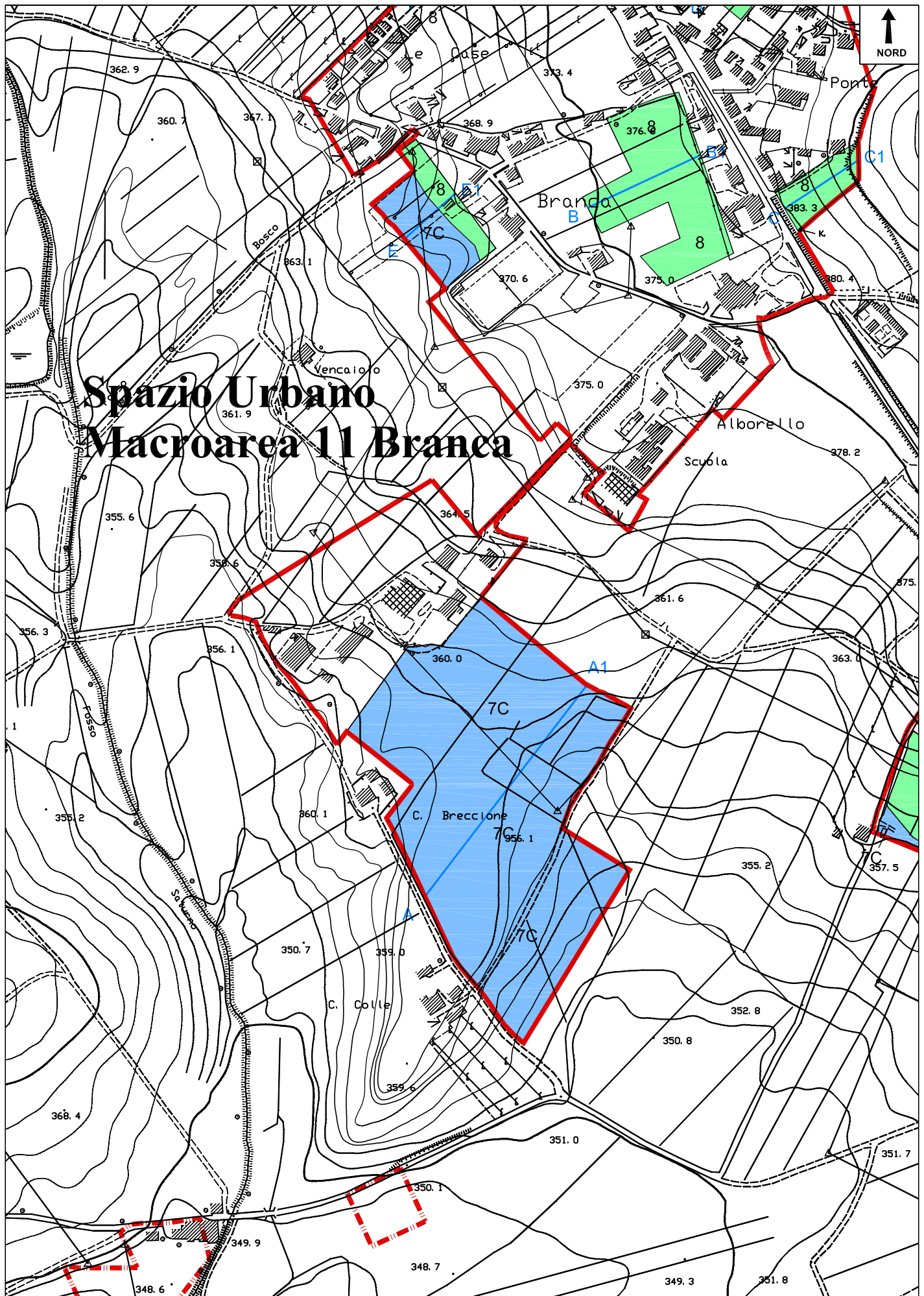


**Traccia di sezione**

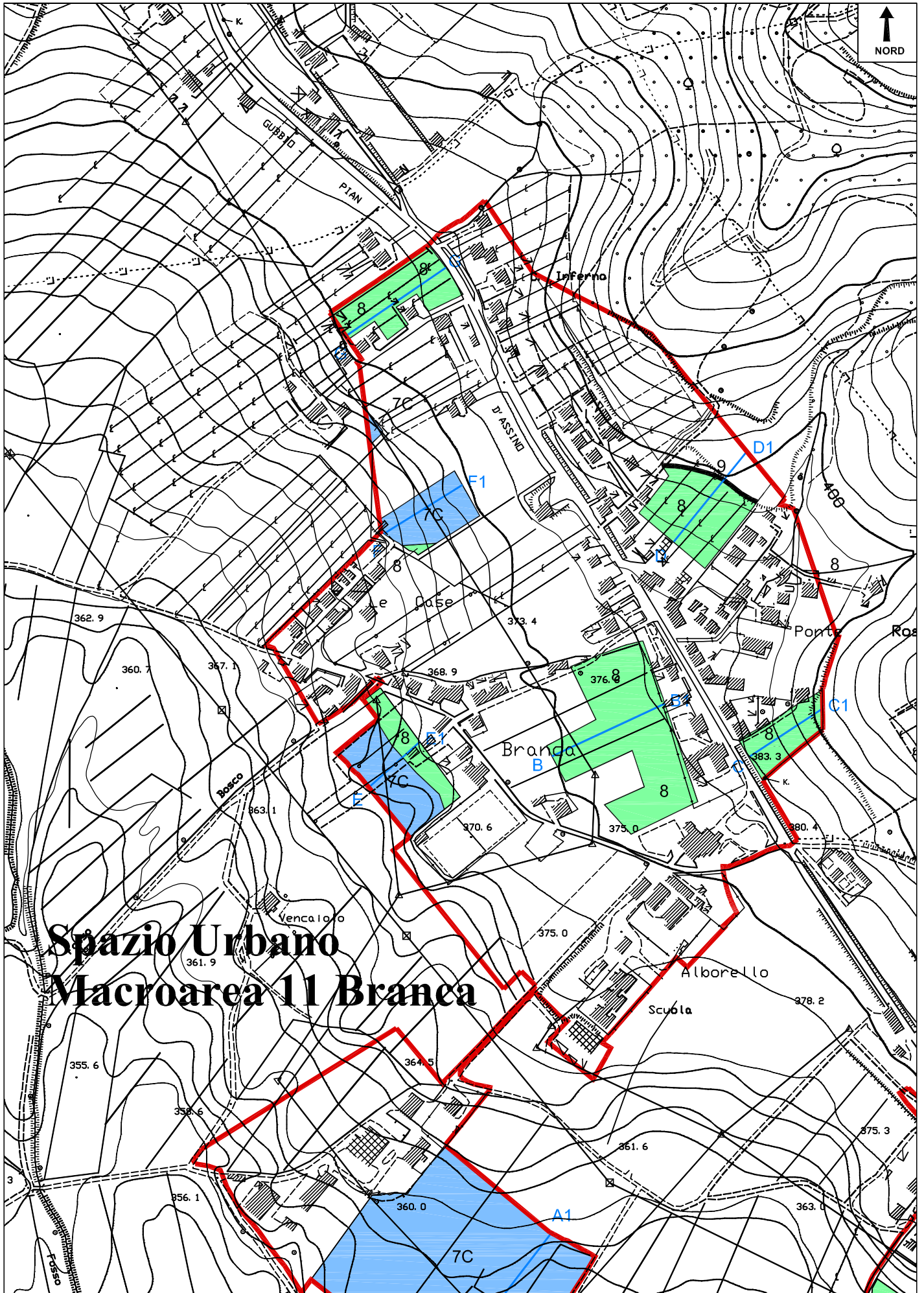


**Macroaree urbane**

Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- CARTA DELLE ZONE SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA O INSTABILITA' DINAMICHE LOCALI



Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- CARTA DELLE ZONE SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA O INSTABILITA' DINAMICHE LOCALI



## 12 RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 12 BRANCA STAZIONE

(Dott. Geol. Stefano Merangola – loc. Branca Stazione)

Le nuove aree da edificare associate alla macroarea possono essere suddivise in aree a monte della ex s.s. 219 ed aree a valle; la suddivisione è fatta in base a caratteri geologici comuni e morfologici.

### 12.1 Caratteristiche geologiche

L'area in esame è posta in prossimità del versante sud-occidentale delle colline che rappresentano il prolungamento verso sud-est della struttura montuosa di Gubbio, dislocata da una faglia diretta a notevole rigetto verticale. La struttura plicativa originale è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

Questa è stata successivamente dislocata, ad opera di una tettonica tensionale plio-pleistocenica, da una grande faglia listrica a direzione appenninica immergente a SW. Tale faglia ha ribassato il fianco occidentale della brachianticlinale eugubina, con un rigetto verticale di circa 1000 metri, formando un graben nella cui porzione sud-orientale si trova l'area oggetto di questo studio.

#### 12.1.1 Descrizione degli affioramenti

L'area denominata a monte della ex s.s. 219 affioramenti in Marnoso Arenacea presso i tagli artificiali realizzati a monte di edifici esistenti. La coltre di alterazione della formazione rocciosa è costituita da limi sabbiosi bruni con spessore di alcuni decimetri. Non esistono nei dintorni dell'area a valle della ex s.s. 219 affioramenti notevoli o singolarità geologiche. Quello che è possibile vedere è costituito da terreni arati, scarpate stradali o sbancamenti per la costruzione di edifici, ma non si va oltre i tre metri di profondità.

#### 12.1.2 Geometria delle formazioni

Siccome si tratta di sedimenti eluvio-colluviali provenienti dai rilievi posti a nord-est, poggianti su un substrato roccioso inclinato verso valle ed interdigitati con i sedimenti lacustri, la geometria dei depositi è necessariamente cuneiforme o lenticolare con massimi spessori verso valle. Questi sedimenti poggiano in discordanza su di un substrato marnoso-arenaceo immergente verso SO ed inclinato di circa 40°.

#### 12.1.3 Tipo di contatto, spessore e sua variabilità

I contatti sono sempre di natura stratigrafica. I depositi eluvio-colluviali presenti sopra il bedrock nella parte pedemontana mentre nella parte a valle i depositi sono limo-argillosi lacustri.

Nell'area a monte della ex s.s. 219 sono state eseguite delle prove penetrometriche dinamiche per valutare lo spessore della coltre eluvio-colluviale: la prova M07 ha raggiunto il substrato alla profondità di circa 5 m dal p.c. mentre la prova M08 ha raggiunto la formazione rocciosa alla profondità di circa 6 m dal p.c..

Nell'area a valle della ex s.s. 219 il sondaggio SM06 ha attraversato materiali alluvionali costituiti essenzialmente da limi argillosi 15.9 metri prima di passare alle argille e ai limi argillosi appartenenti al complesso fluvio-lacustre che sono presenti sino alla profondità di 30 m. Nella parte orientale di quest'area è stata eseguita una

prova penetrometrica statica denominata M06 che conferma la presenza di depositi fini alluvionali sino alla profondità di 10 m da p.c..

### **12.2 Caratteristiche geomorfologiche**

L'area a monte della ex s.s. 219 si inserisce nella fascia pedemontana di raccordo tra il Monte della Cavallara e la piana eugubina e si posiziona tra le quote di 360 m s.l.m. e 365 m s.l.m. L'inclinazione del versante è di circa 3-4°. L'area non è urbanizzata ed è interamente coltivata con colture stagionali. Per quanto riguarda la zona esaminata non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità. In occasione di forti precipitazioni si possono osservare fenomeni di ristagno delle acque meteoriche nella parte bassa più pianeggiante.

Le aree a valle della ex s.s. 219 sono caratterizzate per quasi la totalità della superficie per la presenza di una conoide. I terreni delle aree sono praticamente pianeggianti e posti ad una quota compresa tra i 350 e 375 m s.l.m.. L'area non è urbanizzata ed è interamente coltivata con colture stagionali.

Per quanto riguarda la zona esaminata non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità. In occasione di forti precipitazioni si possono osservare fenomeni di ristagno delle acque meteoriche.

### **12.3 Schema idrogeologico generale e permeabilità relative dei terreni e delle rocce**

I terreni esaminati denotano una permeabilità generalmente medio bassa, ed a volte si possono osservare fenomeni di ristagno delle acque. I sedimenti eluvio-colluviali, presentano lenti sabbiose e ghiaiose che hanno una permeabilità maggiore e che danno origine sui versanti a piccole venute d'acqua o zone di umidità laddove sono a contatto o con il substrato o con sedimenti più fini. L'idrografia superficiale è caratterizzata da una serie di fossi perimetrali che delimitano i vari appezzamenti coltivati, e che vanno a confluire, per l'area a valle della ex s.s. 219, tramite il Fosso Palombara nel collettore principale posto più a valle e rappresentato in questa zona dal F. Chiascio.

Le acque di provenienza meteorica vengono smaltite, in maggioranza da tutta questa rete di canaletti di scolo dato che i terreni superficiali presentano una permeabilità piuttosto bassa.

Nell'area a valle della ex s.s. 219 la profondità della falda è 5-6 m dal p.c. e si tratta di una falda piuttosto esigua.

Nella zona a monte della ex s.s. 219 la falda è confinata negli strati della formazione rocciosa ad una profondità di almeno 30 m da p.c..

### **12.4 Caratteristiche litotecniche**

Da un punto di vista litotecnico, sedimenti presenti appartengono ad un'unica unità litotecnica classificabile come copertura costituita da materiali granulari sciolti o poco addensati a prevalenza limo-argillosa o sabbiosa o ciottolosa, identificati rispettivamente con le sigle **L5c – L5b – L5a**. Il substrato marnoso-arenaceo invece è inquadrabile nella categoria materiale lapideo stratificato, costituito da un'alternanza di diversi litotipi a predominanza argillosa identificato con la sigla **L2B3**.

#### *12.4.1 Unità litotecniche della copertura e/o basamento alterato*

Dai dati di superficie e dalle indagini eseguite, si è potuto constatare che i terreni in oggetto sono costituiti principalmente da depositi eluvio-colluviali che ricoprono il substrato.

I depositi eluvio-colluviali sono composti prevalentemente da limi-argillosi marroni con venature grigiastre contenenti lenti e livelli di sabbie e subordinatamente ghiaie a composizione arenacea.

I depositi alluvionali della piana sono costituiti da limi e limi argillosi in associazione variabile e con scarsa continuità laterale, con corpi aventi geometrie spesso lentiformi. Tali depositi sono stati attraversati dal sondaggio SM06 sino alla profondità di 15.9 m dal p.c..

I depositi lacustri della piana sono costituiti da argille torbose grigio-verdi, argille limose e limi argillosi addensati di colore nocciola o marrone chiaro con venature grigio-verdi aventi spessori molto variabili. Essi sono stati attraversati dallo stesso sondaggio dalla profondità di 15.9 m da p.c. sino a fondo foro.

#### *12.4.2 Unità litotecniche del substrato*

Il substrato affiora nella parte alta della zona a monte della ex s.s. 219. Questo è costituito dalla formazione Marnoso Arenacea, potente flysch di età miocenica, formato da una sequenza ritmica di strati e banchi arenacei massivi, alternati ad orizzonti argilloso-marnosi che chiude verso l'alto la serie litostratigrafica dell'Appenninico Umbro-Marchigiano. Gli strati arenacei hanno un colore giallognolo e grigio scuro, sono gradati e presentano generalmente un basso sorting e un arrotondamento dei granuli insignificante. Il loro spessore è variabile da circa 20 cm a 150 cm. I vari strati arenacei sono separati da livelli marnosi e argilloso/marnosi grigiastri. A vari livelli sono presenti intercalati, strati calcareniti dello spessore superiore al metro.

#### *12.5 Indagini geognostiche di riferimento*

Nell'area non esistono prove geognostiche di riferimento

#### *12.6 Indagini geognostiche eseguite*

All'interno della Macroarea 13 Branca Stazione nella zona a valle della ex s.s. 219 è stato eseguito il sondaggio SM06 a carotaggio continuo spinto fino alla profondità di 30 metri. Inoltre è stato eseguito un sondaggio penetrometrico statico M06 spinto sino alla profondità di 10 m dal p.c..

Nella zona a monte della ex s.s. 219 sono state eseguite e due prove penetrometriche dinamiche M07 e M08 spinte sino a raggiungere il bedrock rispettivamente alla profondità di 3 m e 6 m dal p.c..

## 12.7 Cartografia di sintesi

### 12.7.1 Carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilità dinamiche locali

Dalle carte Morfologica e Litotecnica, facenti parte di questo studio, viene derivata la “carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilità dinamiche locali”, rispetto ad un moto sismico di riferimento. La carta fornisce una perimetrazione areale delle diverse situazioni morfostratigrafiche. I numeri non fanno riferimento a situazioni di pericolosità crescente, in quanto ciascuna area possiede una sua identità sia in relazione alle caratteristiche geologiche e morfologiche che a quelle dell’evento sismico.

#### 12.7.1.1 Zone 7

La zona 7 evidenzia aree di fondovalle con possibile amplificazione del moto sismico legate in primo luogo alla diversa impedenza sismica tra substrato e copertura e secondariamente alla conformazione geometrica con conseguenti fenomeni di focalizzazione sismica.

Tale zona si divide in quattro classi in base al litotipo predominante. La porzione di terreno di nuova classificazione all’interno della Macroarea 13 Branca Stazione a valle della ex s.s. 219 ed al di fuori della conoide ricade nella zona 7C “Fluvio lacustre limoso argilloso e Alluvioni limoso argillose”.

#### 12.7.1.2 Zone 8

La zona 8 evidenzia le aree con possibile amplificazione del moto sismico legate in primo luogo alla diversa impedenza sismica tra substrato e copertura e secondariamente alla conformazione geometrica con conseguenti fenomeni di focalizzazione sismica.

I terreni di nuova classificazione all’interno delle Macroarea 13 Branca Stazione posti a monte della ex s.s. 219 dove affiorano le coperture eluvio-colluviali ricadono nella zona 8 come zona pedemontana di falda di detrito.

In questa classificazione ricadono anche quei terreni a valle della ex s.s. 219 compresi nella conoide di deiezione.

#### 12.7.1.3 Zone 9

La zona 9 riportata come linea, evidenzia la possibilità che nelle immediate vicinanze del contatto tra due materiali con caratteristiche fisico-meccaniche diverse possano verificarsi vibrazioni del terreno con ampiezze e frequenze diverse.

Tale zona è stata individuata nell’area a monte della ex s.s. 219 al contatto con il substrato e i sedimenti eluvio-colluviali della copertura.

### 12.7.2 Carta del rischio sismico: classi di amplificazione sismica locale

Tale carta è la carta di sintesi finale che tiene conto di tutti i risultati delle indagini effettuate nell’area, di quelle di riferimento ove ce ne fossero e della cartografia fin qui prodotta. Le classi di rischio relative ai terreni microzonati, sono indicate nell’elaborato E7 “Carta del rischio sismico” nelle seguente tavola: Foglio 31 (35 III). Le varie aree vengono quindi divise in quattro classi di amplificazione sismica locale:

- Classe A amplificazione bassa o nulla
- Classe B amplificazione media
- Classe C amplificazione elevata
- Classe D amplificazione molto elevata

*12.7.2.1 Classe A*

Tutta la zona topograficamente più elevata dell'area a monte della ex s.s. 219 rientra nella classe di amplificazione A bassa o nulla poiché presenta il substrato affiorante.

*12.7.2.2 Classe B*

Nella porzione di valle dell'area a monte della ex s.s. 219 a partire dal contatto con il substrato è stata individuata una fascia che rientra nella classe di amplificazione B media poiché presenta limi argillosi sopra il substrato con spessore inferiore ai 10 m.

*12.7.2.3 Classe C*

L'area denominata a valle della ex s.s. 219 presenta una copertura costituita da limi-argillosi e sabbiosi prevalenti con spessore superiore ai 30 metri.

Per la classificazione di questa tipologia, non contemplata nella tabella 2 del D.G.R. 14/03/01 n° 226 e s.m.i., in accordo con gli uffici provinciali è stata presa visione degli studi recentemente realizzati dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia nella pianura di Gubbio. Sulla base dei dati a disposizione su questi terreni si assume un'amplificazione sismica locale elevata (*Classe C*).



12.7.3 Diagrafie indagini geognostiche

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

**CPT PM06**

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 13 / Branca Staz.  
- note :  
- data : 14/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>				punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	10,0	19,0	10,0	0,60	17,0	5,20	24,0	37,0	24,0	0,93	26,0
0,40	12,0	21,0	12,0	0,67	18,0	5,40	24,0	38,0	24,0	1,13	21,0
0,60	12,0	22,0	12,0	0,67	18,0	5,60	26,0	43,0	26,0	1,20	22,0
0,80	12,0	22,0	12,0	0,93	13,0	5,80	27,0	45,0	27,0	1,40	19,0
1,00	13,0	27,0	13,0	1,33	10,0	6,00	29,0	50,0	29,0	1,40	21,0
1,20	17,0	37,0	17,0	1,33	13,0	6,20	26,0	47,0	26,0	1,27	21,0
1,40	23,0	43,0	23,0	1,60	14,0	6,40	24,0	43,0	24,0	1,13	21,0
1,60	21,0	45,0	21,0	1,80	12,0	6,60	21,0	38,0	21,0	1,13	19,0
1,80	22,0	49,0	22,0	1,80	12,0	6,80	26,0	43,0	26,0	2,13	12,0
2,00	23,0	50,0	23,0	1,73	13,0	7,00	35,0	67,0	35,0	2,20	16,0
2,20	23,0	49,0	23,0	1,67	14,0	7,20	37,0	70,0	37,0	2,13	17,0
2,40	27,0	52,0	27,0	1,93	14,0	7,40	31,0	63,0	31,0	2,07	15,0
2,60	31,0	60,0	31,0	1,73	18,0	7,60	33,0	64,0	33,0	2,07	16,0
2,80	63,0	89,0	63,0	2,33	27,0	7,80	29,0	60,0	29,0	2,07	14,0
3,00	108,0	143,0	108,0	4,60	23,0	8,00	27,0	58,0	27,0	1,60	17,0
3,20	143,0	212,0	143,0	3,07	47,0	8,20	26,0	50,0	26,0	1,47	18,0
3,40	109,0	155,0	109,0	2,47	44,0	8,40	24,0	46,0	24,0	1,53	16,0
3,60	95,0	132,0	95,0	1,67	57,0	8,60	23,0	46,0	23,0	1,47	16,0
3,80	111,0	136,0	111,0	1,53	72,0	8,80	24,0	46,0	24,0	1,47	16,0
4,00	22,0	45,0	22,0	1,60	14,0	9,00	27,0	49,0	27,0	1,40	19,0
4,20	22,0	46,0	22,0	2,40	9,0	9,20	33,0	54,0	33,0	1,47	22,0
4,40	25,0	61,0	25,0	1,00	25,0	9,40	31,0	53,0	31,0	1,53	20,0
4,60	22,0	37,0	22,0	0,87	25,0	9,60	31,0	54,0	31,0	1,53	20,0
4,80	23,0	36,0	23,0	0,87	27,0	9,80	34,0	57,0	34,0	1,53	22,0
5,00	23,0	36,0	23,0	0,87	27,0	10,00	33,0	56,0	33,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t  
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
- manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

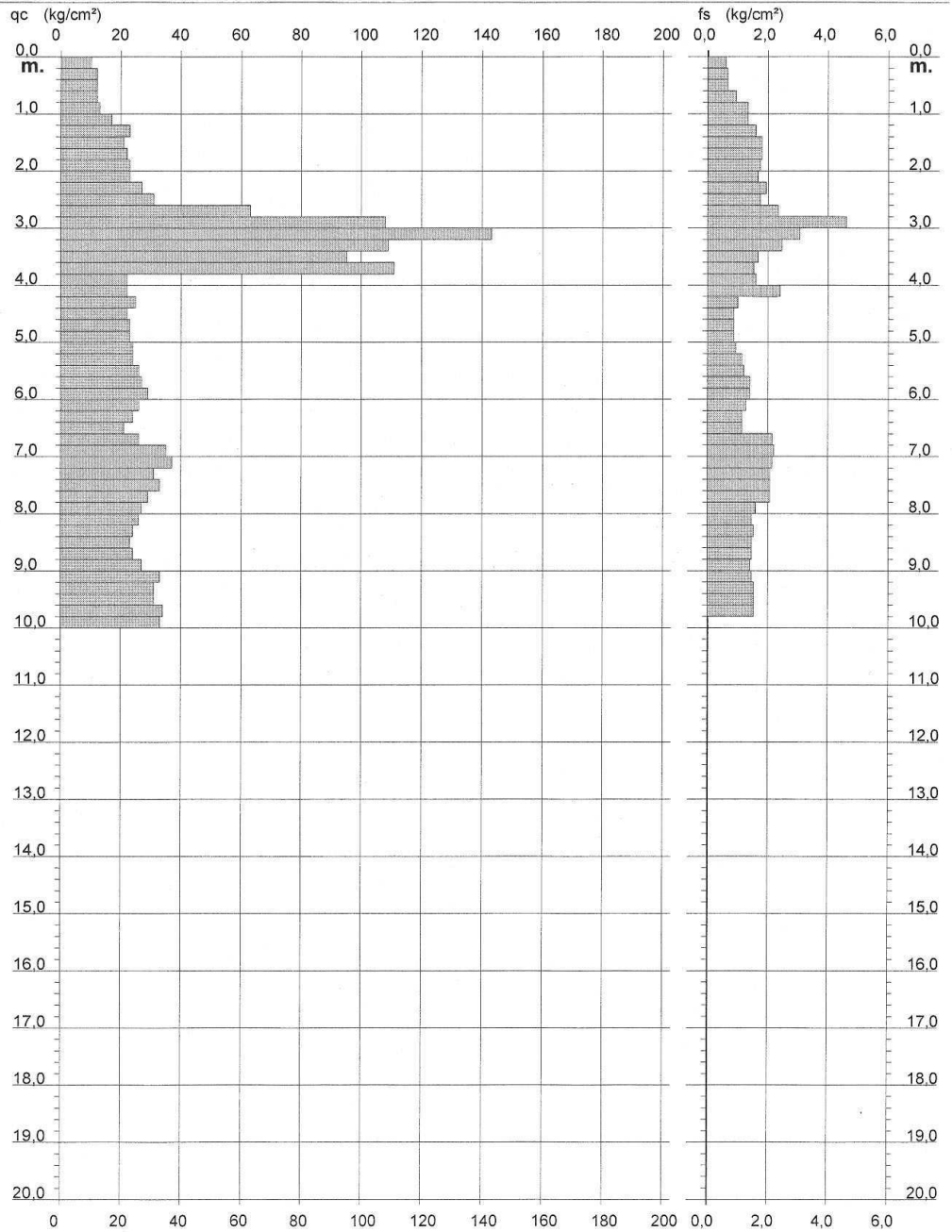
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PM06

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio  
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 13 / Branca Staz.

- data : 14/02/2006  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr. D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 107-05

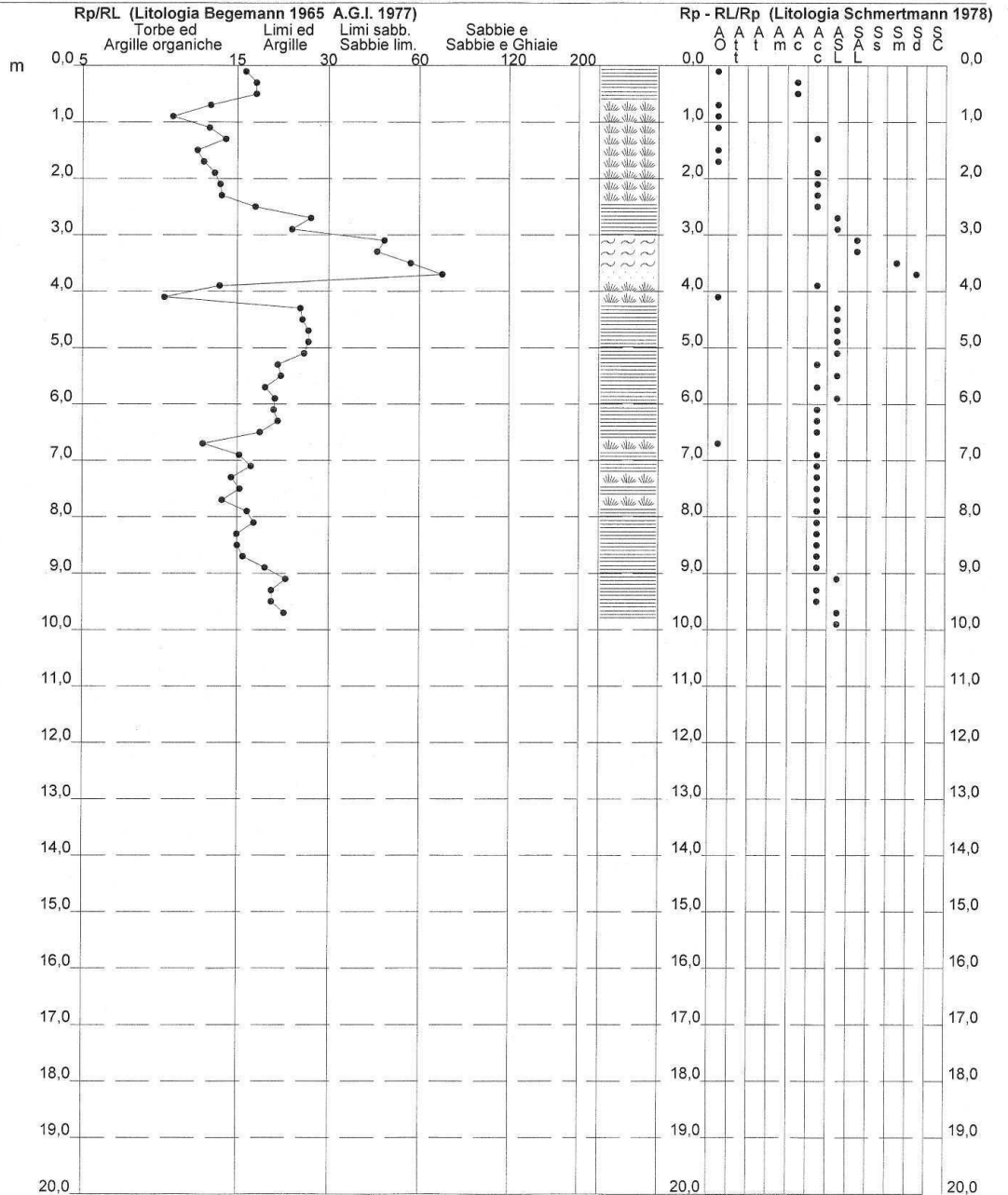
PROVA PENETROMETRICA STATICA  
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PM06

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 13 / Branca Staz.
- note :

- data : 14/02/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr. D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546



PERIGEO SONDAGGI  
Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 107-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PM7

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	14/02/2006
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 13 / Branca Staz.	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	2	15,5	----	1	3,00 - 3,30	7	43,2	----	3
0,30 - 0,60	3	23,2	----	1	3,30 - 3,60	6	37,0	----	3
0,60 - 0,90	4	27,5	----	2	3,60 - 3,90	7	39,2	----	4
0,90 - 1,20	4	27,5	----	2	3,90 - 4,20	7	39,2	----	4
1,20 - 1,50	4	27,5	----	2	4,20 - 4,50	6	33,6	----	4
1,50 - 1,80	5	34,3	----	2	4,50 - 4,80	7	39,2	----	4
1,80 - 2,10	3	20,6	----	2	4,80 - 5,10	6	33,6	----	4
2,10 - 2,40	5	30,8	----	3	5,10 - 5,40	14	71,8	----	5
2,40 - 2,70	5	30,8	----	3	5,40 - 5,70	25	128,3	----	5
2,70 - 3,00	4	24,7	----	3	5,70 - 6,00	65	333,5	----	5

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**  
 - M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**  
 - Numero Colpi Punta N = N(30) [  $\delta = 30 \text{ cm}$  ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI  
Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

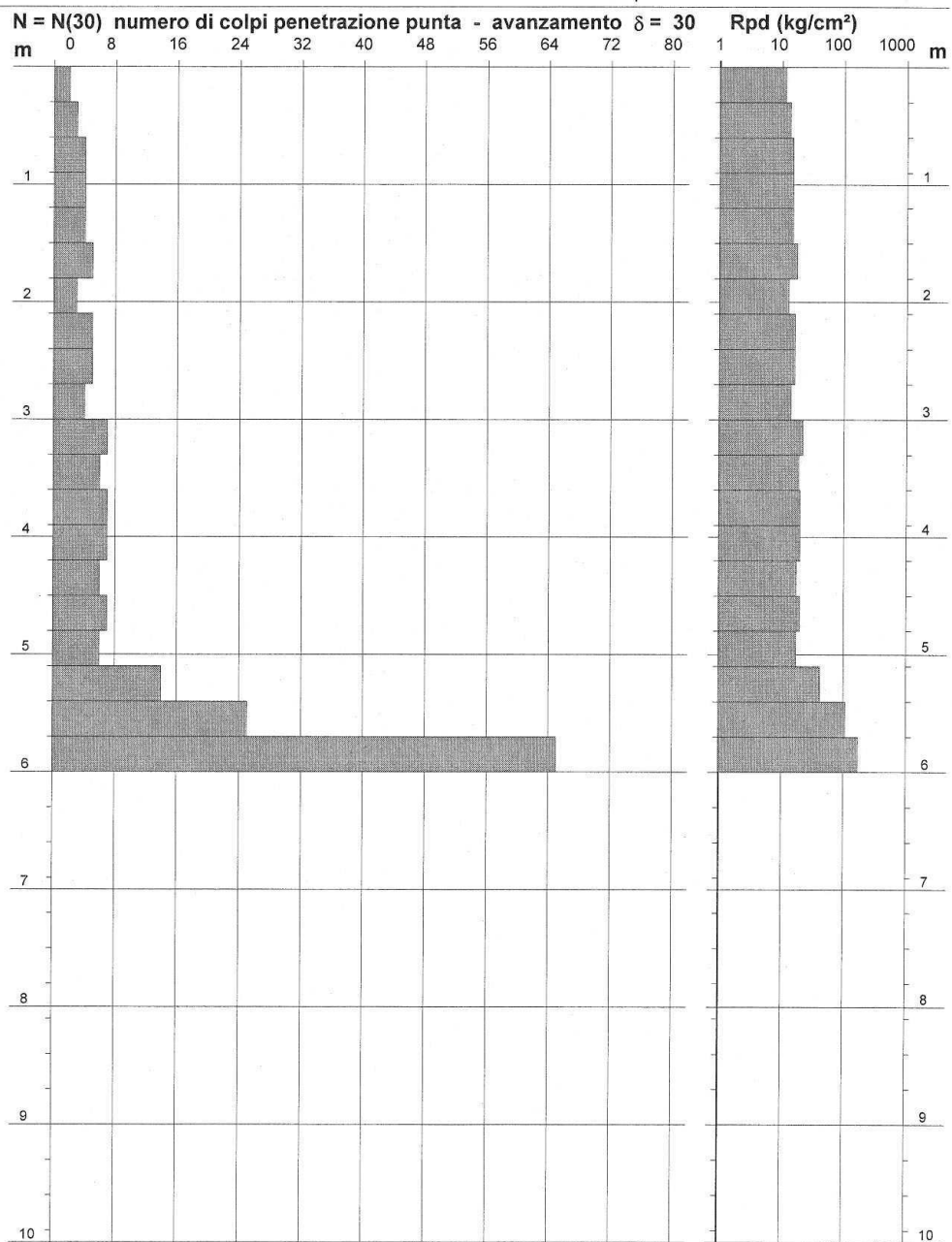
Riferimento: 107-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PM7

Scala 1: 50

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 14/02/2006  
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : Piano campagna  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 13 / Branca Staz. - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200  
- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm  
- Numero Colpi Punta N = N(30) [ $\delta = 30$  cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

**PERIGEO SONDAGGI**

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 107-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
ELABORAZIONE STATISTICA**

**n° PM7**

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	14/02/2006
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 13 / Branca Staz.	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	5,10	N	5,0	2	7	3,5	1,6	3,4	6,6	5	1,14	6
			Rpd	31,0	16	43	23,2	7,5	23,5	38,5			
2	5,10	6,00	N	34,7	14	65	24,3	---	---	---	35	1,14	40
			Rpd	177,9	72	334	124,8	---	---	---			

M: valore medio    min: valore minimo    Max: valore massimo    s: scarto quadratico medio  
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento  $\delta = 30$  cm)    Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm<sup>2</sup>)  
 β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico  $\beta_t = 1,14$ )    Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)

**Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI**

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	5.10	Limo Argilloso deb. Sabbioso Alterazione del bed-rock	6	21.7	28.4	238	1.89	1.43	0.38	1.85	37	1.000
					75.0	38.5	500	2.10	1.77	2.50	2.26	13	0.347
2	5.10	6.00		40									

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)

DR % = densità relativa    ϕ' (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm<sup>2</sup>) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
 e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm<sup>2</sup>) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m<sup>3</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 107-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PM8

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di gubbio	- data :	14/02/2006
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 13 / Branca Staz.	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	3	23,2	----	1	3,60 - 3,90	7	39,2	----	4
0,30 - 0,60	3	23,2	----	1	3,90 - 4,20	7	39,2	----	4
0,60 - 0,90	2	13,7	----	2	4,20 - 4,50	8	44,8	----	4
0,90 - 1,20	3	20,6	----	2	4,50 - 4,80	10	56,0	----	4
1,20 - 1,50	5	34,3	----	2	4,80 - 5,10	10	56,0	----	4
1,50 - 1,80	5	34,3	----	2	5,10 - 5,40	10	51,3	----	5
1,80 - 2,10	4	27,5	----	2	5,40 - 5,70	12	61,6	----	5
2,10 - 2,40	7	43,2	----	3	5,70 - 6,00	14	71,8	----	5
2,40 - 2,70	6	37,0	----	3	6,00 - 6,30	16	82,1	----	5
2,70 - 3,00	6	37,0	----	3	6,30 - 6,60	29	148,8	----	5
3,00 - 3,30	7	43,2	----	3	6,60 - 6,90	39	184,6	----	6
3,30 - 3,60	5	30,8	----	3	6,90 - 7,20	64	302,9	----	6

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200  
 - M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= 51,00 mm  
 - Numero Colpi Punta N = N(30) [  $\delta = 30$  cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546



PERIGEO SONDAGGI  
Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

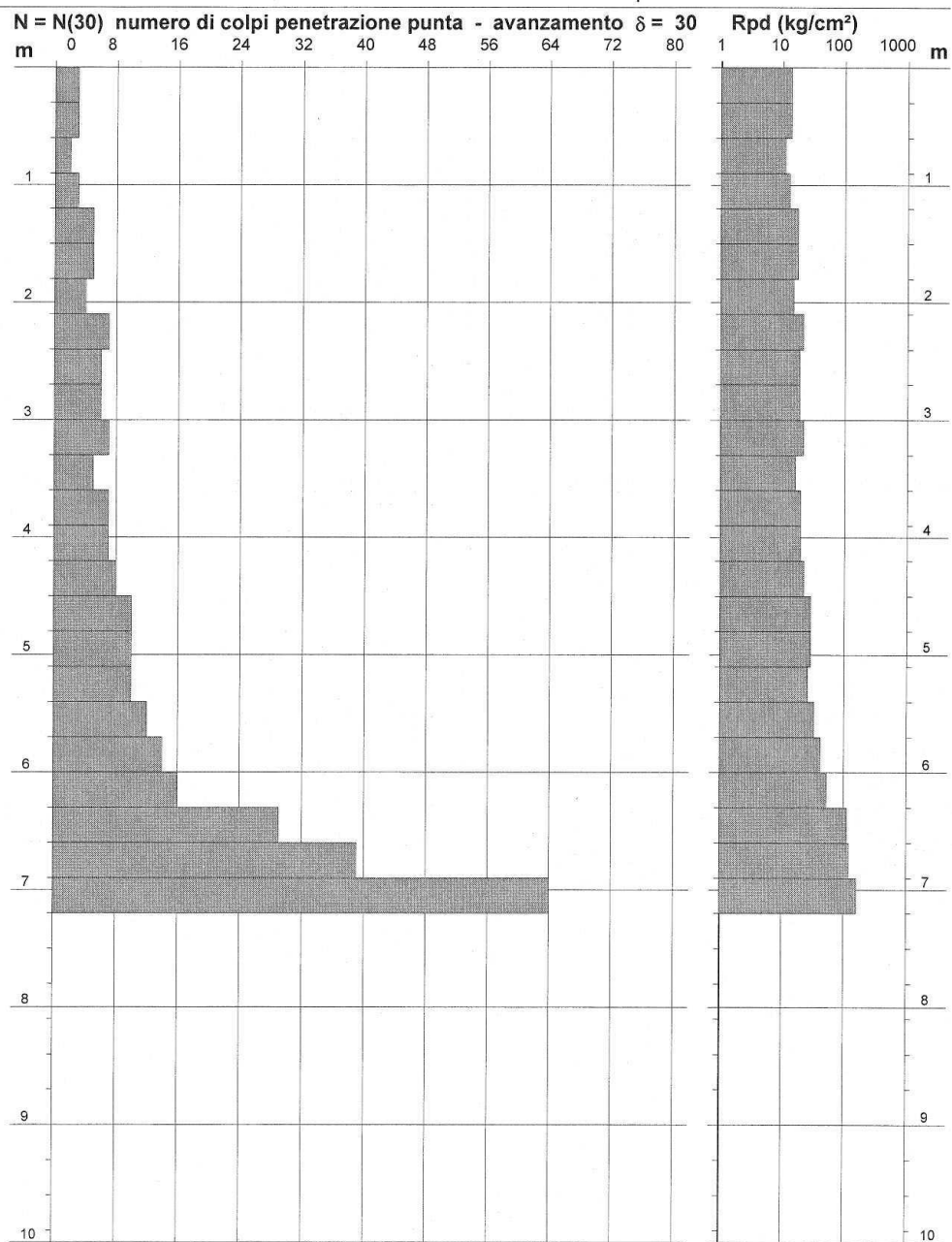
Riferimento: 107-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PM8

Scala 1: 50

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 14/02/2006  
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : Piano campagna  
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 13 / Branca Staz. - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200  
- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm  
- Numero Colpi Punta N = N(30) [  $\delta = 30$  cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI  
Via della Piaggiola, 152  
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 107-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° PM8

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di gubbio	- data :	14/02/2006
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area Sud-Ovest / Macroarea 13 / Branca Staz.	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	$\beta$	Nspt
				M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00	4,50	N	5,2	2	8	3,6	1,9	3,3	7,1	5	1,14	6
			Rpd	32,8	14	45	23,2	9,3	23,4	42,1			
2	4,50	6,30	N	12,0	10	16	11,0	2,5	9,5	14,5	12	1,14	14
			Rpd	63,1	51	82	57,2	11,6	51,5	74,8			
3	6,30	7,20	N	44,0	29	64	36,5	---	---	---	44	1,14	50
			Rpd	212,1	149	303	180,4	---	---	---			

M: valore medio    min: valore minimo    Max: valore massimo    s: scarto quadratico medio  
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento  $\delta = 30$  cm)    Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm<sup>2</sup>)  
 $\beta$ : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico  $\beta_t = 1,14$ )    Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)

**Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI**

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	$\phi'$	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	4.50	Limo Argilloso deb.Sabbioso	6	21.7	28.4	238	1.89	1.43	0.38	1.85	37	1.000
2	4.50	6.30	Limo Sabbioso	14	41.0	31.2	299	1.96	1.53	0.88	1.95	30	0.795
3	6.30	7.20	Alterazione del Bed-rock	50	85.0	41.0	577	2.15	1.85	3.13	2.38	09	0.229

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)

DR % = densità relativa     $\phi'$  (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm<sup>2</sup>) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
 e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm<sup>2</sup>) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m<sup>3</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

**STRATIGRAFIA - SM06**

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

Riferimento: 107-132/05 - Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	Sondaggio: SM06
Località: Macroarea 13 / Branca Stazione SU	Quota: p.c.
Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi Srl	Data: 06/02/2006
Coordinate:	Redattore: Dott. Geol. Stefano Merangola

Perforazione: a rotazione a conservazione di nucleo														
Ø mm	R v	A r	Pz	metri bat.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T. S.P.T.	N	ROD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
101				0,6									0,6	Limi di copertura nocciola con sostanze organica.
				1										Limo argilloso nocciola scarsamente addensato con venature grigie e livelli con clasti carbonatici di dimensione millimetrica.
				2										
				3										
				4										
				5										
				6										
				7										
				8										
				9										
				10										
				11										
				12										
				13									13,0	Argille grigio-verdastre poco addensate con venature nocciola.
				14									14,0	Limo argilloso nocciola con clasti arenitici e calcarenitici di dimensioni centimetriche.
				15										
				16									15,9	Argille grigie addensate.
				17									17,0	Limi argillosi nocciola addensati con venature grigie e con clasti arenitici e calcarenitici di dimensioni comprese tra 0,50 e 1 cm.
				18										
				19										
				20										
				21									20,5	Argille grigie addensate con venature nocciola.
				22									21,8	Limi argillosi nocciola addensati con venature grigie e con clasti arenitici e calcarenitici di dimensioni tra 0,50 e 1 cm.
				23									22,8	Argille grigie addensate.
				24									23,6	Limi argillosi nocciola addensati con venature grigie con clasti arenitici e calcarenitici di dimensioni comprese tra 0,5 e 1 cm.
				25										
				26										
				27										
				28									27,3	Limi sabbiosi di colore bruno con clasti calcarei di dimensioni centimetriche.
				29									28,2	Limi argillosi addensati di colore nocciola con venature marroni, più scuri nella parte superiore per circa 1 m e con uno strato sabbioso di spessore di 10 cm alla profondità di 29,70 m.
101				30									30,0	

12.7.4 Documentazione fotografica

Sondaggio: SM06

Cassetta catalogatrice 1/6



Cassetta catalogatrice 2/6



Sondaggio: SM06

Cassetta catalogatrice 3/6



Cassetta catalogatrice 4/6



Sondaggio: SM06

Cassetta catalogatrice 5/6



Cassetta catalogatrice 6/6



#### *12.7.5 Cartografia*

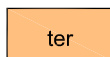
Si riportano di seguito gli allegati cartografici essenziali ai fini della valutazione del rischio sismico.

Per una immediata comprensione degli stessi si è pensato di adottare il seguente ordine:

- legenda carta geologica;
- carta geologica su C.T.R. a scala 1:5.000;
- profili geologici e di suscettibilità sismica locale a scala 1:2.000;
- legenda carta geomorfologica;
- carta geomorfologica su C.T.R. a scala 1:5.000;
- legenda carta litotecnica;
- carta litotecnica su C.T.R. a scala 1:5.000;
- profili litotecnici a scala 1:2.000;
- legenda carta delle aree suscettibili di amplificazione sismica;
- carta delle aree suscettibili di amplificazione sismica su C.T.R. a scala 1:5.000

## Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- LEGENDA CARTA GEOLOGICA

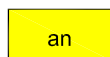
### DEPOSITI ELUVIALI E COLLUVIALI



ter

*Eluvium*, suoli, terre rosse ed in genere depositi essenzialmente fini provenienti dal disfacimento dei litotipi del substrato e con spessori minimi di 1.5 - 2 metri. Depositi detritici prodotti dal dilavamento (*colluvium*), a granulometria prevalentemente fina o costituita da elementi di roccia a spigoli vivi, inglobati in una matrice prevalentemente limoso-argillosa.

*Pleistocene-Olocene*



an

### ALLUVIONI ANTICHE

Le alluvioni non hanno più alcun rapporto con la dinamica dell'alveo attuale. Limi sabbiosi e limi argillosi con inglobati depositi lentiformi e nastri di ghiaie e ghiaie sabbiose. Ghiaie sciolte o debolmente cementate, talora a stratificazione incrociata, con intercalazioni di lenti di sabbie bruno-giallastre e di argille grigie.

Sovrassegna e sigle per:

Ghiaie e ghiaie con sabbia - pallinato **gs**

Sabbie e sabbie limose - puntinato **sl**

Limi, limi argillosi e argille - tratteggiato **la**



fv

### SEDIMENTI LACUSTRI E/O FLUVIO-LACUSTRI

Sovrassegna e sigle per:

ghiaie - pallinato **cg**

sabbie - puntinato **sa**

limi e argille - tratteggiato **al**

### COMPLESSO TERRIGENO UMBRO

#### FORMAZIONE MARNOSO ARENACEA

Alternanza di arenarie torbiditiche, marne e marne siltose con rapporto arenaria/pelite in genere minore di 1. Sono presenti megastrati, sia arenitici di provenienza alpina che calcarenitici, utilizzabili come strati guida.



FMA<sub>1</sub>

#### Membro 1

**(associazione pelitico arenacea calcarenitica basale)**

Torbiditi pelitico arenacee e calcareo clastiche in strati da sottili a molto spessi con rapporto A/P molto variabile ma in genere <1/4. Contiene lo strato Contessa (Cs) e numerosi altri strati notevoli, con caratteristiche tali da essere potenzialmente utilizzabili come strati guida. La parte di successione posta subito al di sopra del Contessa e la parte sommitale del membro corrispondono a litozone caratterizzate dal rapido susseguirsi di strati calcarenitici di spessore variabile compreso tra 0.2 m a 1.5 m circa e molto ravvicinati fra loro (almeno 8 strati in circa 100 m di successione). Lo spessore non è precisamente valutabile poiché non affiora la base.

*Langhiano superiore- Serravalliano superiore*



25

Giacitura ed inclinazione degli strati



A A1

Traccia di sezione

### INDAGINI GEOGNOSTICHE



PM26

Prove penetrometriche dinamiche (DPHS)



PM27

Prove penetrometriche statiche (CPT)



SM06

Sondaggi meccanici a conservazione di nucleo



RzM7

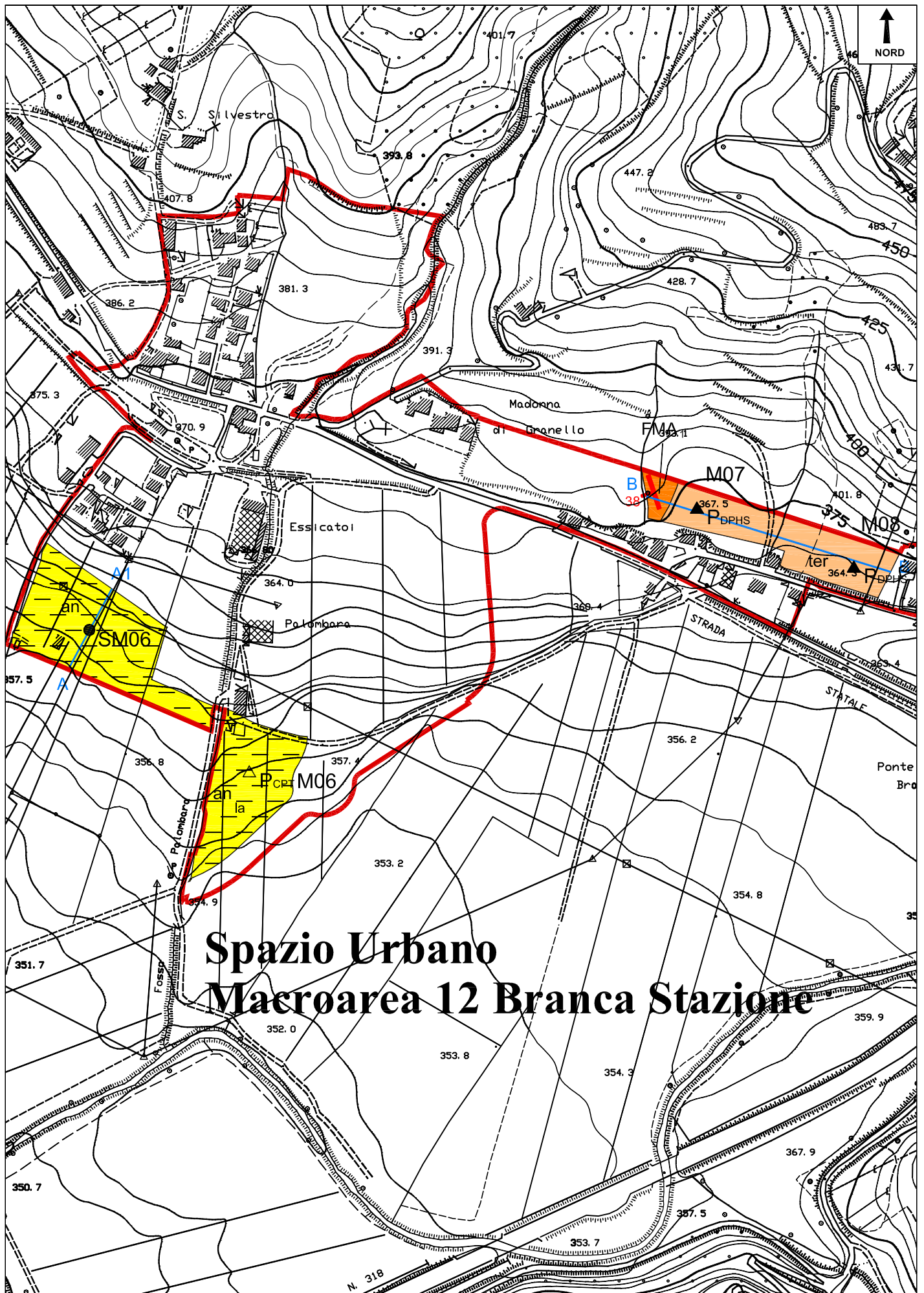
Sismica a rifrazione



01

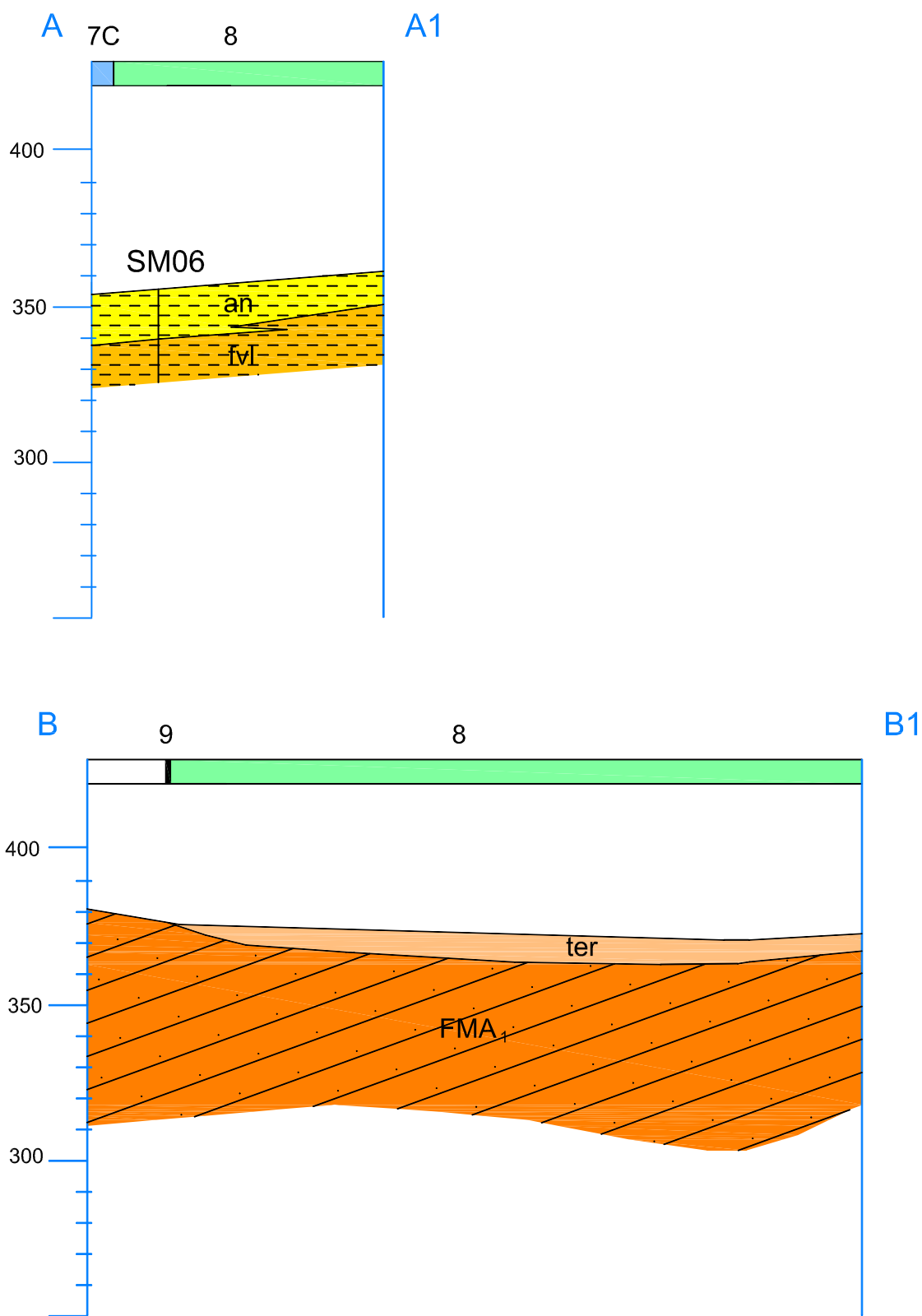
Macroaree urbane





# Spazio Urbano Macroarea 12 Branca Stazione

Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- SEZIONE GEOLOGICA



**Spazio Urbano**  
**Macroarea 12 Branca Stazione**

**Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- LEGENDA CARTA GEOMORFOLOGICA**



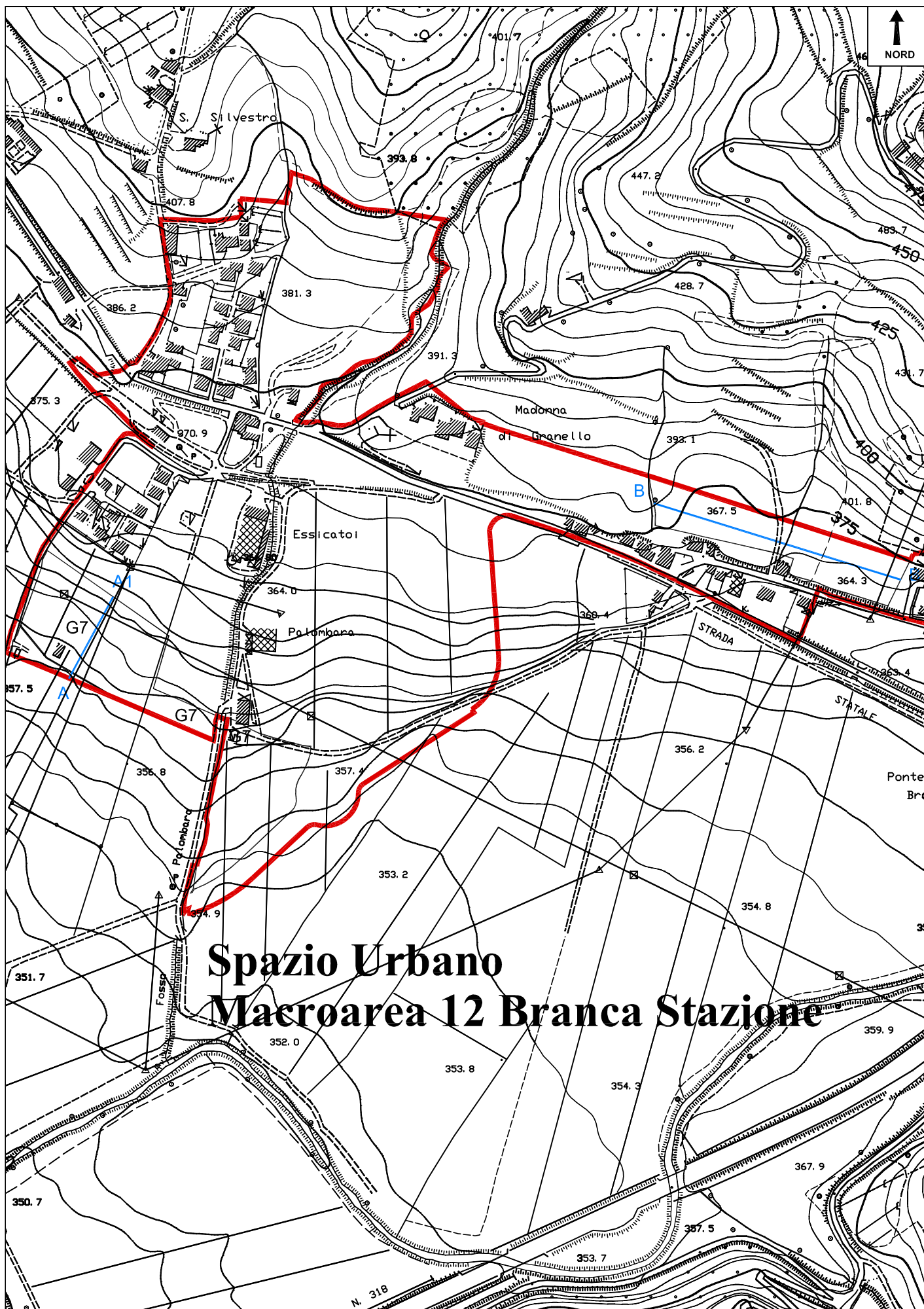
**Conoidi di deiezione G7**



**Traccia di sezione**



**Macroaree urbane**



# Spazio Urbano Macroarea 12 Branca Stazione

## SUBSTRATO

L2

**Materiale lapideo stratificato o costituito da alternanze di diversi litotipi:**

**L2B1** più litotipi stratificati (a predominanza di calcari, calcari marnosi o arenarie)

**L2B2** più litotipi stratificati (senza predominanza di calcari e argille)

**L2B3** più litotipi stratificati (a predominanza di argille)

## COPERTURA E SUBSTRATO ALTERATO

L5

**Materiali granulari sciolti o poco addensati:**

**L5a** - a prevalenza ciottolosa (pallinato gs)

**L5b** - a prevalenza sabbiosa (puntinato sl)

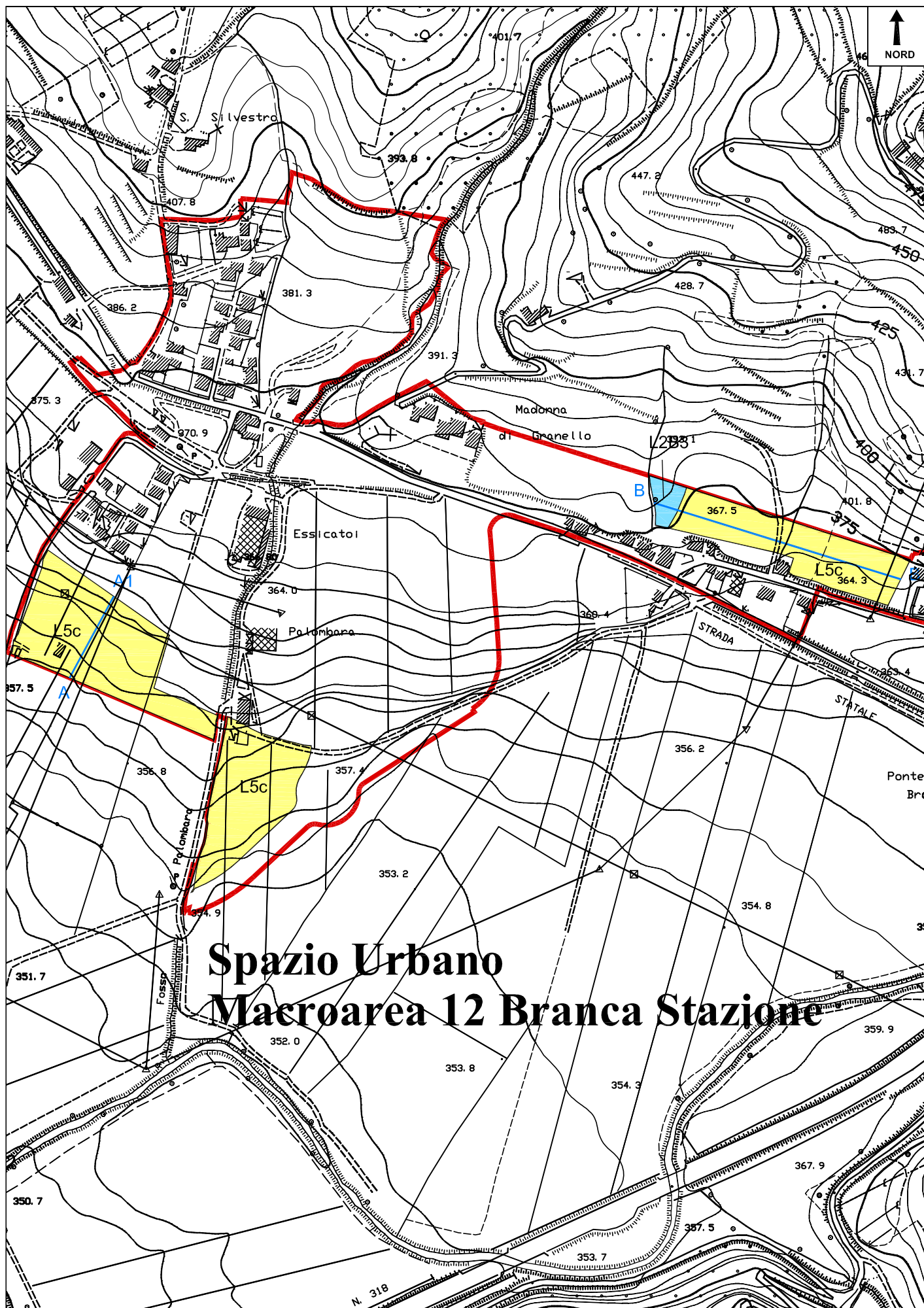
**L5c** - a prevalenza limo-argillosa/argillo-limosa (tratteggiato la)



**Traccia di sezione**

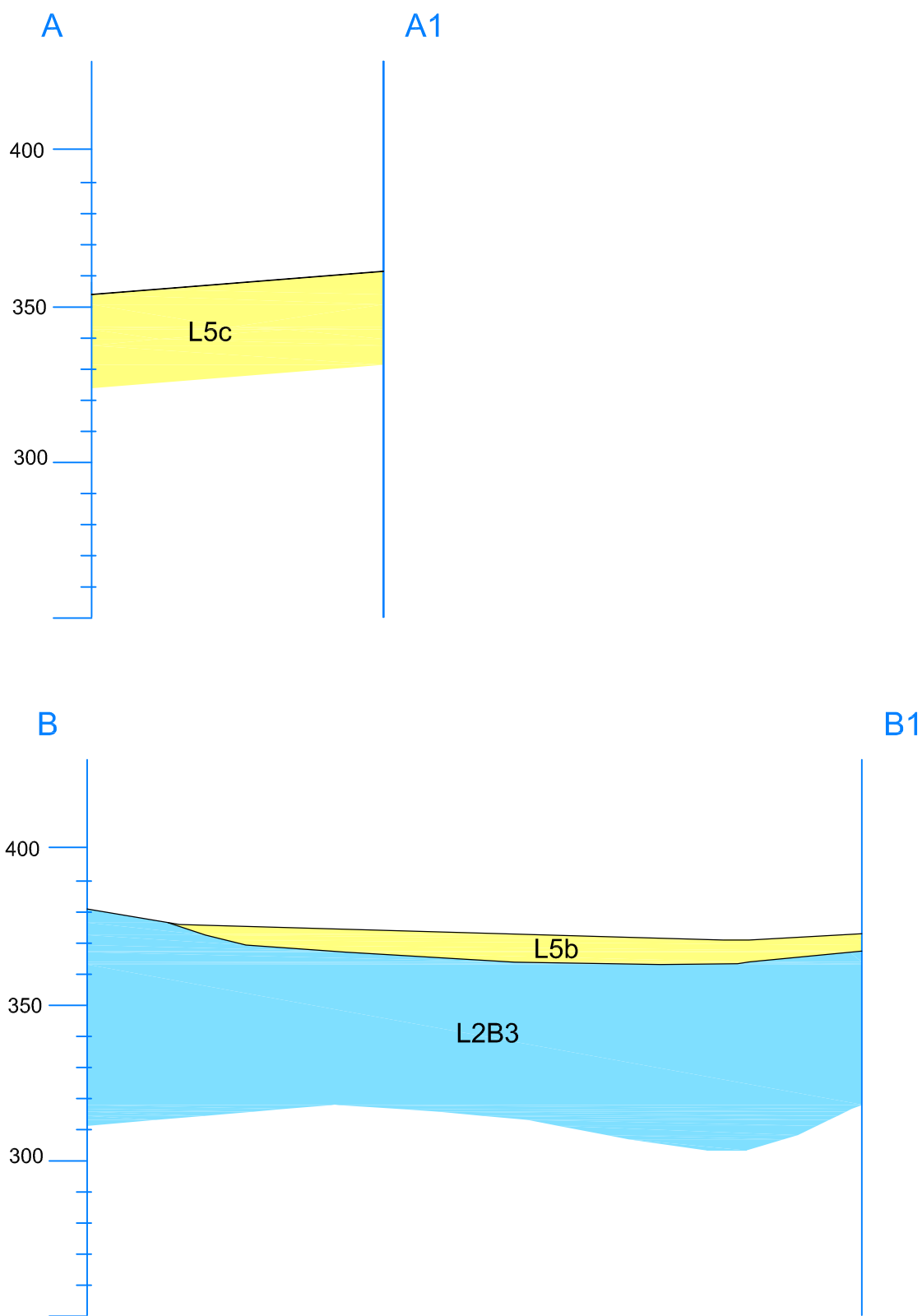


**Macroaree urbane**



# Spazio Urbano Macroarea 12 Branca Stazione

Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- SEZIONE LITOTECNICA



**Spazio Urbano**  
**Macroarea 12 Branca Stazione**

Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- LEGENDA CARTA DELLE ZONE SUSCETTIBILI DI  
AMPLIFICAZIONE SISMICA O INSTABILITA' DINAMICHE LOCALI

TIPOLOGIA DELLE SITUAZIONI

RIFERIMENTO NELLE CARTE DI BASE

7

**Zona di fondovalle:**

detrito=A  
travertino=B  
fluvio lacustre limoso argilloso  
e alluvioni limoso argillose=C  
fluvio lacustre sabbioso ghiaioso  
e alluvioni sabbioso ghiaiose=D

L5, L6

8

**Zona pedemontana di falda di detrito  
e cono di deiezione**

drr, dra, G7



**Zona di contatto tra litotipi con caratteristiche  
fisico-meccaniche molto diverse**

derivata da altre carte



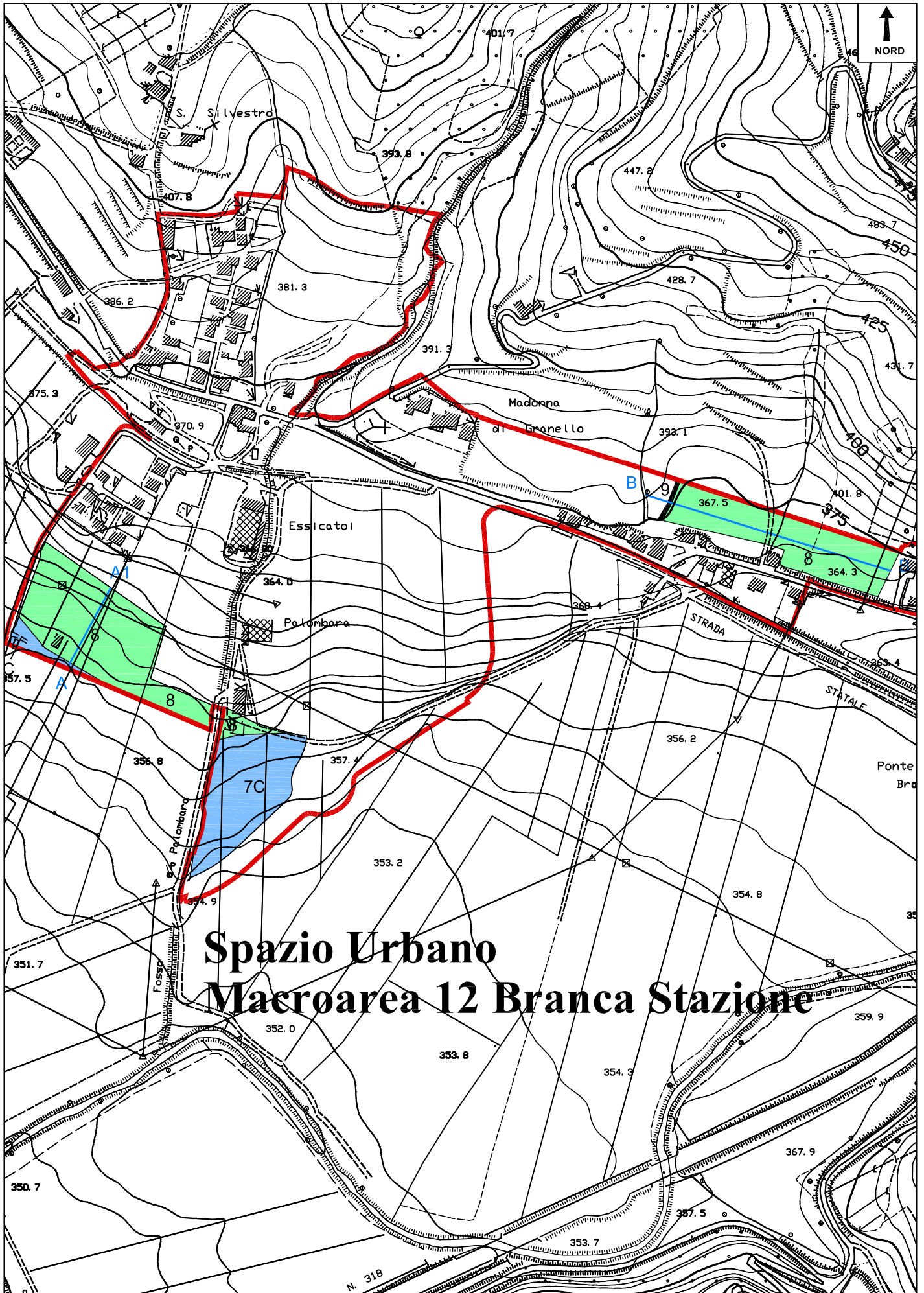
**Traccia di sezione**



**Macroaree urbane**



Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- CARTA DELLE ZONE SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA O INSTABILITA' DINAMICHE LOCALI



**Spazio Urbano  
Macroarea 12 Branca Stazione**

## **13 RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 13 BACCARESCA**

(Dott. Geol. Stefano Merangola – Loc. Baccaresca)

### **13.1 Caratteristiche geologiche**

L'area in esame è posta in prossimità del versante sud-orientale delle colline che rappresentano il prolungamento verso sud-est della struttura montuosa di Gubbio. La struttura plicativa originale è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

Nella zona affiora la formazione Marnoso Arenacea e l'area è ubicata sul fianco orientale di una mesostruttura antiforme asimmetrica. Gli strati sono rovesciati con immersione verso SO ed inclinazione di 80°.

#### *13.1.1 Descrizione degli affioramenti*

La macroarea denominata Baccaresca presenta affioramenti in Marnoso Arenacea presso i tagli artificiali realizzati a monte di edifici esistenti e lungo le scarpate stradali. Affioramenti di maggiori dimensioni si rinvencono poco più a nord presso il Castello di Baccaresca. La coltre di alterazione della formazione rocciosa è costituita da limi sabbiosi bruni con spessore di alcuni decimetri.

Gli strati arenacei della Marnoso Arenacea hanno un colore giallognolo e grigio scuro, sono gradati e presentano generalmente un basso sorting e un arrotondamento dei granuli insignificante. Il loro spessore è variabile da circa 20 cm a 150 cm. All'interno degli strati arenacei è possibile riconoscere sequenze di Bouma più o meno complete, con predominanza di intervalli Tb,c,e. Sono evidenti anche impronte di fondo, di diversa natura, che denotano l'azione di correnti trattive provenienti da NW. Queste possono essere classificate come lithic graywackes. I vari strati arenacei sono separati da livelli marnosi e argilloso/marnosi grigiastri.

A vari livelli sono presenti intercalati, strati calcarenitici dello spessore superiore al metro.

#### *13.1.2 Geometria delle formazioni*

La formazione affiorante è la Marnoso Arenacea e vista la limitata dimensione dell'area possiamo assumere che la geometria sia regolare la con potenza degli strati costante.

#### *13.1.3 Tipo di contatto, spessore e sua variabilità*

L'unico contatto presente nell'area è di tipo stratigrafico e riguarda il passaggio tra la copertura ed il bedrock, che è di tipo erosivo e si presenta con andamento che ricalca quello dei suoli. Lo spessore della coltre è al massimo 40-50 cm.

### **13.2 Caratteristiche geomorfologiche**

Il sito in esame è costituito da un crinale isolato posto ad una quota compresa tra 450 m e 425 m. s. l. m. in destra idraulica rispetto all'alveo del F. Chiascio che scorre a valle. Detto dosso si allunga in direzione antiappenninica per poi digradare verso la valle del Fiume Chiascio. L'area è posta lungo il versante e presenta una pendenza costante pari a 17°. Tale inclinazione si mantiene costante su tutta l'area in esame con piccole rotture di pendio dovute alla presenza di strati rocciosi più resistenti.

L'attuale assetto morfologico è tipico delle aree di affioramento dei litotipi marnoso arenacei, caratterizzate da colline con cime arrotondate e versanti poco inclinati. Localmente, in corrispondenza di incisioni fluviali, i versanti sono interessati da forme più accidentate.

Nei dintorni del sito in esame l'urbanizzazione è molto bassa e legata soprattutto alla presenza nella zona di altri casolari isolati. L'utilizzo del suolo è prevalentemente a prato pascolo e bosco ceduo.

Per quanto riguarda la zona esaminata non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità, né di ristagno delle acque meteoriche.

Per la determinazione del rapporto altezza/larghezza del crinale sono stati realizzati due profili topografici da cui risulta:

- Profilo 1  $h/L = \frac{7}{98} = 0.07$
- Profilo 2  $h/L = \frac{6}{67} = 0.09$

Valori  $< 0.1$  non determinano fenomeni di amplificazione sismica locale

### 13.3 Schema idrogeologico generale e permeabilità relative dei terreni e delle rocce

I litotipi presenti su tutta l'area sono poco permeabili con locali variazioni di permeabilità.

Le acque meteoriche vengono smaltite rapidamente da fossati e da canali che formano un reticolo idrografico a pattern dendritico, fortemente controllato dalla tettonica.

Piccoli fossati incanalano le acque superficiali fino a farle confluire nei collettori principali posti a valle e rappresentati dai torrenti minori con aste del primo ordine.

Il collettore principale è rappresentato dal Fiume Chiascio che scorre circa 500 metri più a NE e 75 metri più in basso.

Il regime di questi fossati è torrentizio e legato in maniera diretta alle precipitazioni atmosferiche.

La falda risulta posizionata intorno ai quaranta metri di profondità e legata alla presenza di banconi arenacei o calcarenitici di notevole spessore.

### 13.4 Caratteristiche litotecniche

Il substrato marnoso-arenaceo è inquadrabile nella categoria materiale lapideo stratificato, costituito da un'alternanza di diversi litotipi a predominanza argillosa identificato con la sigla **L2B3**.

#### 13.4.1 Unità litotecniche del substrato

Il substrato affiora o è ricoperto da una modesta coltre di alterazione per tutta l'area in oggetto. Questo è costituito dalla formazione Marnoso Arenacea, potente flysch di età miocenica, formato da una sequenza ritmica di strati e banchi arenacei massivi, alternati ad orizzonti argilloso-marnosi che chiude verso l'alto la serie litostratigrafica dell'Appenninico Umbro-Marchigiano. Gli strati arenacei hanno un colore giallognolo e grigio scuro, sono gradati e presentano generalmente un basso sorting e un arrotondamento dei granuli insignificante. Il loro spessore è variabile da circa 20 cm a 150 cm. I vari strati arenacei sono separati da livelli marnosi e argilloso/marnosi

grigiastri. A vari livelli sono presenti intercalati, strati calcarenitici dello spessore superiore al metro.

### **13.5 Indagini geognostiche di riferimento**

Nell'area non esistono prove geognostiche di riferimento

### **13.6 Indagini geognostiche eseguite**

Nell'area non state eseguite prove geognostiche in quanto è presente il bedrock marnoso arenaceo.

### **13.7 Cartografia di sintesi**

#### *13.7.1 Carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilità dinamiche locali*

L'area in oggetto non presenta zone suscettibili di amplificazione sismica o di instabilità dinamiche locali.

#### *13.7.2 Carta del rischio sismico: classi di amplificazione sismica locale*

Tale carta è la carta di sintesi finale che tiene conto di tutti i risultati delle indagini effettuate nell'area, di quelle di riferimento ove ce ne fossero e della cartografia fin qui prodotta. Le classi di rischio relative ai terreni microzonati, sono indicate nell'elaborato E7 "Carta del rischio sismico" nelle seguenti tavole: Foglio 28 (30 III). Le varie aree vengono quindi divise in quattro classi di amplificazione sismica locale:

- Classe A amplificazione bassa o nulla
- Classe B amplificazione media
- Classe C amplificazione elevata
- Classe D amplificazione molto elevata

##### *13.7.2.1 Classe A*

Tutta l'area rientra nella classe di amplificazione A bassa o nulla poiché presenta il substrato affiorante

##### *13.7.3 Cartografia*

Si riportano di seguito gli allegati cartografici essenziali ai fini della valutazione del rischio sismico.

Per una immediata comprensione degli stessi si è pensato di adottare il seguente ordine:

- legenda carta geologica;
- carta geologica su C.T.R. a scala 1:5.000;
- profili geologici e di suscettibilità sismica locale a scala 1:2.000;
- legenda carta geomorfologica;
- carta geomorfologica su C.T.R. a scala 1:5.000;
- profili topografici per la determinazione del rapporto h/L delle creste
- legenda carta litotecnica;
- carta litotecnica su C.T.R. a scala 1:5.000;
- profili litotecnici a scala 1:2.000;
- legenda carta delle aree suscettibili di amplificazione sismica;
- carta delle aree suscettibili di amplificazione sismica su C.T.R. a scala 1:5.000

# Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- LEGENDA CARTA GEOLOGICA

## COMPLESSO TERRIGENO UMBRO

### FORMAZIONE MARNOSO ARENACEA

Alternanza di arenarie torbiditiche, marne e marne siltose con rapporto arenaria/pelite in genere minore di 1. Sono presenti megastrati, sia arenitici di provenienza alpina che calcarenitici, utilizzabili come strati guida.

FMA<sub>1</sub>

#### Membro 1

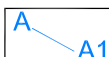
##### (associazione pelitico arenacea calcarenitica basale)

Torbiditi pelitico arenacee e calcareo clastiche in strati da sottili a molto spessi con rapporto A/P molto variabile ma in genere  $<1/4$ . Contiene lo strato Contessa (Cs) e numerosi altri strati notevoli, con caratteristiche tali da essere potenzialmente utilizzabili come strati guida. La parte di successione posta subito al di sopra del Contessa e la parte sommitale del membro corrispondono a litozone caratterizzate dal rapido susseguirsi di strati calcarenitici di spessore variabile compreso tra 0.2 m a 1.5 m circa e molto ravvicinati fra loro (almeno 8 strati in circa 100 m di successione). Lo spessore non è precisamente valutabile poiché non affiora la base.

*Langhiano superiore- Serravalliano superiore*



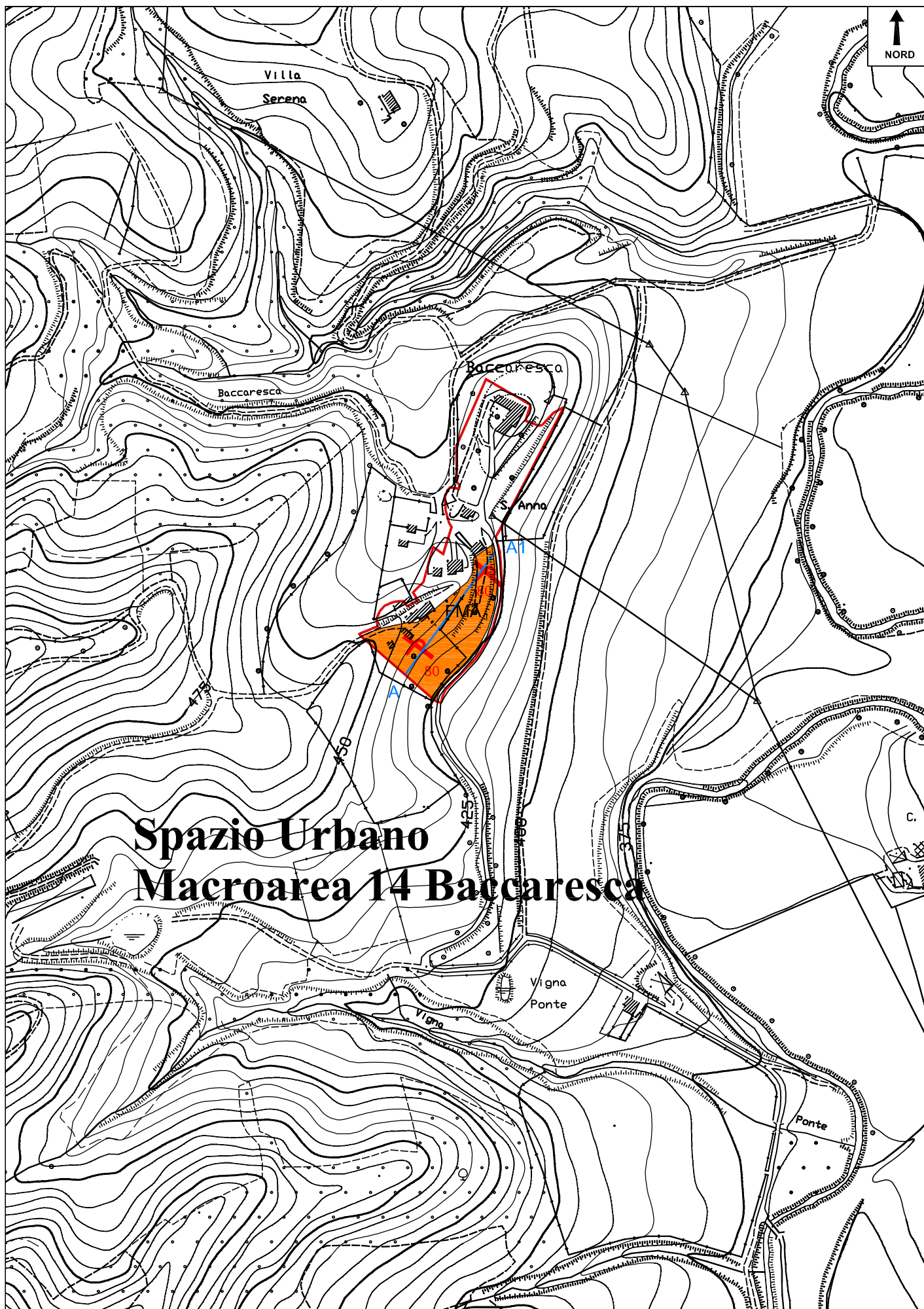
Giacitura ed inclinazione degli strati



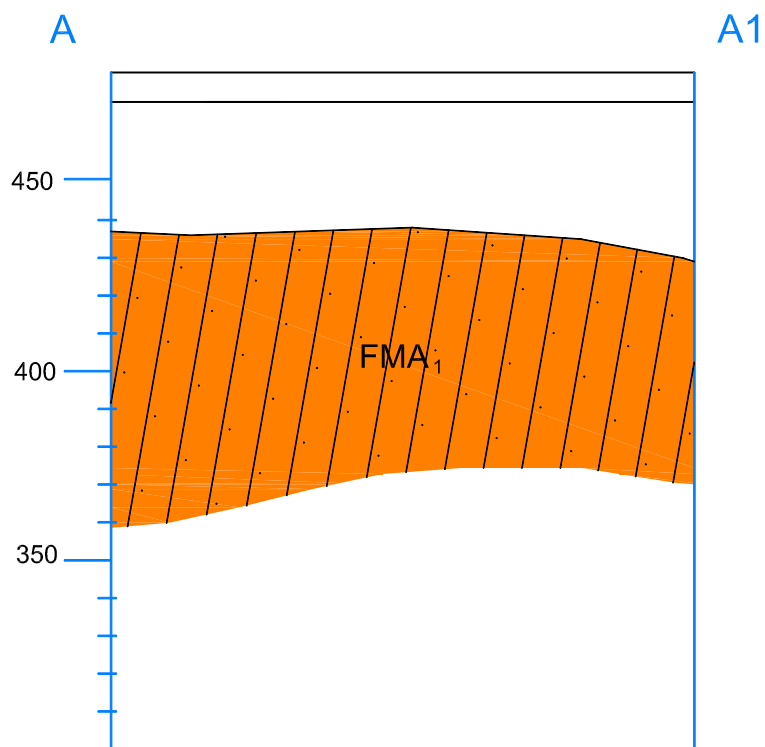
Traccia di sezione



Macroaree urbane

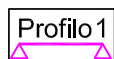


**Spazio Urbano  
Macroarea 14 Baccaresca**



**Spazio Urbano**  
**Macroarea 13 Baccaresca**

**Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- LEGENDA CARTA GEOMORFOLOGICA**



**Traccia del profilo topografico**

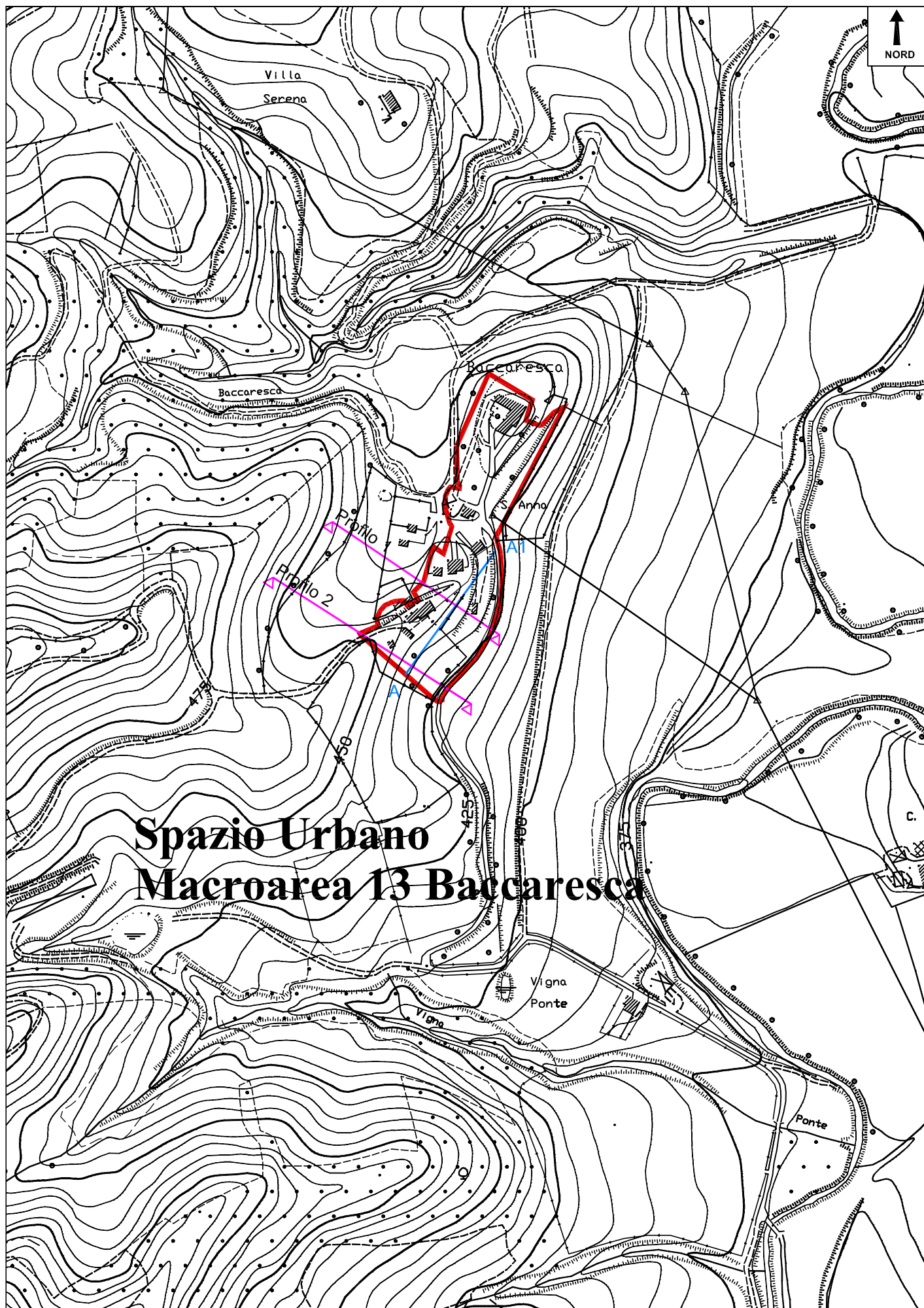


**Traccia di sezione**



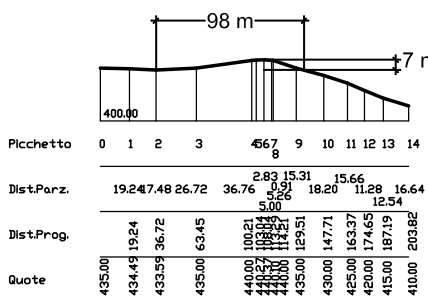
**Macroaree urbane**



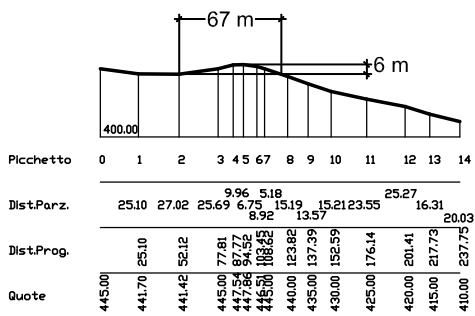


## Spazio Urbano Macroarea 13 Baccaresca

Profilo 1



Profilo 2



## SUBSTRATO

L2

**Materiale lapideo stratificato o costituito da alternanze di diversi litotipi:**

**L2B1** più litotipi stratificati (a predominanza di calcari, calcari marnosi o arenarie)

**L2B2** più litotipi stratificati (senza predominanza di calcari e argille)

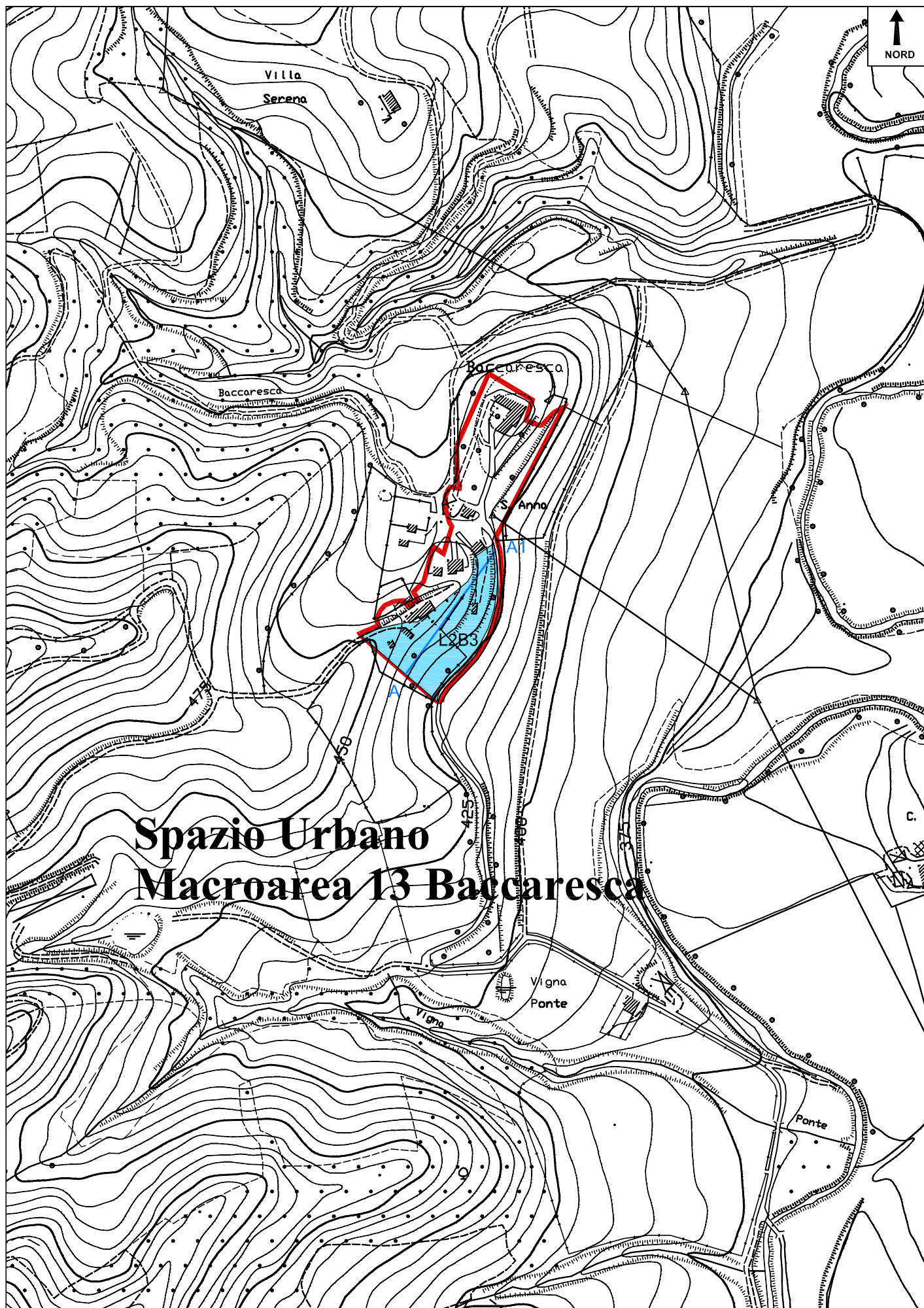
**L2B3** più litotipi stratificati (a predominanza di argille)



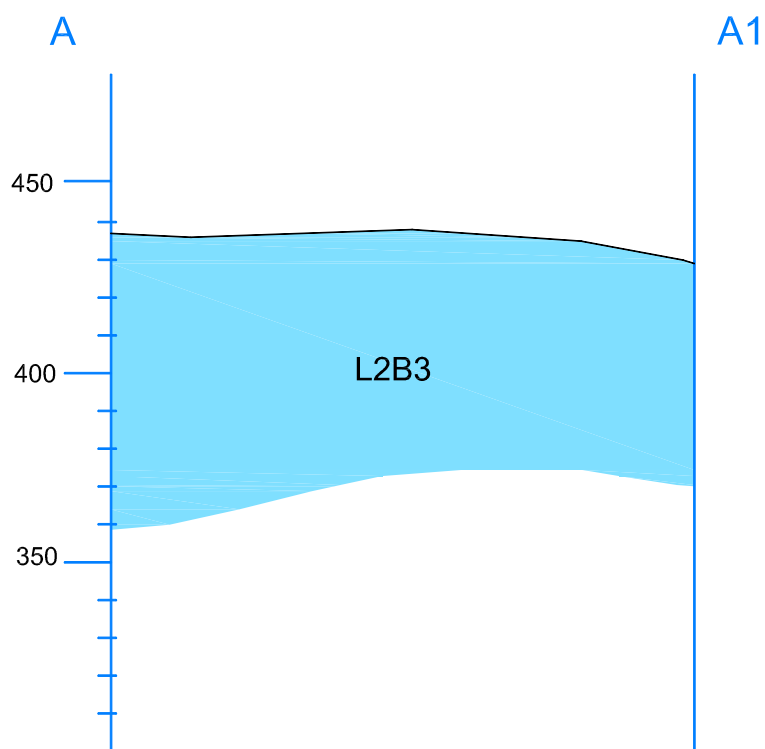
**Traccia di sezione**



**Macroaree urbane**



**Spazio Urbano  
Macroarea 13 Baccaresca**



**Spazio Urbano**  
**Macroarea 13 Baccaresca**

**Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- LEGENDA CARTA DELLE ZONE SUSCETTIBILI DI  
AMPLIFICAZIONE SISMICA O INSTABILITA' DINAMICHE LOCALI**



**Traccia di sezione**



**Macroaree urbane**

Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- CARTA DELLE ZONE SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA O INSTABILITA' DINAMICHE LOCALI

