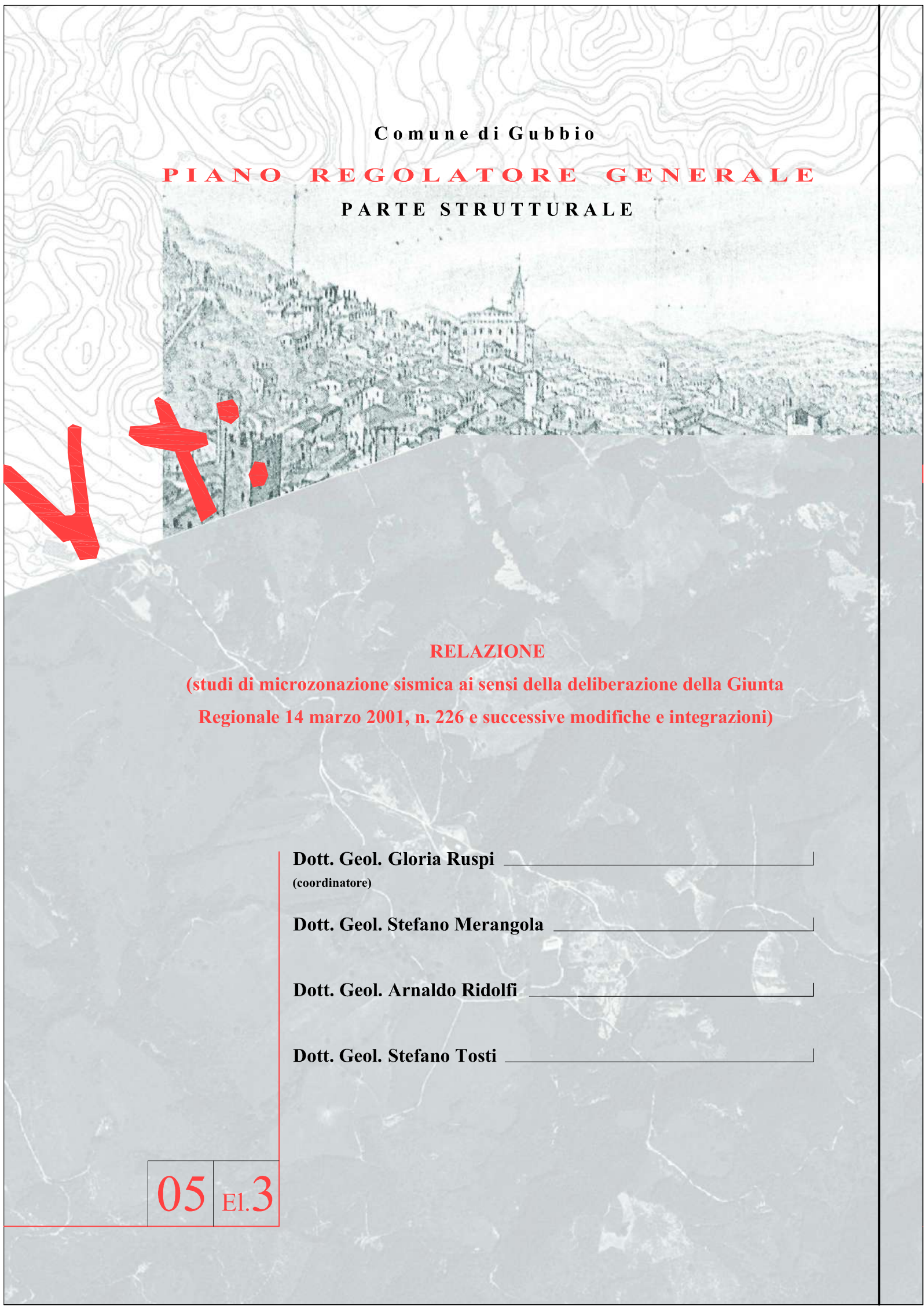


Comune di Gubbio

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 05

| | | |
|-------------|---|------|
| 18 | RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 18 FERRATELLE | 980 |
| 18.1 | - Caratteristiche geologiche | 980 |
| 18.1.1 | - Descrizione degli affioramenti | 980 |
| 18.1.2 | - Geometria delle formazioni | 980 |
| 18.1.3 | - Tipo di contatto, spessore e sua variabilita' | 980 |
| 18.2 | - Caratteristiche geomorfologiche | 980 |
| 18.3 | - Schema idrogeologico generale e permeabilita' relative dei terreni e delle rocce | 981 |
| 18.4 | - Caratteristiche litotecniche | 981 |
| 18.4.1 | - Unità litotecniche della copertura e/o basamento alterato | 981 |
| 18.5 | - Indagini geognostiche di riferimento | 981 |
| 18.6 | - Indagini geognostiche eseguite | 981 |
| 18.7 | - Cartografia di sintesi | 983 |
| 18.7.1 | - Carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilita' dinamiche locali | 983 |
| 18.7.1.1 | - Zone 7 | 983 |
| 18.7.2 | - Carta del rischio sismico: classi di amplificazione sismica locale | 983 |
| 18.7.2.1 | - Classe C | 983 |
| 18.7.3 | - Diagrafie indagini geognostiche | 984 |
| 18.7.4 | - Documentazione fotografica | 1028 |
| 18.7.5 | - Cartografia | 1044 |
| 19 | RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 19 COPPIOLO | 1045 |
| 19.1 | - Caratteristiche geologiche | 1045 |
| 19.1.1 | - Descrizione degli affioramenti | 1045 |
| 19.1.2 | - Geometria delle formazioni | 1045 |
| 19.1.3 | - Tipo di contatto, spessore e sua variabilita' | 1045 |
| 19.2 | - Caratteristiche geomorfologiche | 1045 |
| 19.3 | - Schema idrogeologico generale e permeabilita' relative dei terreni e delle rocce | 1046 |
| 19.4 | - Caratteristiche litotecniche | 1046 |
| 19.4.1 | - Unità litotecniche della copertura e/o basamento alterato | 1046 |
| 19.5 | - Indagini geognostiche eseguite | 1046 |
| 19.6 | - Cartografia di sintesi | 1046 |
| 19.6.1 | - Carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilita' dinamiche locali | 1046 |
| 19.6.1.1 | - Zone 7 | 1047 |
| 19.6.2 | - Carta del rischio sismico: classi di amplificazione sismica locale | 1047 |
| 19.6.2.1 | - Classe C | 1047 |
| 19.6.3 | - Diagrafie indagini geognostiche | 1048 |
| 19.6.4 | - Cartografia | 1054 |
| 20 | RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 20 FONTANELLE | 1055 |
| 20.1 | - Caratteristiche geologiche | 1055 |
| 20.1.1 | - Descrizione degli affioramenti | 1055 |
| 20.1.2 | - Geometria delle formazioni | 1055 |
| 20.1.3 | - Tipo di contatto, spessore e sua variabilita' | 1055 |
| 20.2 | - Caratteristiche geomorfologiche | 1055 |

| | | |
|-------------|---|-------------|
| 20.3 | - Schema idrogeologico generale e permeabilita' relative dei terreni e delle rocce | 1056 |
| 20.4 | - Caratteristiche litotecniche | 1056 |
| 20.4.1 | - Unità litotecniche della copertura e/o basamento alterato | 1056 |
| 20.5 | - Indagini geognostiche di riferimento | 1056 |
| 20.6 | - Indagini geognostiche eseguite | 1056 |
| 20.7 | - Cartografia di sintesi | 1057 |
| 20.7.1 | - Carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilita' dinamiche locali | 1057 |
| 20.7.1.1 | - Zone 7 | 1057 |
| 20.7.2 | - Carta del rischio sismico: classi di amplificazione sismica locale | 1057 |
| 20.7.2.1 | - Classe C | 1057 |
| 20.7.3 | - Diagrafie indagini geognostiche | 1059 |
| 20.7.4 | - Documentazione fotografica | 1068 |
| 20.7.5 | - Cartografia | 1080 |
| 21 | RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 21 PALAZZETTO | 1081 |
| 21.1 | - Caratteristiche geologiche | 1081 |
| 21.1.1 | - Descrizione degli affioramenti | 1081 |
| 21.1.2 | - Geometria delle formazioni | 1081 |
| 21.1.3 | - Tipo di contatto, spessore e sua variabilita' | 1081 |
| 21.2 | - Caratteristiche geomorfologiche | 1082 |
| 21.3 | - Schema idrogeologico generale e permeabilita' relative dei terreni e delle rocce | 1082 |
| 21.4 | - Caratteristiche litotecniche | 1082 |
| 21.4.1 | - Unità litotecniche della copertura e/o basamento alterato | 1082 |
| 21.5 | - Indagini geognostiche di riferimento | 1083 |
| 21.6 | - Indagini geognostiche eseguite | 1083 |
| 21.7 | - Cartografia di sintesi | 1083 |
| 21.7.1 | - Carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilita' dinamiche locali | 1083 |
| 21.7.1.1 | - Zone 7 | 1083 |
| 21.7.1.2 | - Zone 8 | 1083 |
| 21.7.2 | - Carta del rischio sismico: classi di amplificazione sismica locale | 1083 |
| 21.7.2.1 | - Classe C | 1084 |
| 21.7.3 | - Diagrafie indagini geognostiche | 1085 |
| 21.7.4 | - Documentazione fotografica | 1093 |
| 21.7.5 | - Cartografia | 1097 |
| 22 | RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 22 PONTE D'ASSI | 1098 |
| 22.1 | - Caratteristiche geologiche | 1098 |
| 22.1.1 | - Geometria delle formazioni | 1098 |
| 22.1.2 | - Tipo di contatto, spessore e sua variabilita' | 1098 |
| 22.2 | - Caratteristiche geomorfologiche | 1098 |
| 22.3 | - Schema idrogeologico generale e permeabilita' relative dei terreni e delle rocce | 1098 |
| 22.4 | - Caratteristiche litotecniche | 1098 |
| 22.4.1 | - Unità litotecniche della copertura | 1099 |
| 22.4.2 | - Unità litotecniche del substrato | 1099 |
| 22.5 | - Indagini geognostiche di riferimento | 1099 |
| 22.6 | - Indagini geognostiche eseguite | 1099 |
| 22.7 | - Cartografia di sintesi | 1099 |
| 22.7.1 | - Carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilita' dinamiche | 1099 |

| | |
|--|-------------|
| locali | 1099 |
| 22.7.1.1 - Zone 7 | 1099 |
| 22.7.1.2 - Zone 8 | 1099 |
| 22.7.2 - Carta del rischio sismico: classi di amplificazione sismica locale | 1099 |
| 22.7.2.1 - Classe B | 1100 |
| 22.7.2.2 - Classe C | 1100 |
| 22.7.2.3 - Classe D | 1100 |
| 22.7.3 - Diagrafie indagini geognostiche | 1101 |
| 22.7.4 - Documentazione fotografica | 1155 |
| 22.7.5 - Cartografia | 1164 |
| | |
| 23 RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 23 MONTICELLI | 1165 |
| | |
| 23.1 - Caratteristiche geologiche | 1165 |
| 23.1.1 - Descrizione degli affioramenti | 1165 |
| 23.1.2 - Geometria delle formazioni | 1166 |
| 23.1.3 - Tipo di contatto, spessore e sua variabilita' | 1166 |
| 23.2 - Caratteristiche geomorfologiche | 1166 |
| 23.3 - Schema idrogeologico generale e permeabilita' relative dei terreni e delle rocce | 1166 |
| 23.4 - Caratteristiche litotecniche | 1167 |
| 23.4.1 - Unità litotecniche della copertura e/o basamento alterato | 1167 |
| 23.5 - Indagini geognostiche di riferimento | 1167 |
| 23.6 - Indagini geognostiche eseguite | 1167 |
| 23.7 - Cartografia di sintesi | 1168 |
| 23.7.1 - Carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilita' dinamiche locali | 1168 |
| 23.7.1.1 - Zone 7 | 1168 |
| 23.7.2 - Carta del rischio sismico: classi di amplificazione sismica locale | 1168 |
| 23.7.2.1 - Classe C | 1168 |
| 23.7.2.2 - Classe D | 1169 |
| 23.7.3 - Diagrafie indagini geognostiche | 1170 |
| 23.7.4 - Documentazione fotografica | 1197 |
| 23.7.5 - Cartografia | 1206 |
| | |
| 24 RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 24 MONTELUIANO | 1207 |
| | |
| 24.1 - Caratteristiche geologiche | 1207 |
| 24.1.1 - Descrizione degli affioramenti | 1207 |
| 24.1.2 - Geometria delle formazioni | 1207 |
| 24.1.3 - Tipo di contatto, spessore e sua variabilita' | 1207 |
| 24.2 - Caratteristiche geomorfologiche | 1208 |
| 24.3 - Schema idrogeologico generale e permeabilita' relative dei terreni e delle rocce | 1208 |
| 24.4 - Caratteristiche litotecniche | 1208 |
| 24.4.1 - Unità litotecniche della copertura e/o basamento alterato | 1208 |
| 24.4.2 - Unità litotecniche del substrato | 1209 |
| 24.5 - Indagini geognostiche di riferimento | 1209 |
| 24.6 - Indagini geognostiche eseguite | 1209 |
| 24.7 - Cartografia di sintesi | 1209 |
| 24.7.1 - Carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilita' dinamiche locali | 1209 |
| 24.7.1.1 - Zone 4 | 1209 |
| 24.7.1.2 - Zone 8 | 1209 |
| 24.7.1.3 - Zone 9 | 1210 |

| | | |
|-------------|--|-------------|
| 24.7.2 | - <i>Carta del rischio sismico: classi di amplificazione sismica locale</i> | 1210 |
| 24.7.2.1 | - <i>Classe A</i> | 1210 |
| 24.7.2.2 | - <i>Classe B</i> | 1210 |
| 24.7.2.3 | - <i>Classe D</i> | 1210 |
| 24.7.3 | - <i>Diagrafie indagini geognostiche</i> | 1211 |
| 24.7.4 | - <i>Documentazione fotografica</i> | 1217 |
| 24.7.5 | - <i>Cartografia</i> | 1218 |
| 25 | RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 25 SCRITTO | 1219 |
| 25.1 | - <i>Caratteristiche geologiche</i> | 1219 |
| 25.1.1 | - <i>Descrizione degli affioramenti</i> | 1219 |
| 25.1.2 | - <i>Geometria delle formazioni</i> | 1219 |
| 25.1.3 | - <i>Tipo di contatto, spessore e sua variabilita'</i> | 1219 |
| 25.2 | - <i>Caratteristiche geomorfologiche</i> | 1220 |
| 25.3 | - <i>Schema idrogeologico generale e permeabilita' relative dei terreni e delle rocce</i> | 1220 |
| 25.4 | - <i>Caratteristiche litotecniche</i> | 1220 |
| 25.4.1 | - <i>Unità litotecniche della copertura e/o basamento alterato</i> | 1221 |
| 25.4.2 | - <i>Unità litotecniche del substrato</i> | 1221 |
| 25.5 | - <i>Indagini geognostiche di riferimento</i> | 1221 |
| 25.6 | - <i>Indagini geognostiche eseguite</i> | 1221 |
| 25.7 | - <i>Cartografia di sintesi</i> | 1221 |
| 25.7.1 | - <i>Carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilita' dinamiche locali</i> | 1221 |
| 25.7.1.1 | - <i>Zone 6</i> | 1222 |
| 25.7.1.2 | - <i>Zone 8</i> | 1222 |
| 25.7.1.3 | - <i>Zone 9</i> | 1222 |
| 25.7.2 | - <i>Carta del rischio sismico: classi di amplificazione sismica locale</i> | 1222 |
| 25.7.2.1 | - <i>Classe A</i> | 1222 |
| 25.7.2.2 | - <i>Classe B</i> | 1222 |
| 25.7.3 | - <i>Diagrafie indagini geognostiche</i> | 1223 |
| 25.7.4 | - <i>Documentazione fotografica</i> | 1224 |
| 25.7.5 | - <i>Cartografia</i> | 1231 |
| 26 | RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 27 BELVEDERE | 1232 |
| 26.1 | - <i>Caratteristiche geologiche</i> | 1232 |
| 26.1.1 | - <i>Descrizione degli affioramenti</i> | 1232 |
| 26.1.2 | - <i>Geometria delle formazioni</i> | 1232 |
| 26.1.3 | - <i>Tipo di contatto, spessore e sua variabilita'</i> | 1233 |
| 26.2 | - <i>Caratteristiche geomorfologiche</i> | 1233 |
| 26.3 | - <i>Schema idrogeologico generale e permeabilita' relative dei terreni e delle rocce</i> | 1233 |
| 26.4 | - <i>Caratteristiche litotecniche</i> | 1234 |
| 26.4.1 | - <i>Unità litotecniche del substrato</i> | 1234 |
| 26.5 | - <i>Indagini geognostiche di riferimento</i> | 1234 |
| 26.6 | - <i>Indagini geognostiche eseguite</i> | 1234 |
| 26.7 | - <i>Cartografia di sintesi</i> | 1234 |
| 26.7.1 | - <i>Carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilita' dinamiche locali</i> | 1234 |
| 26.7.1.1 | - <i>Zone 6</i> | 1234 |
| 26.7.2 | - <i>Carta del rischio sismico: classi di amplificazione sismica locale</i> | 1235 |
| 26.7.2.1 | - <i>Classe A</i> | 1235 |
| 26.7.2.2 | - <i>Classe B</i> | 1235 |

| | | |
|--------|-------------------------------------|------|
| 26.7.3 | - <i>Documentazione fotografica</i> | 1236 |
| 26.7.4 | - <i>Cartografia</i> | 1240 |

18 RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 18 FERRATELLE

(Dott. Geol. Gloria Ruspi)

18.1 Caratteristiche geologiche

Il presente studio ha interessato alcuni terreni ricadenti nella Macroarea 18 Ferratelle e posti a valle della fascia di raccordo tra il detrito di falda (detriti attuali recenti **drr**) e le alluvioni antiche (**an**).

L'area è collocata nella zona centro-settentrionale della pianura alluvionale eugubina; questa è una conca intramontana che si è formata in regime distensivo, con il ribassamento lungo un lineamento tettonico diretto della porzione sud-orientale dell'anticlinale eugubina.

La depressione è stata successivamente colmata da sedimenti lacustri-palustri e da depositi alluvionali. In prossimità dei rilievi questi depositi si interdigitano con gli accumuli pedemontani di origine gravitativa.

18.1.1 Descrizione degli affioramenti

I litotipi osservati sono riconducibili a depositi di origine alluvionale, in particolare affiorano le alluvioni antiche (**an**) a componente prevalente limo-argillosa (**la**).

Nei terreni ricadenti nella porzione settentrionale affiora una lente ghiaiosa (**gs**) ad Est, ad Ovest è presente una lente in cui prevale la componente sabbioso limosa (**sl**). Le alluvioni antiche a valle poggiano sui sedimenti di natura fluvio lacustre e lacustre. Questi ultimi affiorano lungo il limite meridionale della pianura.

Durante la campagna geognostica non si è rinvenuta la presenza di ligniti.

18.1.2 Geometria delle formazioni

Le alluvioni antiche sono dei depositi con geometria lenticolare, che non hanno più alcun rapporto con la dinamica dell'alveo fluviale che li ha sedimentati.

All'interno di tali depositi sono rinvenibili lenti e livelli di ghiaia e/o di sabbia, variamente estese.

Il deposito fluvio lacustri ha geometria tabulare e pur essendo caratterizzato da una maggiore uniformità litologica, a luoghi contiene lenti variamente estese a granulometria grossolana (ghiaie e ciottoli).

18.1.3 Tipo di contatto, spessore e sua variabilità

Durante la campagna geognostica è stata intercettata la base del deposito alluvionale in corrispondenza dei sondaggi SG2 e SG3. Il massimo spessore del deposito alluvionale è stato intercettato con SG12, dove si estende per una profondità di oltre 30 metri.

Il deposito alluvionale si assottiglia verso Sud, dove già a circa 3-4 mt di profondità si passa a sedimenti di ambiente fluvio lacustre e lacustre.

Del deposito fluvio lacustre non è stato rinvenuta la profondità del letto.

Dati di letteratura indicano uno spessore che può raggiungere i 350 m.

18.2 Caratteristiche geomorfologiche

L'unità del rilievo predominante è la pianura alluvionale, ove i processi pedogenetici sono ben sviluppati e l'azione del modellamento è riconducibile solo all'attività antropica. Questa zona è quindi caratterizzata da forme stabili.

L'area oggetto di indagini è compresa nell'intervallo altimetrico 450-428m s.l.m., la pendenza media è di inferiore a 1°. I terreni sono degradanti verso Sud Sud-Ovest.

18.3 Schema idrogeologico generale e permeabilità relative dei terreni e delle rocce

All'interno dei depositi di natura alluvionale sono contenute falde di tipo freatico o semi-confinare e interessano gli orizzonti più detritici a luoghi delimitati da lenti prevalentemente argillose.

Le falde possono essere tra loro comunicanti, e da questo dipende la qualità delle acque veicolate ed i tempi di rinnovamento delle stesse.

Sulla base di dati e letture eseguite in corrispondenza di pozzi ricadenti in prossimità dei siti investigati si è tentato di ricostruire l'andamento della superficie piezometrica, riportato nella carta geomorfologica allegata.

La falda è posta mediamente ad una profondità di circa 3-5 mt dal p..

A Sud in prossimità dello spartiacque dei torrenti Sonda la falda nei periodi di morbida è prossima al piano campagna.

18.4 Caratteristiche litotecniche

Le unità litotecniche sono definite raggruppando i materiali con caratteristiche fisico-meccaniche simili. In particolare le unità di copertura sono state distinte in base alla granulometria e al loro grado di consistenza. Nel caso in esame si tratta essenzialmente di depositi granulari sciolti o poco addensati.

18.4.1 Unità litotecniche della copertura e/o basamento alterato

Le alluvioni prevalentemente limose/argillose sabbiose e ghiaiose sono state mappate nella classe L5, ma in tre sottoclassi distinte in base alla taglia granulometria predominante:

-L5a Alluvioni antiche (an) con predominanza di ghiaie (gs);

-L5b Alluvioni antiche (an) con predominanza di sabbie e limi (sl);

-L5c Alluvioni antiche (an) con predominanza di limi e limi argillosi (la).

I depositi fluvio-lacustri in sezione sono indicati come depositi argillosi normalconsolidati (L6).

18.5 Indagini geognostiche di riferimento

Per la ricostruzione delle caratteristiche stratigrafiche e geotecniche dei terreni in esame è stata riportata in cartografia l'ubicazione di alcune prove eseguite nell'ambito di precedenti campagne geognostiche in prossimità dei terreni microzonati.

In particolare si tratta di n°2 prove penetrometriche (PGr24, PGr25 e PGr27) realizzate a Nord e a Sud dei terreni microzonati, tutte all'interno delle alluvioni antiche (an).

Entrambe le prove evidenziano la presenza di un livello caratterizzato da basso numero di colpi fino a circa 5.0 mt dal p.c. (limi argillosi).

A profondità superiori, oltre i 10 mt, nella prova PGr27 il numero dei colpi aumenta; questa variazione corrisponde ad un aumento della componente sabbiosa nel deposito o al grado di addensamento dello stesso.

18.6 Indagini geognostiche eseguite

Per la caratterizzazione stratigrafica e geotecnica dei terreni microzonati all'interno della Macroarea 18 Ferratelle (Spazio Urbano), è stata eseguita una campagna geognostica costituita da nove penetrometrie di tipo dinamico (PG13, PG14, PG15, PG16, PG17, PG18, PG32, PG33 e PG34), da quattro sondaggi geognostici a conservazione di nucleo (SG1, SG2, SG3, SG12).

PENETROMETRICHE Le penetrometriche realizzate sono di tipo dinamico (DPHS). Le penetrometriche dalla PG13 alla PG18 sono state realizzate nella porzione più settentrionale della macroarea ed evidenziano la presenza di lenti detritiche superficiali variamente estese. La PG32, realizzata nelle alluvioni prevalentemente sabbioso limose, sottolinea una sequenza di livelli a diversa resistenza fino a circa 5 mt. A profondità superiori il deposito è più addensato (Nspt medio 21).

Le prove PG33 e PG34, eseguite più a valle dove è predominante la componente argilloso limosa, manifestano la presenza di un terreno scadente fino a circa 4 mt dal p.c., con Nspt medio pari a 5.

SONDAGGI La stratigrafia dei terreni posti a ridosso della “circonvallazione” è stata ricostruita con i dati forniti dai sondaggi SG12, SG1. Le sezioni A-A1, B-B1 e C-C1 evidenziano la presenza di depositi di natura alluvionale, in cui prevale la componente limo argillosa, ma sono frequenti anche le intercalazioni detritiche e le lenti sabbiose. A luoghi le lenti ghiaiose sono affioranti.

I sondaggi SG2 e SG3 hanno investigato la profondità massima di 30 mt dal p.c.. Il primo, realizzato Più a Nord, intercetta il deposito alluvionale fino a circa 20 mt dal p.c..

Il sondaggio SG3 realizzato all'estremità Sud della macroarea conferma la presenza di argille di ambiente fluvio lacustre a debole profondità dal p.c. (3-4 mt). La stratigrafia ricostruita sulla base delle indagini geognostiche è illustrata nelle sezioni D-D1 e E-E1. All'interno dei sedimenti lacustri e/o fluvio lacustri ed in corrispondenza del sondaggio SG3 è stato prelevato un campione indisturbato, da 12.8 m a 13.5 mt dal p.c..

Il campione SG3C11 è rappresentativo di una delle tante lenti detritiche rinvenibili nel deposito fluvio lacustre.

Questi i principali parametri relativi al laboratorio:

| analisi granulometrica | Proprietà indici terreno: | Limiti di Atterberg: |
|------------------------|---|----------------------------------|
| Ghiaia 62% | peso di volume $\gamma=1.81 \text{ gr/cm}^2$ | limite liquido $W_l= 49.3\%$ |
| | porosità $n=0,53$ | limite plastico $W_p=22.8\%$ |
| Sabbia 5% | indice dei vuoti $e= 1.135$ | contenuto naturale |
| | grado di saturazione S_r 104.92% | d'acqua $W_n=44.6\%$ |
| Limo 17% | peso di volume saturo $\gamma_{\text{sat}}=1.78 \text{ gr/cm}^2$ | Indice plastico $I_p=26.5\%$ |
| | peso di volume secco $\gamma_d=1.25 \text{ gr/cm}^2$ | Indice consistenza $I_c=0.18$ |
| Argilla 16% | definizione peso dei costituenti solidi $G_s=2.67 \text{ gr/cm}^3$ | |

Secondo la Classificazione dalla carta di Casagrande si tratta di Argille inorganiche di media plasticità - CL

SISMICA La sismica superficiale è consistita in uno stendimento Re.Mi. (RmG4) e in uno stendimento a rifrazione (RzG5) utilizzato anche per l'elaborazione REMI.

Lo stendimento RmG4 ha evidenziato la presenza di 4 unità lentiformi entro 50 mt di profondità; lo strato D (più profondo) ha una velocità massima di $V_s > 400 \text{ m/s}$.

Non è stata rinvenuta la presenza di uno strato di base con $V_s > 800 \text{ m/s}$.

Anche in questo caso è stato determinato il valore delle V_{s30} , che è di circa 296 m/s.

L'elaborazione dei dati relativi al profilo RzG5 evidenzia la presenza di falda a circa 3-5 mt. La rifrazione delle onde P non fornisce indicazioni sui terreni al di sotto del battente. Il profilo verticale delle onde V_s entro la profondità indagata di 45 mt è caratterizzata da un aumento di velocità crescente con la profondità, fa eccezione il brusco salto di velocità da 1 a 3 m dal p.c. interpretata come zona vadosa caratterizzata

da incremento di coesione per parziale cementazione e/o tensione capillare. Il sondaggio SG2, interseca lo stendimento ed evidenzia la presenza in prossimità di tale intervallo di profondità, di un orizzonte detritico inglobato nelle alluvioni limo-sabbiose sopra e argillose al di sotto. Anche questo orizzonte potrebbe spiegare l'incremento di velocità.

Il valore delle Vs nelle profondità indagate non evidenzia la presenza di un orizzonte di base paragonabile al bedrock cioè con $V_s > 800$ m/s.

Le Vs 30 determinate con il metodo Re. Mi sono pari a 282 m/s.

18.7 Cartografia di sintesi

I terreni microzonati, dall'analisi delle caratteristiche morfo stratigrafiche sono classificabili come "zone in cui l'amplificazione del moto sismico è legata alla diversa impedenza tra copertura e substrato e secondariamente alla conformazione geometrica con conseguenti fenomeni di focalizzazione delle onde sismiche".

18.7.1 Carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilità dinamiche locali

Per ogni tipologia di zona individuata è definita la classe di amplificazione sismica locale.

18.7.1.1 Zona 7

Le aree in cui è stata rinvenuta la presenza di alluvioni antiche (an) prevalentemente limose argillose (la), appartengono alla tipologia di situazione 7 Zona di fondovalle. Litotipo C.

18.7.2 Carta del rischio sismico: classi di amplificazione sismica locale

Per ogni tipologia di zona individuata nella macroarea è definita la classe di amplificazione sismica locale. La classe di amplificazione sismica dei terreni microzonati è indicata nell'Elaborato Es.7 Carta del rischio sismico ai seguenti fogli: Foglio 16 (22 IV), Foglio 17 (22 I), Foglio 20 (22 III).

I terreni microzonati ricadenti all'interno della Macroarea Ferratelle sono depositi di fondovalle con spessori delle coperture maggiori di 30 mt.

L'indagine geognostica eseguita non ha messo in evidenza la presenza di un deposito di base che ha comportamento litoide ($V_s > 800$ m/s) entro i 30 mt citati dalla normativa. La sismica indica che fino a circa 45 m dal p.c., le Vs sono state sempre inferiori a 500 m/s.

18.7.2.1 Classe C

Per la classificazione dei terreni caratterizzati da successioni stratigrafiche con spessori non contemplati nella tabella 2 del D.G.R. N° 226 del 14 marzo 2001 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 per questi terreni si assume un'amplificazione sismica locale elevata (Classe C).

18.7.3 Diagrafie indagini geognostiche

TABELLA GEOTECNICA PROVE DI RIFERIMENTO

UNITA' LITOSTRATIGRAFICA: Alluvioni antiche (prove PGr24, PGr25 e PGr27)

Tabella parametri fisici

| | γ (KN/mc) | w (%) | Sr (%) | e | Dr (%) | LL (%) | IP | D10 | U |
|---------|------------------|-------|--------|---|--------|--------|----|-----|---|
| N. | | | | | | | | | |
| v.medio | | | | | | | | | |
| dev.std | | | | | | | | | |
| min | | | | | | | | | |
| max | | | | | | | | | |

Tabella parametri fisici

| | OCR | C'p | Φ 'p | C'r | Φ 'r | C | Φ | Cu |
|---------|-----|-----|-----------|-----|-----------|---|--------|----|
| N. | | | | | | | | |
| v.medio | | | | | | | | |
| dev.std | | | | | | | | |
| min | | | | | | | | |
| max | | | | | | | | |

| | |
|--|---|
| N.: numero di valori | γ : peso di volume naturale |
| OCR: grado di sovraconsolidazione | w: contenuto in acqua naturale |
| C'p: coesione efficace di picco (KPa) | Sr: grado di saturazione |
| Φ 'p: angolo di attrito efficace di picco (°) | e: indice dei vuoti |
| C'r: coesione efficace residua (KPa) | Dr: densità relativa |
| Φ 'r: angolo di attrito efficace residuo (°) | LL: limite di liquidità |
| C: coesione in termini di tensioni totali (KPa) | IP: indice di plasticità |
| Φ : angolo di attrito in termini di tensioni totali (°) | D10: diametro efficace (passante al 10%) |
| Cu: coesione non drenata (KPa) | U: coef. di uniformità (rapporto tra i passanti al 60 e al 10%) |

Tabella prove in sito

| Profondità | SPT | | | | | CPT-qc | CPT-fs | SCPT |
|--|-----|---------|----------|-----|-----|---------|---------|---------|
| | N. | v.medio | dev.std. | min | max | v.medio | v.medio | v.medio |
| 0-2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 6 | | | |
| 2-4 | 2 | 6 | 4.87 | 1 | 16 | | | |
| 4-6 | 2 | 7 | 7.07 | 2 | 21 | | | |
| 6-8 | 2 | 7 | 5.16 | 5 | 23 | | | |
| 8-10 | 1 | 11 | 1.77 | 9 | 13 | | | |
| 10-12 | 1 | 17 | 7.22 | 16 | 37 | | | |
| 12-14 | 1 | 20 | 5.45 | 37 | 50 | | | |
| 14-16 | | | | | | | | |
| etc. | | | | | | | | |
| N.: numero di prove SPT o ad esse correlate | | | | | | | | |
| SPT: numero di colpi per l'avanzamento dei successivi 30 cm dopo i primi 15 cm | | | | | | | | |
| qc: resistenza alla punta (Kpa) | | | | | | | | |
| fs: attrito laterale (Kpa) | | | | | | | | |

Tabella prove in sito

| LITOTIPO | Spessore medio | Località | Vp | Vs | Tipologia prova |
|----------|----------------|----------|----|----|-----------------|
| | | | | | |
| | | | | | |

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

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PG 13

| | | | |
|--------------|---|------------------|--------------------|
| - indagine : | Microzonazione sismica nel comune di Gubbio | - data : | 22/11/2005 |
| - cantiere : | Comune di Gubbio | - quota inizio : | p.c. |
| - località : | | - prof. falda : | Falda non rilevata |
| - note : | | - pagina : | 1 |

| Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta | Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta |
|-------------|------------|--------------------------|------------|------|--------------|------------|--------------------------|------------|------|
| 0,00 - 0,30 | 2 | 15,5 | --- | 1 | 5,10 - 5,40 | 5 | 25,7 | --- | 5 |
| 0,30 - 0,60 | 3 | 23,2 | --- | 1 | 5,40 - 5,70 | 6 | 30,8 | --- | 5 |
| 0,60 - 0,90 | 13 | 89,2 | --- | 2 | 5,70 - 6,00 | 6 | 30,8 | --- | 5 |
| 0,90 - 1,20 | 11 | 75,5 | --- | 2 | 6,00 - 6,30 | 11 | 56,4 | --- | 5 |
| 1,20 - 1,50 | 3 | 20,6 | --- | 2 | 6,30 - 6,60 | 10 | 51,3 | --- | 5 |
| 1,50 - 1,80 | 10 | 68,6 | --- | 2 | 6,60 - 6,90 | 12 | 56,8 | --- | 6 |
| 1,80 - 2,10 | 3 | 20,6 | --- | 2 | 6,90 - 7,20 | 15 | 71,0 | --- | 6 |
| 2,10 - 2,40 | 3 | 18,5 | --- | 3 | 7,20 - 7,50 | 17 | 80,4 | --- | 6 |
| 2,40 - 2,70 | 2 | 12,3 | --- | 3 | 7,50 - 7,80 | 16 | 75,7 | --- | 6 |
| 2,70 - 3,00 | 2 | 12,3 | --- | 3 | 7,80 - 8,10 | 29 | 137,2 | --- | 6 |
| 3,00 - 3,30 | 3 | 18,5 | --- | 3 | 8,10 - 8,40 | 29 | 127,4 | --- | 7 |
| 3,30 - 3,60 | 2 | 12,3 | --- | 3 | 8,40 - 8,70 | 27 | 118,6 | --- | 7 |
| 3,60 - 3,90 | 3 | 16,8 | --- | 4 | 8,70 - 9,00 | 28 | 123,0 | --- | 7 |
| 3,90 - 4,20 | 7 | 39,2 | --- | 4 | 9,00 - 9,30 | 30 | 131,7 | --- | 7 |
| 4,20 - 4,50 | 5 | 28,0 | --- | 4 | 9,30 - 9,60 | 22 | 96,6 | --- | 7 |
| 4,50 - 4,80 | 18 | 100,8 | --- | 4 | 9,60 - 9,90 | 20 | 81,9 | --- | 8 |
| 4,80 - 5,10 | 9 | 50,4 | --- | 4 | 9,90 - 10,20 | 25 | 102,4 | --- | 8 |

- 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: D.D.MERLIN - 0475/940920

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI:

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

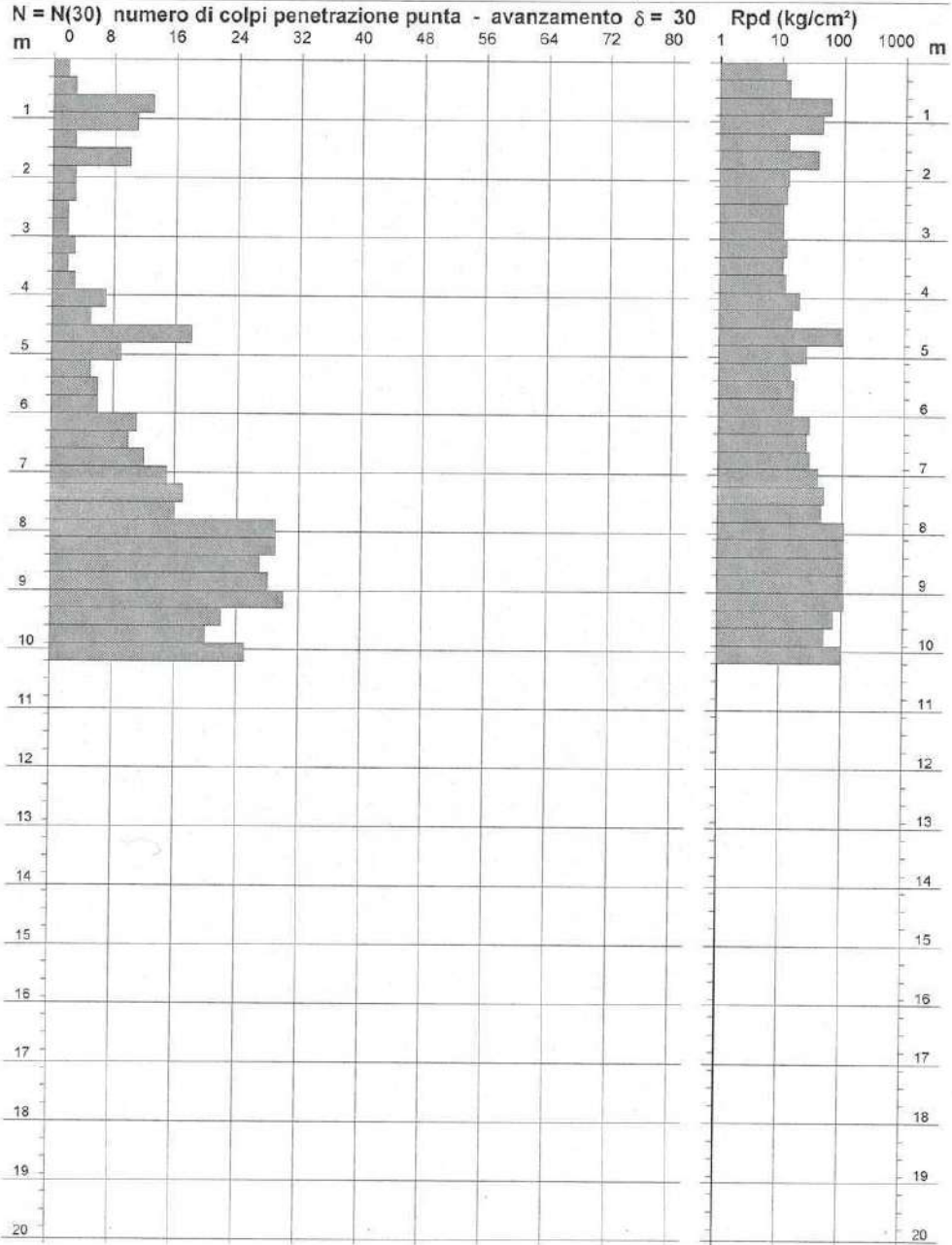
Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PG 13

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località :
- data : 22/11/2005
- quota inizio : p.c.
- 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 - D429/840929

P.IVA 02062020546

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

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° PG 13

| | | | |
|--------------|---|------------------|--------------------|
| - indagine : | Microzonazione sismica nel comune di Gubbio | - data : | 22/11/2005 |
| - cantiere : | Comune di Gubbio | - quota inizio : | p.c. |
| - località : | | - prof. falda : | Falda non rilevata |
| - note : | | - pagina : | 1 |

| n° | Profondità (m) | | PARAMETRO | ELABORAZIONE STATISTICA | | | | | | | VCA | β | Nspt |
|----|----------------|-------|-----------|-------------------------|-----|-----|----------------------|------|------|-------|-----|---------|------|
| | | | | M | min | Max | $\frac{1}{2}(M+min)$ | s | M-s | M+s | | | |
| 1 | 0,00 | 6,00 | N | 5,8 | 2 | 18 | 3,9 | 4,4 | 1,4 | 10,2 | 6 | 1,14 | 7 |
| | | | Rpd | 35,5 | 12 | 101 | 23,9 | 27,0 | 8,5 | 62,5 | | | |
| 2 | 6,00 | 10,20 | N | 20,8 | 10 | 30 | 15,4 | 7,3 | 13,5 | 28,1 | 21 | 1,14 | 24 |
| | | | Rpd | 93,6 | 51 | 137 | 72,5 | 30,0 | 63,6 | 123,7 | | | |

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/cm²)
 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 | 6,00 | Limo Argilloso | 7 | 25,0 | 28,8 | 245 | 1,90 | 1,45 | 0,44 | 1,86 | 36 | 0,972 |
| 2 | 6,00 | 10,20 | Limo sabbioso con ghiaia | 24 | 56,0 | 34,2 | 376 | 2,01 | 1,63 | 1,50 | 2,07 | 22 | 0,591 |

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

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° PG 14

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località :
- note :
- data : 27/09/2005
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta | Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta |
|-------------|------------|--------------------------|------------|------|--------------|------------|--------------------------|------------|------|
| 0,00 - 0,30 | 31 | 239,7 | ---- | 1 | 5,10 - 5,40 | 7 | 35,9 | ---- | 5 |
| 0,30 - 0,60 | 7 | 54,1 | ---- | 1 | 5,40 - 5,70 | 9 | 46,2 | ---- | 5 |
| 0,60 - 0,90 | 5 | 34,3 | ---- | 2 | 5,70 - 6,00 | 10 | 51,3 | ---- | 5 |
| 0,90 - 1,20 | 5 | 34,3 | ---- | 2 | 6,00 - 6,30 | 15 | 77,0 | ---- | 5 |
| 1,20 - 1,50 | 5 | 34,3 | ---- | 2 | 6,30 - 6,60 | 13 | 66,7 | ---- | 5 |
| 1,50 - 1,80 | 5 | 34,3 | ---- | 2 | 6,60 - 6,90 | 17 | 80,4 | ---- | 6 |
| 1,80 - 2,10 | 3 | 20,6 | ---- | 2 | 6,90 - 7,20 | 17 | 80,4 | ---- | 6 |
| 2,10 - 2,40 | 31 | 191,2 | ---- | 3 | 7,20 - 7,50 | 18 | 85,2 | ---- | 6 |
| 2,40 - 2,70 | 23 | 141,9 | ---- | 3 | 7,50 - 7,80 | 23 | 108,8 | ---- | 6 |
| 2,70 - 3,00 | 14 | 86,4 | ---- | 3 | 7,80 - 8,10 | 21 | 99,4 | ---- | 6 |
| 3,00 - 3,30 | 17 | 104,9 | ---- | 3 | 8,10 - 8,40 | 22 | 96,6 | ---- | 7 |
| 3,30 - 3,60 | 9 | 55,5 | ---- | 3 | 8,40 - 8,70 | 22 | 96,6 | ---- | 7 |
| 3,60 - 3,90 | 3 | 16,8 | ---- | 4 | 8,70 - 9,00 | 21 | 92,2 | ---- | 7 |
| 3,90 - 4,20 | 4 | 22,4 | ---- | 4 | 9,00 - 9,30 | 19 | 83,4 | ---- | 7 |
| 4,20 - 4,50 | 3 | 16,8 | ---- | 4 | 9,30 - 9,60 | 24 | 105,4 | ---- | 7 |
| 4,50 - 4,80 | 4 | 22,4 | ---- | 4 | 9,60 - 9,90 | 25 | 102,4 | ---- | 8 |
| 4,80 - 5,10 | 3 | 16,8 | ---- | 4 | 9,90 - 10,20 | 25 | 102,4 | ---- | 8 |

- 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) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr. D. MERLINI - 0475/840920

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

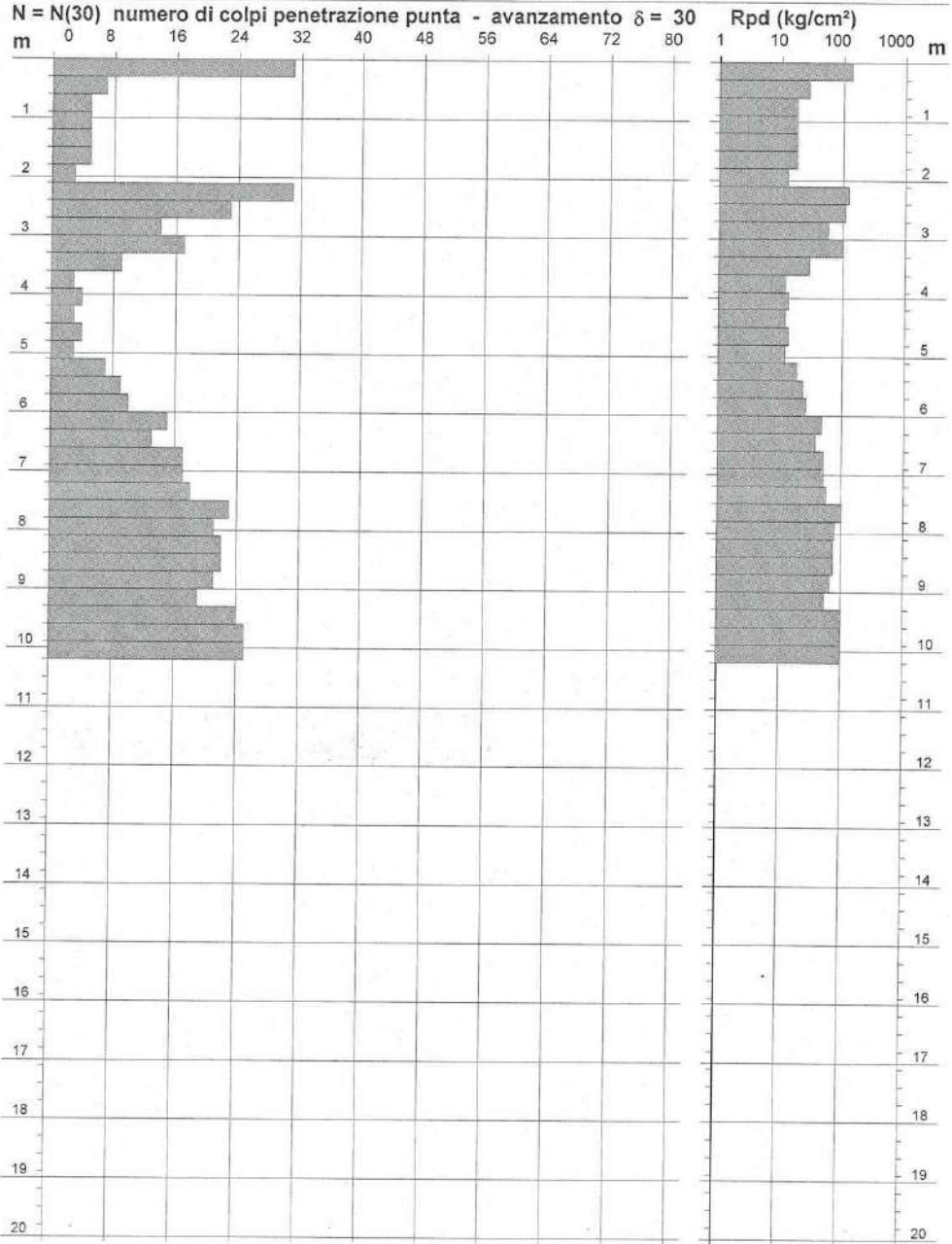
Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PG 14

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località :
- data : 27/09/2005
- quota inizio : p.c.
- 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 : S

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/640620

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° PG 14

| | | | |
|--------------|---|------------------|--------------------|
| - indagine : | Microzonazione sismica nel comune di Gubbio | - data : | 27/09/2005 |
| - cantiere : | Comune di Gubbio | - quota inizio : | p.c. |
| - località : | | - 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 5.40 | N | 9,9 | 3 | 31 | 6,5 | 9,4 | --- | 19,3 | 10 | 1,14 | 11 | |
| | | Rpd | 64,6 | 17 | 240 | 40,7 | 64,6 | --- | 129,2 | 65 | | | |
| 2 | 5.40 10.20 | N | 18,8 | 9 | 25 | 13,9 | 5,0 | 13,8 | 23,8 | 19 | 1,14 | 22 | |
| | | Rpd | 85,9 | 46 | 109 | 66,0 | 18,6 | 67,3 | 104,5 | 87 | | | |

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/cm²)
 β: 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 | ϕ' | E' | Ysat | Yd | Cu | Ysat | W | e |
| 1 | 0.00 5.40 | Limo argilloso con ghiaia | 11 | 36.5 | 30.3 | 276 | 1.94 | 1.51 | 0.69 | 1.91 | 32 | 0.867 |
| 2 | 5.40 10.20 | Limo sabbioso con inclusi | 22 | 53.0 | 33.6 | 361 | 2.00 | 1.61 | 1.38 | 2.04 | 23 | 0.628 |

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

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PG 15

| | | | |
|--------------|---|------------------|--------------------|
| - indagine : | Microzonazione sismica nel comune di Gubbio | - data : | 28/09/2005 |
| - cantiere : | Comune di Gubbio | - quota inizio : | p.c. |
| - località : | | - prof. falda : | Falda non rilevata |
| - note : | | - pagina : | 1 |

| Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta | Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta |
|-------------|------------|--------------------------|------------|------|--------------|------------|--------------------------|------------|------|
| 0,00 - 0,30 | 1 | 7,7 | ---- | 1 | 5,10 - 5,40 | 11 | 56,4 | ---- | 5 |
| 0,30 - 0,60 | 2 | 15,5 | ---- | 1 | 5,40 - 5,70 | 11 | 56,4 | ---- | 5 |
| 0,60 - 0,90 | 5 | 34,3 | ---- | 2 | 5,70 - 6,00 | 14 | 71,8 | ---- | 5 |
| 0,90 - 1,20 | 22 | 151,0 | ---- | 2 | 6,00 - 6,30 | 11 | 56,4 | ---- | 5 |
| 1,20 - 1,50 | 20 | 137,3 | ---- | 2 | 6,30 - 6,60 | 14 | 71,8 | ---- | 5 |
| 1,50 - 1,80 | 32 | 219,6 | ---- | 2 | 6,60 - 6,90 | 15 | 71,0 | ---- | 6 |
| 1,80 - 2,10 | 26 | 178,4 | ---- | 2 | 6,90 - 7,20 | 23 | 108,8 | ---- | 6 |
| 2,10 - 2,40 | 4 | 24,7 | ---- | 3 | 7,20 - 7,50 | 27 | 127,8 | ---- | 6 |
| 2,40 - 2,70 | 5 | 30,8 | ---- | 3 | 7,50 - 7,80 | 17 | 80,4 | ---- | 6 |
| 2,70 - 3,00 | 5 | 30,8 | ---- | 3 | 7,80 - 8,10 | 14 | 66,3 | ---- | 6 |
| 3,00 - 3,30 | 4 | 24,7 | ---- | 3 | 8,10 - 8,40 | 19 | 83,4 | ---- | 7 |
| 3,30 - 3,60 | 4 | 24,7 | ---- | 3 | 8,40 - 8,70 | 16 | 70,3 | ---- | 7 |
| 3,60 - 3,90 | 5 | 28,0 | ---- | 4 | 8,70 - 9,00 | 18 | 79,0 | ---- | 7 |
| 3,90 - 4,20 | 4 | 22,4 | ---- | 4 | 9,00 - 9,30 | 6 | 26,3 | ---- | 7 |
| 4,20 - 4,50 | 6 | 33,6 | ---- | 4 | 9,30 - 9,60 | 6 | 26,3 | ---- | 7 |
| 4,50 - 4,80 | 7 | 39,2 | ---- | 4 | 9,60 - 9,90 | 7 | 28,7 | ---- | 8 |
| 4,80 - 5,10 | 10 | 56,0 | ---- | 4 | 9,90 - 10,20 | 8 | 32,8 | ---- | 8 |

- 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) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: D.C.D. MERLIN - 0425/940820

P.IVA 02062020546

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

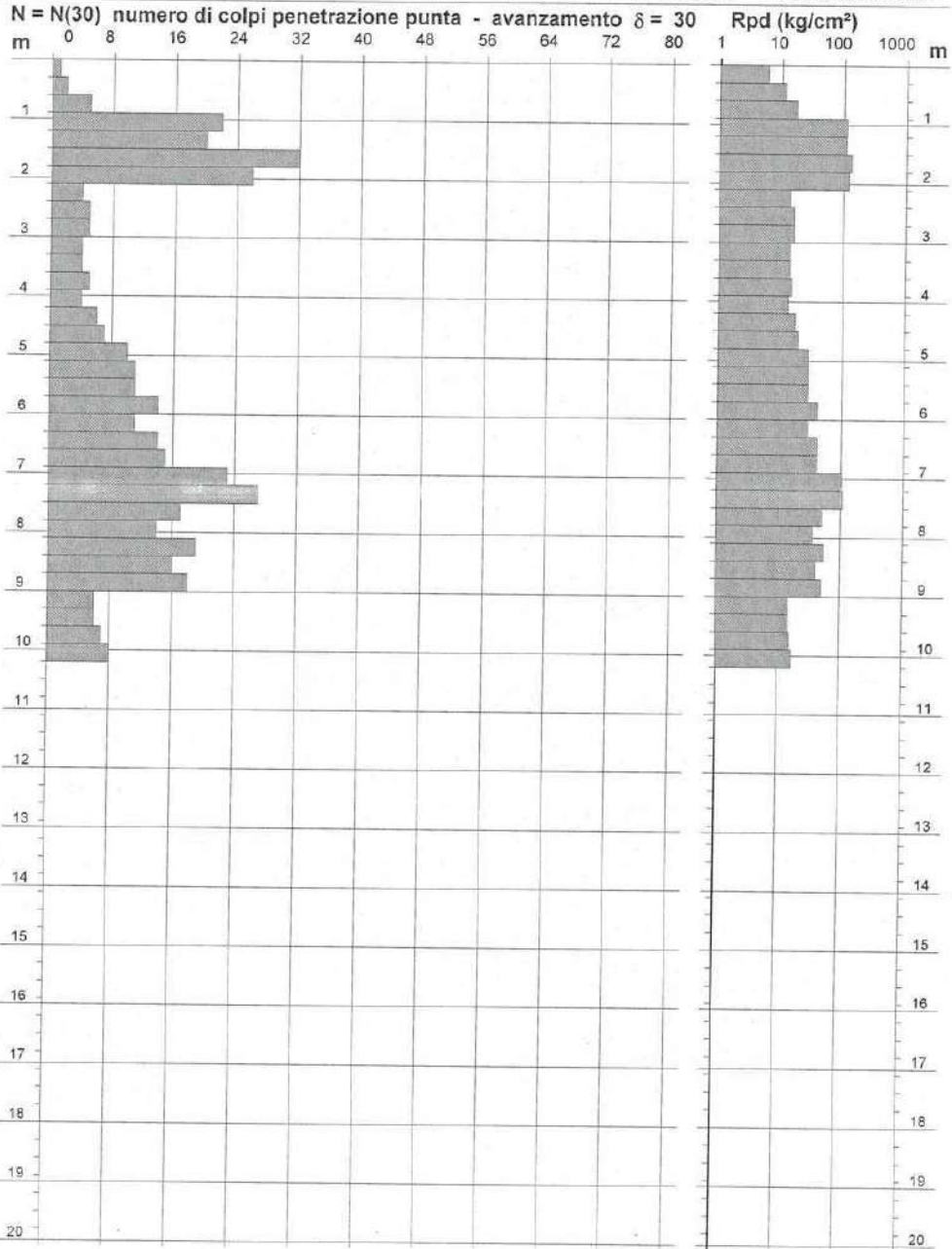
Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PG 15

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località :
- data : 28/09/2005
- quota inizio : p.c.
- 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 Di.D.MERLIN - 0425/940920

PIVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

n° PG 15

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 28/09/2005
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : p.c.
- località : - prof. falda : Falda non rilevata
- note : - pagina : 1

| n° | Profondità (m) | | PARAMETRO | ELABORAZIONE STATISTICA | | | | | | VCA | β | Nspt | |
|----|----------------|-------|-----------|-------------------------|-----|-----|-----------------------|------|------|------|---------|------|-----|
| | | | | M | min | Max | $\frac{1}{2}(M+\min)$ | s | M-s | | | | M+s |
| 1 | 0,00 | 0,90 | N | 2,7 | 1 | 5 | 1,8 | --- | --- | --- | 3 | 1,14 | 3 |
| | | | Rpd | 19,2 | 8 | 34 | 13,5 | --- | --- | --- | 21 | | |
| 2 | 0,90 | 2,10 | N | 25,0 | 20 | 32 | 22,5 | --- | --- | --- | 25 | 1,14 | 29 |
| | | | Rpd | 171,6 | 137 | 220 | 154,4 | --- | --- | --- | 172 | | |
| 3 | 2,10 | 10,20 | N | 10,8 | 4 | 27 | 7,4 | 6,3 | 4,5 | 17,1 | 11 | 1,14 | 13 |
| | | | Rpd | 52,9 | 22 | 128 | 37,7 | 28,1 | 24,8 | 81,0 | 54 | | |

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/cm²)

β : 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 | σ' | E' | Ysat | Yd | Cu | Ysat | W | e |
| 1 | 0,00 | 0,90 | Limo argilloso | 3 | 11,3 | 27,2 | 214 | 1,86 | 1,38 | 0,19 | 1,78 | 44 | 1,194 |
| 2 | 0,90 | 2,10 | Sabbia e ghiaia | 29 | 63,5 | 35,9 | 415 | 2,05 | 1,68 | --- | --- | --- | --- |
| 3 | 2,10 | 10,20 | Limo argilloso con inclusi | 13 | 39,5 | 30,9 | 292 | 1,95 | 1,53 | 0,81 | 1,93 | 30 | 0,818 |

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

DR % = densità relativa σ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PG 16

| | | | |
|--------------|---|------------------|--------------------|
| - indagine : | Microzonazione sismica nel comune di Gubbio | - data : | 28/09/2005 |
| - cantiere : | Comune di Gubbio | - quota inizio : | p.c. |
| - località : | | - prof. falda : | Falda non rilevata |
| - note : | | - pagina : | 1 |

| Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta | Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta |
|-------------|------------|--------------------------|------------|------|--------------|------------|--------------------------|------------|------|
| 0,00 - 0,30 | 3 | 23,2 | ---- | 1 | 5,10 - 5,40 | 3 | 15,4 | ---- | 5 |
| 0,30 - 0,60 | 2 | 15,5 | ---- | 1 | 5,40 - 5,70 | 5 | 25,7 | ---- | 5 |
| 0,60 - 0,90 | 3 | 20,6 | ---- | 2 | 5,70 - 6,00 | 5 | 25,7 | ---- | 5 |
| 0,90 - 1,20 | 2 | 13,7 | ---- | 2 | 6,00 - 6,30 | 7 | 35,9 | ---- | 5 |
| 1,20 - 1,50 | 4 | 27,5 | ---- | 2 | 6,30 - 6,60 | 8 | 41,0 | ---- | 5 |
| 1,50 - 1,80 | 15 | 102,9 | ---- | 2 | 6,60 - 6,90 | 9 | 42,6 | ---- | 6 |
| 1,80 - 2,10 | 16 | 109,8 | ---- | 2 | 6,90 - 7,20 | 10 | 47,3 | ---- | 6 |
| 2,10 - 2,40 | 19 | 117,2 | ---- | 3 | 7,20 - 7,50 | 13 | 61,5 | ---- | 6 |
| 2,40 - 2,70 | 16 | 98,7 | ---- | 3 | 7,50 - 7,80 | 13 | 61,5 | ---- | 6 |
| 2,70 - 3,00 | 10 | 61,7 | ---- | 3 | 7,80 - 8,10 | 11 | 52,1 | ---- | 6 |
| 3,00 - 3,30 | 10 | 61,7 | ---- | 3 | 8,10 - 8,40 | 13 | 57,1 | ---- | 7 |
| 3,30 - 3,60 | 14 | 86,4 | ---- | 3 | 8,40 - 8,70 | 12 | 52,7 | ---- | 7 |
| 3,60 - 3,90 | 17 | 95,2 | ---- | 4 | 8,70 - 9,00 | 11 | 48,3 | ---- | 7 |
| 3,90 - 4,20 | 17 | 95,2 | ---- | 4 | 9,00 - 9,30 | 14 | 61,5 | ---- | 7 |
| 4,20 - 4,50 | 15 | 84,0 | ---- | 4 | 9,30 - 9,60 | 13 | 57,1 | ---- | 7 |
| 4,50 - 4,80 | 15 | 84,0 | ---- | 4 | 9,60 - 9,90 | 14 | 57,3 | ---- | 8 |
| 4,80 - 5,10 | 3 | 16,8 | ---- | 4 | 9,90 - 10,20 | 15 | 61,4 | ---- | 8 |

- 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 for: Dr.D.MERLIN - 0425/940820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

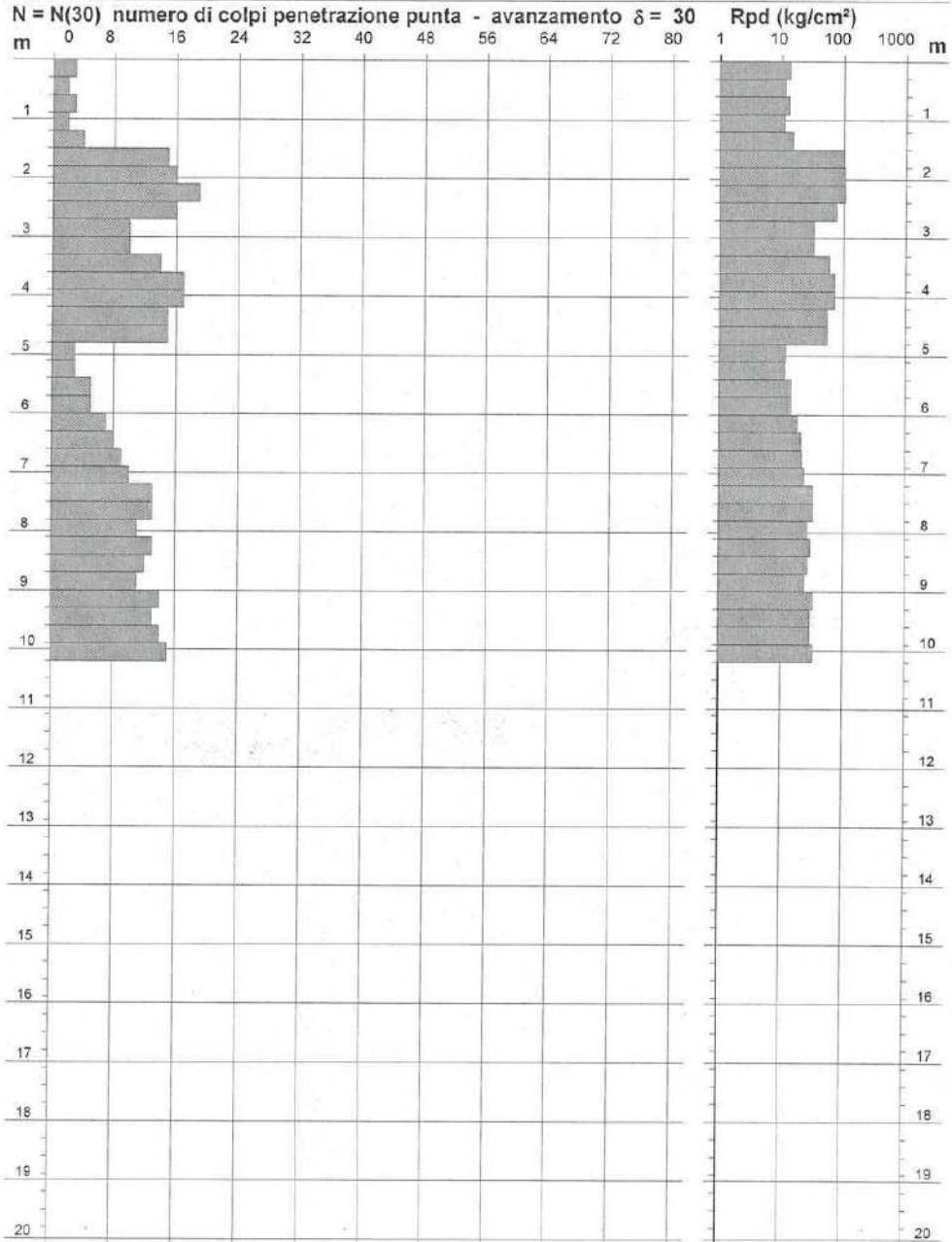
Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PG 16

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località :
- data : 28/09/2005
- quota inizio : p.c.
- 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 for: Dr.D.MERLIN - 0426/040820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

n° PG 16

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 28/09/2005
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : p.c.
- località : - prof. falda : Falda non rilevata
- note : - pagina : 1

| n° | Profondità (m) | PARAMETRO | ELABORAZIONE STATISTICA | | | | | | | VCA | β | 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 | 20,1 | 14 | 28 | 16,9 | ---- | ---- | ---- | | | |
| 2 | 1,50 4,80 | N | 14,9 | 10 | 19 | 12,5 | 2,8 | 12,1 | 17,7 | 15 | 1,14 | 17 |
| | | Rpd | 90,6 | 62 | 117 | 76,2 | 17,6 | 73,0 | 108,3 | | | |
| 3 | 4,80 10,20 | N | 9,9 | 3 | 15 | 6,5 | 3,9 | 6,0 | 13,9 | 10 | 1,14 | 11 |
| | | Rpd | 45,6 | 15 | 62 | 30,5 | 15,7 | 29,9 | 61,3 | | | |

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/cm²)
 β : 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 | ϕ' | E' | Ysat | Yd | Cu | Ysat | W | e |
| 1 | 0,00 1,50 | Limo argilloso | 3 | 11.3 | 27.2 | 214 | 1.86 | 1.38 | 0.19 | 1.78 | 44 | 1.194 |
| | | Sabbia con ghiaia | 17 | 45.5 | 31.0 | 322 | 1.97 | 1.56 | ---- | ---- | ---- | ---- |
| 3 | 4,80 10,20 | Limo sabbioso | 11 | 36.5 | 30.3 | 276 | 1.94 | 1.51 | 0.69 | 1.91 | 32 | 0.867 |

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

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

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

Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° PG 17

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località :
- note :
- data : 30/09/2005
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta | Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta |
|-------------|------------|--------------------------|------------|------|--------------|------------|--------------------------|------------|------|
| 0,00 - 0,30 | 1 | 7,7 | ---- | 1 | 5,10 - 5,40 | 15 | 77,0 | ---- | 5 |
| 0,30 - 0,60 | 3 | 23,2 | ---- | 1 | 5,40 - 5,70 | 15 | 77,0 | ---- | 5 |
| 0,60 - 0,90 | 16 | 109,8 | ---- | 2 | 5,70 - 6,00 | 17 | 87,2 | ---- | 5 |
| 0,90 - 1,20 | 8 | 54,9 | ---- | 2 | 6,00 - 6,30 | 25 | 128,3 | ---- | 5 |
| 1,20 - 1,50 | 4 | 27,5 | ---- | 2 | 6,30 - 6,60 | 22 | 112,9 | ---- | 5 |
| 1,50 - 1,80 | 4 | 27,5 | ---- | 2 | 6,60 - 6,90 | 28 | 132,5 | ---- | 6 |
| 1,80 - 2,10 | 2 | 13,7 | ---- | 2 | 6,90 - 7,20 | 25 | 118,3 | ---- | 6 |
| 2,10 - 2,40 | 4 | 24,7 | ---- | 3 | 7,20 - 7,50 | 25 | 118,3 | ---- | 6 |
| 2,40 - 2,70 | 3 | 18,5 | ---- | 3 | 7,50 - 7,80 | 30 | 142,0 | ---- | 6 |
| 2,70 - 3,00 | 3 | 18,5 | ---- | 3 | 7,80 - 8,10 | 28 | 132,5 | ---- | 6 |
| 3,00 - 3,30 | 4 | 24,7 | ---- | 3 | 8,10 - 8,40 | 28 | 123,0 | ---- | 7 |
| 3,30 - 3,60 | 3 | 18,5 | ---- | 3 | 8,40 - 8,70 | 27 | 118,6 | ---- | 7 |
| 3,60 - 3,90 | 3 | 16,8 | ---- | 4 | 8,70 - 9,00 | 30 | 131,7 | ---- | 7 |
| 3,90 - 4,20 | 7 | 39,2 | ---- | 4 | 9,00 - 9,30 | 26 | 114,2 | ---- | 7 |
| 4,20 - 4,50 | 5 | 28,0 | ---- | 4 | 9,30 - 9,60 | 25 | 109,8 | ---- | 7 |
| 4,50 - 4,80 | 9 | 50,4 | ---- | 4 | 9,60 - 9,90 | 28 | 114,7 | ---- | 8 |
| 4,80 - 5,10 | 12 | 67,2 | ---- | 4 | 9,90 - 10,20 | 26 | 106,5 | ---- | 8 |

- 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) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr. D. MERLINI - 0423/640820

P.IVA 02062020546

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

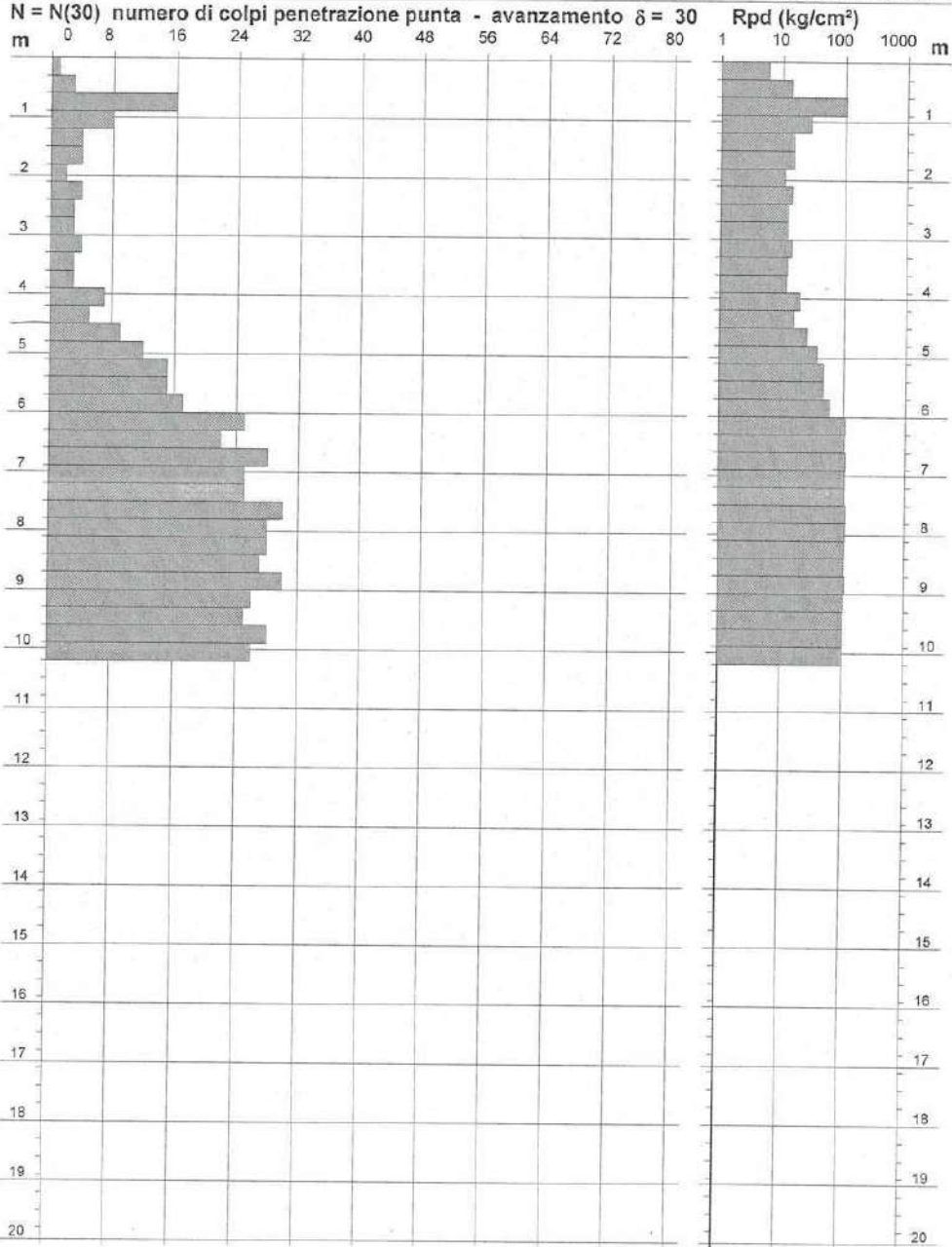
Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PG 17

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località :
- data : 30/09/2005
- quota inizio : p.c.
- 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: D./D.MERLIN - 0425/640920

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PG 18

| | | | |
|--------------|---|------------------|--------------------|
| - indagine : | Microzonazione sismica nel comune di Gubbio | - data : | 22/11/2005 |
| - cantiere : | Comune di Gubbio | - quota inizio : | p.c. |
| - località : | | - prof. falda : | Falda non rilevata |
| - note : | | - pagina : | 1 |

| Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta | Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta |
|-------------|------------|--------------------------|------------|------|--------------|------------|--------------------------|------------|------|
| 0,00 - 0,30 | 3 | 23,2 | --- | 1 | 5,10 - 5,40 | 9 | 46,2 | --- | 5 |
| 0,30 - 0,60 | 2 | 15,5 | --- | 1 | 5,40 - 5,70 | 10 | 51,3 | --- | 5 |
| 0,60 - 0,90 | 6 | 41,2 | --- | 2 | 5,70 - 6,00 | 11 | 56,4 | --- | 5 |
| 0,90 - 1,20 | 23 | 157,8 | --- | 2 | 6,00 - 6,30 | 17 | 87,2 | --- | 5 |
| 1,20 - 1,50 | 16 | 109,8 | --- | 2 | 6,30 - 6,60 | 11 | 56,4 | --- | 5 |
| 1,50 - 1,80 | 5 | 34,3 | --- | 2 | 6,60 - 6,90 | 12 | 56,8 | --- | 6 |
| 1,80 - 2,10 | 3 | 20,6 | --- | 2 | 6,90 - 7,20 | 13 | 61,5 | --- | 6 |
| 2,10 - 2,40 | 4 | 24,7 | --- | 3 | 7,20 - 7,50 | 12 | 56,8 | --- | 6 |
| 2,40 - 2,70 | 4 | 24,7 | --- | 3 | 7,50 - 7,80 | 15 | 71,0 | --- | 6 |
| 2,70 - 3,00 | 8 | 49,3 | --- | 3 | 7,80 - 8,10 | 15 | 71,0 | --- | 6 |
| 3,00 - 3,30 | 13 | 80,2 | --- | 3 | 8,10 - 8,40 | 17 | 74,7 | --- | 7 |
| 3,30 - 3,60 | 9 | 55,5 | --- | 3 | 8,40 - 8,70 | 15 | 65,9 | --- | 7 |
| 3,60 - 3,90 | 9 | 50,4 | --- | 4 | 8,70 - 9,00 | 17 | 74,7 | --- | 7 |
| 3,90 - 4,20 | 3 | 16,8 | --- | 4 | 9,00 - 9,30 | 18 | 79,0 | --- | 7 |
| 4,20 - 4,50 | 4 | 22,4 | --- | 4 | 9,30 - 9,60 | 16 | 70,3 | --- | 7 |
| 4,50 - 4,80 | 6 | 33,6 | --- | 4 | 9,60 - 9,90 | 17 | 69,6 | --- | 8 |
| 4,80 - 5,10 | 7 | 39,2 | --- | 4 | 9,90 - 10,20 | 19 | 77,8 | --- | 8 |

- 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) [δ = 30 cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr. D. ERLIN - 0425/040620

P.IVA 02062020346

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

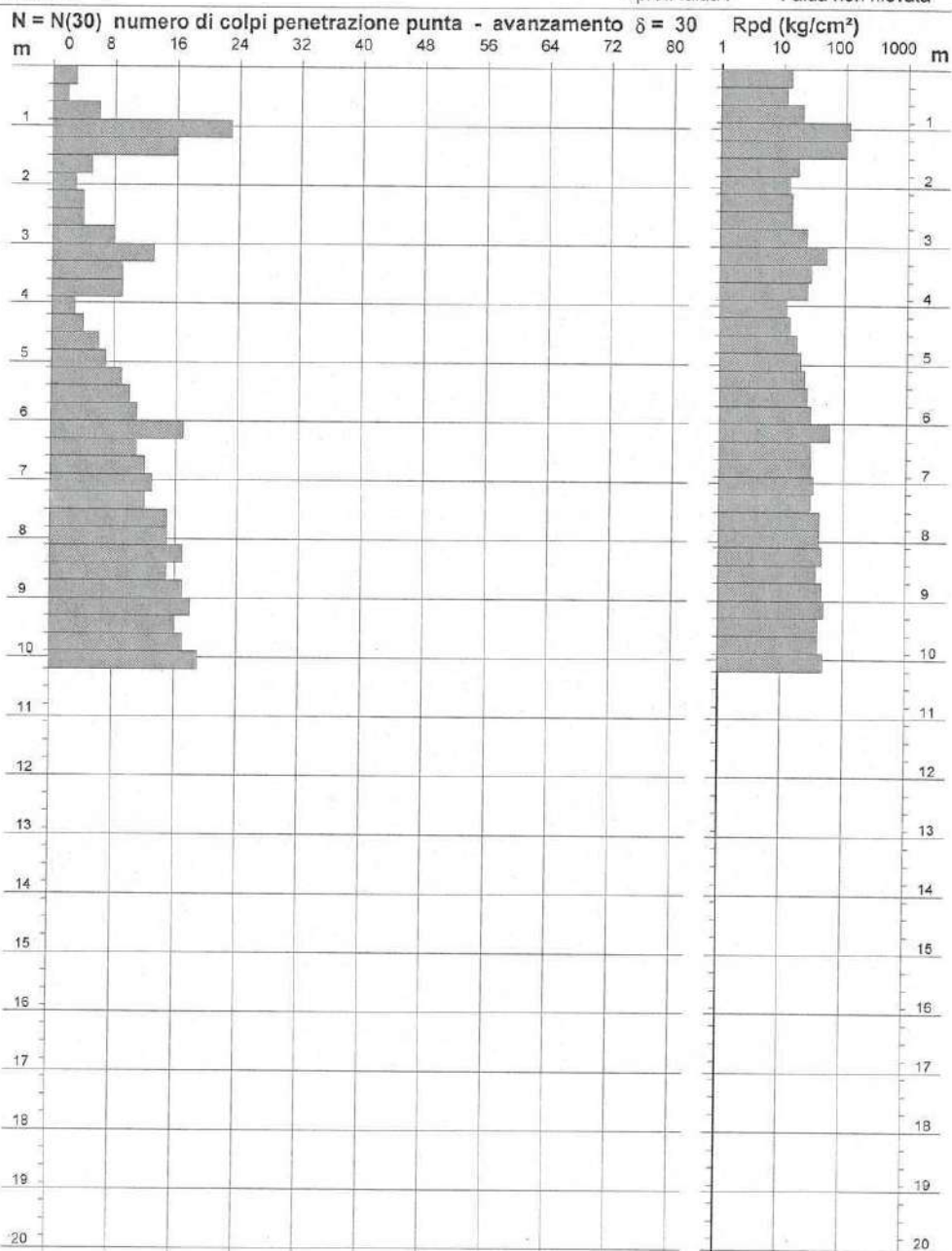
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PG 18

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località :

- data : 22/11/2005
- quota inizio : p.c.
- 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: br. Dr. D. MERLIN - 0425/640320

P.IVA 02062020546

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

Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

n° PG 18

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 22/11/2005
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : p.c.
- località : - prof. falda : Falda non rilevata
- note : - pagina : 1

| n° | Profondità (m) | PARAMETRO | ELABORAZIONE STATISTICA | | | | | | | | VCA | β | Nspt |
|----|----------------|-----------|-------------------------|-----|-----|----------------------|------|------|------|----|------|---------|------|
| | | | M | min | Max | $\frac{1}{2}(M+min)$ | s | M-s | M+s | | | | |
| 1 | 0,00 5,40 | N | 7,4 | 2 | 23 | 4,7 | 5,4 | 2,1 | 12,8 | 7 | 1,14 | 8 | |
| | | Rpd | 47,0 | 16 | 158 | 31,2 | 36,5 | 10,5 | 83,5 | | | | |
| 2 | 5,40 10,20 | N | 14,7 | 10 | 19 | 12,3 | 2,8 | 11,9 | 17,5 | 15 | 1,14 | 17 | |
| | | Rpd | 67,5 | 51 | 87 | 59,4 | 10,1 | 57,4 | 77,7 | | | | |

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/cm²)
 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 5,40 | Limo argilloso con inclusi | 8 | 28.3 | 29.2 | 253 | 1.91 | 1.46 | 0.50 | 1.87 | 35 | 0.945 |
| 2 | 5,40 10,20 | Sabbia limosa | 17 | 45.5 | 32.1 | 322 | 1.97 | 1.56 | 1.06 | 1.98 | 27 | 0.729 |

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

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PG 32

| | | | |
|--------------|---|------------------|--------------------|
| - indagine : | Microzonazione sismica nel comune di Gubbio | - data : | 27/09/2005 |
| - cantiere : | Comune di Gubbio | - quota inizio : | p.c. |
| - località : | | - prof. falda : | Falda non rilevata |
| - note : | | - pagina : | 1 |

| Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta | Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta |
|-------------|------------|--------------------------|------------|------|--------------|------------|--------------------------|------------|------|
| 0,00 - 0,30 | 1 | 7,7 | ---- | 1 | 5,10 - 5,40 | 14 | 71,8 | ---- | 5 |
| 0,30 - 0,60 | 3 | 23,2 | ---- | 1 | 5,40 - 5,70 | 13 | 66,7 | ---- | 5 |
| 0,60 - 0,90 | 6 | 41,2 | ---- | 2 | 5,70 - 6,00 | 14 | 71,8 | ---- | 5 |
| 0,90 - 1,20 | 7 | 48,0 | ---- | 2 | 6,00 - 6,30 | 17 | 87,2 | ---- | 5 |
| 1,20 - 1,50 | 6 | 41,2 | ---- | 2 | 6,30 - 6,60 | 23 | 118,0 | ---- | 5 |
| 1,50 - 1,80 | 7 | 48,0 | ---- | 2 | 6,60 - 6,90 | 19 | 89,9 | ---- | 6 |
| 1,80 - 2,10 | 5 | 34,3 | ---- | 2 | 6,90 - 7,20 | 24 | 113,6 | ---- | 6 |
| 2,10 - 2,40 | 6 | 37,0 | ---- | 3 | 7,20 - 7,50 | 27 | 127,8 | ---- | 6 |
| 2,40 - 2,70 | 8 | 49,3 | ---- | 3 | 7,50 - 7,80 | 22 | 104,1 | ---- | 6 |
| 2,70 - 3,00 | 16 | 98,7 | ---- | 3 | 7,80 - 8,10 | 27 | 127,8 | ---- | 6 |
| 3,00 - 3,30 | 21 | 129,5 | ---- | 3 | 8,10 - 8,40 | 18 | 79,0 | ---- | 7 |
| 3,30 - 3,60 | 6 | 37,0 | ---- | 3 | 8,40 - 8,70 | 7 | 30,7 | ---- | 7 |
| 3,60 - 3,90 | 5 | 28,0 | ---- | 4 | 8,70 - 9,00 | 7 | 30,7 | ---- | 7 |
| 3,90 - 4,20 | 14 | 78,4 | ---- | 4 | 9,00 - 9,30 | 9 | 39,5 | ---- | 7 |
| 4,20 - 4,50 | 6 | 33,6 | ---- | 4 | 9,30 - 9,60 | 15 | 65,9 | ---- | 7 |
| 4,50 - 4,80 | 4 | 22,4 | ---- | 4 | 9,60 - 9,90 | 30 | 122,9 | ---- | 8 |
| 4,80 - 5,10 | 5 | 28,0 | ---- | 4 | 9,90 - 10,20 | 28 | 114,7 | ---- | 8 |

- 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: sv... Di.D.MERLINI - 0425/940520

P.IVA 02062020546

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

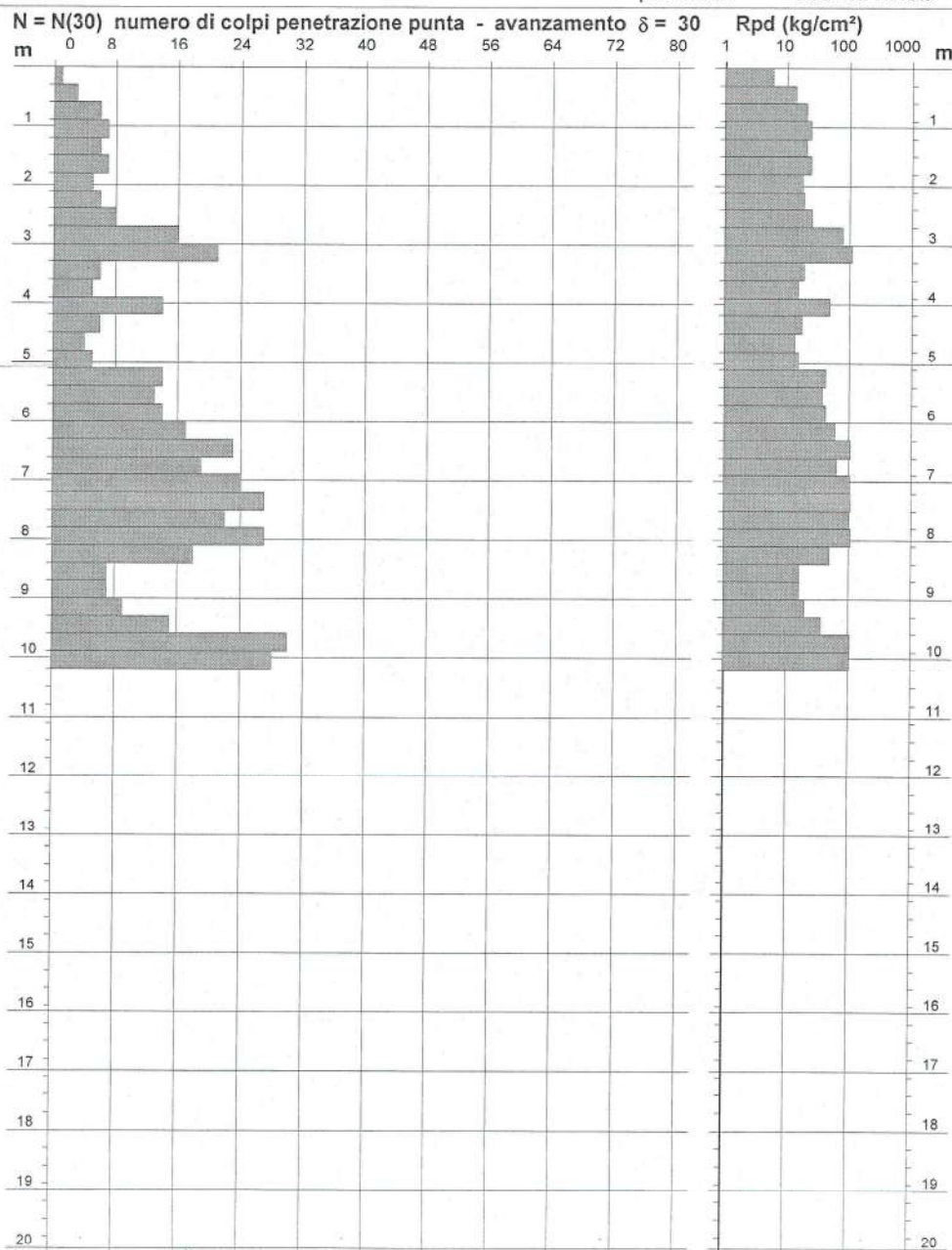
Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PG 32

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località :
- data : 27/09/2005
- quota inizio : p.c.
- 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. IERLINI - 0425/940020

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° PG 32

| | | | |
|--------------|---|------------------|--------------------|
| - indagine : | Microzonazione sismica nel comune di Gubbio | - data : | 27/09/2005 |
| - cantiere : | Comune di Gubbio | - quota inizio : | p.c. |
| - località : | | - 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 | 7,4 | 1 | 21 | 4,2 | 5,0 | 2,4 | 12,4 | 7 | 1,14 | 8 | |
| | | Rpd | 46,2 | 8 | 130 | 27,0 | 30,1 | 16,1 | 76,3 | | | | |
| 2 | 5,10 10,20 | N | 18,5 | 7 | 30 | 12,7 | 7,4 | 11,1 | 25,8 | 18 | 1,14 | 21 | |
| | | Rpd | 86,0 | 31 | 128 | 58,4 | 32,9 | 53,1 | 118,9 | | | | |

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/cm²)
 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 | Argilla Limosa | 8 | 28.3 | 29.2 | 253 | 1.91 | 1.46 | 0.50 | 1.87 | 35 | 0.945 |
| 2 | 5,10 10,20 | Sabbia Limosa | 21 | 51.5 | 33.3 | 353 | 2.00 | 1.60 | 1.31 | 2.03 | 24 | 0.648 |

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

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

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

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PG 33

| | | | |
|--------------|---|------------------|--------------------|
| - indagine : | Microzonazione sismica nel comune di Gubbio | - data : | 27/09/2005 |
| - cantiere : | Comune di Gubbio | - quota inizio : | p.c. |
| - località : | | - prof. falda : | Falda non rilevata |
| - note : | | - pagina : | 1 |

| Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta | Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta |
|-------------|------------|--------------------------|------------|------|--------------|------------|--------------------------|------------|------|
| 0,00 - 0,30 | 3 | 23,2 | --- | 1 | 5,10 - 5,40 | 16 | 82,1 | --- | 5 |
| 0,30 - 0,60 | 3 | 23,2 | --- | 1 | 5,40 - 5,70 | 14 | 71,8 | --- | 5 |
| 0,60 - 0,90 | 7 | 48,0 | --- | 2 | 5,70 - 6,00 | 18 | 92,3 | --- | 5 |
| 0,90 - 1,20 | 6 | 41,2 | --- | 2 | 6,00 - 6,30 | 22 | 112,9 | --- | 5 |
| 1,20 - 1,50 | 4 | 27,5 | --- | 2 | 6,30 - 6,60 | 25 | 128,3 | --- | 5 |
| 1,50 - 1,80 | 4 | 27,5 | --- | 2 | 6,60 - 6,90 | 23 | 108,8 | --- | 6 |
| 1,80 - 2,10 | 4 | 27,5 | --- | 2 | 6,90 - 7,20 | 23 | 108,8 | --- | 6 |
| 2,10 - 2,40 | 5 | 30,8 | --- | 3 | 7,20 - 7,50 | 23 | 108,8 | --- | 6 |
| 2,40 - 2,70 | 4 | 24,7 | --- | 3 | 7,50 - 7,80 | 29 | 137,2 | --- | 6 |
| 2,70 - 3,00 | 3 | 18,5 | --- | 3 | 7,80 - 8,10 | 22 | 104,1 | --- | 6 |
| 3,00 - 3,30 | 3 | 18,5 | --- | 3 | 8,10 - 8,40 | 21 | 92,2 | --- | 7 |
| 3,30 - 3,60 | 4 | 24,7 | --- | 3 | 8,40 - 8,70 | 20 | 87,8 | --- | 7 |
| 3,60 - 3,90 | 5 | 28,0 | --- | 4 | 8,70 - 9,00 | 23 | 101,0 | --- | 7 |
| 3,90 - 4,20 | 8 | 44,8 | --- | 4 | 9,00 - 9,30 | 22 | 96,6 | --- | 7 |
| 4,20 - 4,50 | 11 | 61,6 | --- | 4 | 9,30 - 9,60 | 23 | 101,0 | --- | 7 |
| 4,50 - 4,80 | 14 | 78,4 | --- | 4 | 9,60 - 9,90 | 20 | 81,9 | --- | 8 |
| 4,80 - 5,10 | 13 | 72,8 | --- | 4 | 9,90 - 10,20 | 22 | 90,1 | --- | 8 |

- 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) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr. D. MERLIN - 0428/840820

P.IVA 02062020546

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

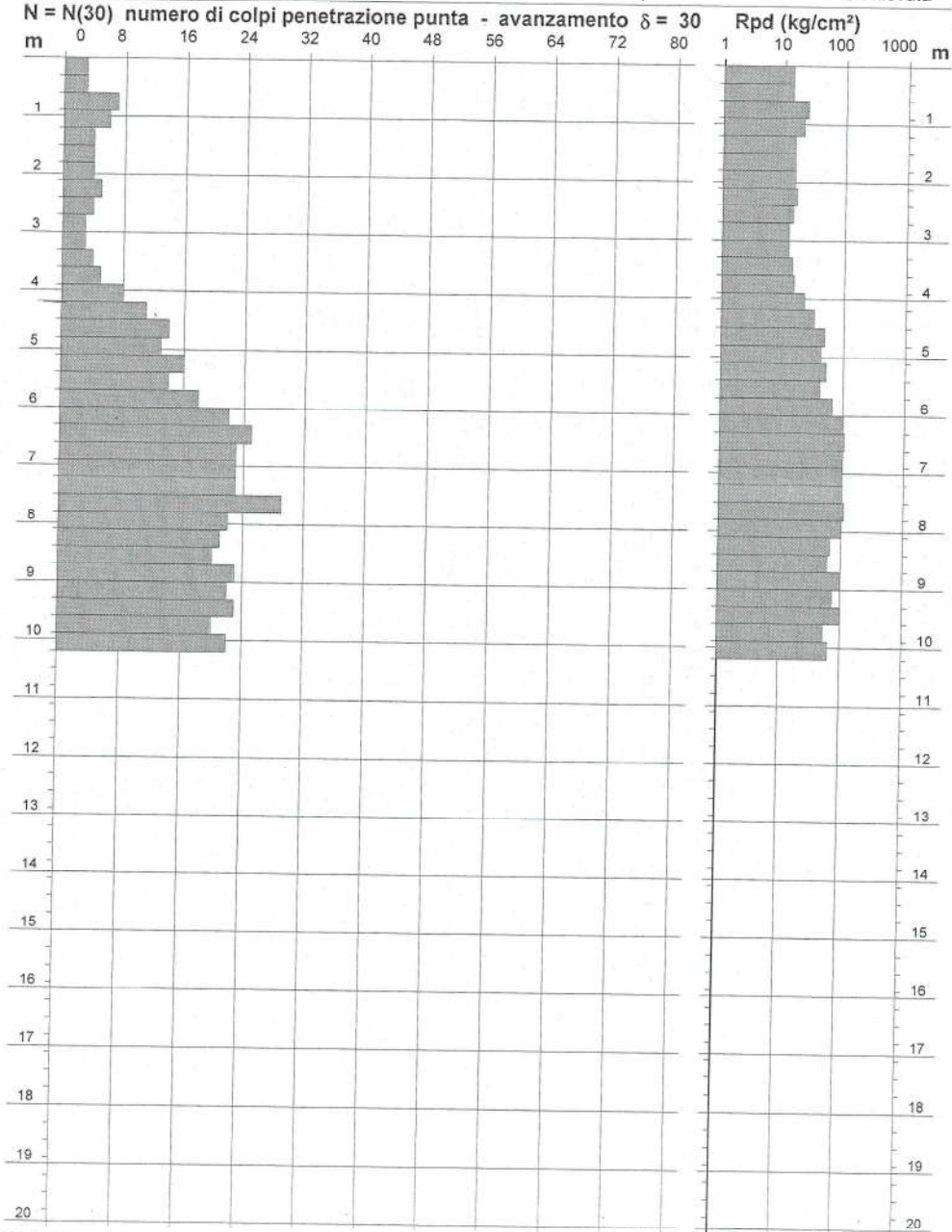
Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PG 33

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località :
- data : 27/09/2005
- quota inizio : p.c.
- 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: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

n° PG 33

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località :
- note :
- data : 27/09/2005
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- 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 4,20 | N | 4,5 | 3 | 8 | 3,8 | 1,6 | 2,9 | 6,1 | 4 | 1,14 | 5 |
| | | Rpd | 29,1 | 19 | 48 | 23,8 | 9,2 | 20,0 | 38,3 | | | |
| 2 | 4,20 10,20 | N | 20,2 | 11 | 29 | 15,6 | 4,5 | 15,7 | 24,7 | 20 | 1,14 | 23 |
| | | Rpd | 95,9 | 62 | 137 | 78,8 | 18,9 | 77,1 | 114,8 | | | |

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 30 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,14) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

| n° | Prof.(m) | LITOLOGIA | Nspt | NATURA GRANULARE | | | | | NATURA COESIVA | | | |
|----|------------|----------------|------|------------------|------|-----|------|------|----------------|------|----|-------|
| | | | | DR | ø' | E' | Ysat | Yd | Cu | Ysat | W | e |
| 1 | 0.00 4.20 | Limo Argilloso | 5 | 18.3 | 28.0 | 230 | 1.88 | 1.41 | 0.31 | 1.83 | 39 | 1.061 |
| 2 | 4.20 10.20 | Sabbia Limosa | 23 | 54.5 | 33.9 | 369 | 2.01 | 1.62 | 1.44 | 2.06 | 23 | 0.610 |

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PG 34

| | | | |
|--------------|---|------------------|--------------------|
| - indagine : | Microzonazione sismica nel comune di Gubbio | - data : | 28/09/2005 |
| - cantiere : | Comune di Gubbio | - quota inizio : | p.c. |
| - località : | | - prof. falda : | Falda non rilevata |
| - note : | | - pagina : | 1 |

| Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta | Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta |
|-------------|------------|--------------------------|------------|------|--------------|------------|--------------------------|------------|------|
| 0,00 - 0,30 | 2 | 15,5 | ---- | 1 | 5,10 - 5,40 | 15 | 77,0 | ---- | 5 |
| 0,30 - 0,60 | 2 | 15,5 | ---- | 1 | 5,40 - 5,70 | 15 | 77,0 | ---- | 5 |
| 0,60 - 0,90 | 3 | 20,6 | ---- | 2 | 5,70 - 6,00 | 14 | 71,8 | ---- | 5 |
| 0,90 - 1,20 | 4 | 27,5 | ---- | 2 | 6,00 - 6,30 | 18 | 92,3 | ---- | 5 |
| 1,20 - 1,50 | 2 | 13,7 | ---- | 2 | 6,30 - 6,60 | 17 | 87,2 | ---- | 5 |
| 1,50 - 1,80 | 2 | 13,7 | ---- | 2 | 6,60 - 6,90 | 22 | 104,1 | ---- | 6 |
| 1,80 - 2,10 | 2 | 13,7 | ---- | 2 | 6,90 - 7,20 | 25 | 118,3 | ---- | 6 |
| 2,10 - 2,40 | 2 | 12,3 | ---- | 3 | 7,20 - 7,50 | 23 | 108,8 | ---- | 6 |
| 2,40 - 2,70 | 3 | 18,5 | ---- | 3 | 7,50 - 7,80 | 21 | 99,4 | ---- | 6 |
| 2,70 - 3,00 | 3 | 18,5 | ---- | 3 | 7,80 - 8,10 | 26 | 123,0 | ---- | 6 |
| 3,00 - 3,30 | 4 | 24,7 | ---- | 3 | 8,10 - 8,40 | 25 | 109,8 | ---- | 7 |
| 3,30 - 3,60 | 5 | 30,8 | ---- | 3 | 8,40 - 8,70 | 24 | 105,4 | ---- | 7 |
| 3,60 - 3,90 | 8 | 44,8 | ---- | 4 | 8,70 - 9,00 | 26 | 114,2 | ---- | 7 |
| 3,90 - 4,20 | 9 | 50,4 | ---- | 4 | 9,00 - 9,30 | 26 | 114,2 | ---- | 7 |
| 4,20 - 4,50 | 9 | 50,4 | ---- | 4 | 9,30 - 9,60 | 24 | 105,4 | ---- | 7 |
| 4,50 - 4,80 | 13 | 72,8 | ---- | 4 | 9,60 - 9,90 | 25 | 102,4 | ---- | 8 |
| 4,80 - 5,10 | 12 | 67,2 | ---- | 4 | 9,90 - 10,20 | 28 | 114,7 | ---- | 8 |

- 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 : S1

Software by: Dr.D.MEBLIN - 0426/840820

P.IVA 02062020546

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

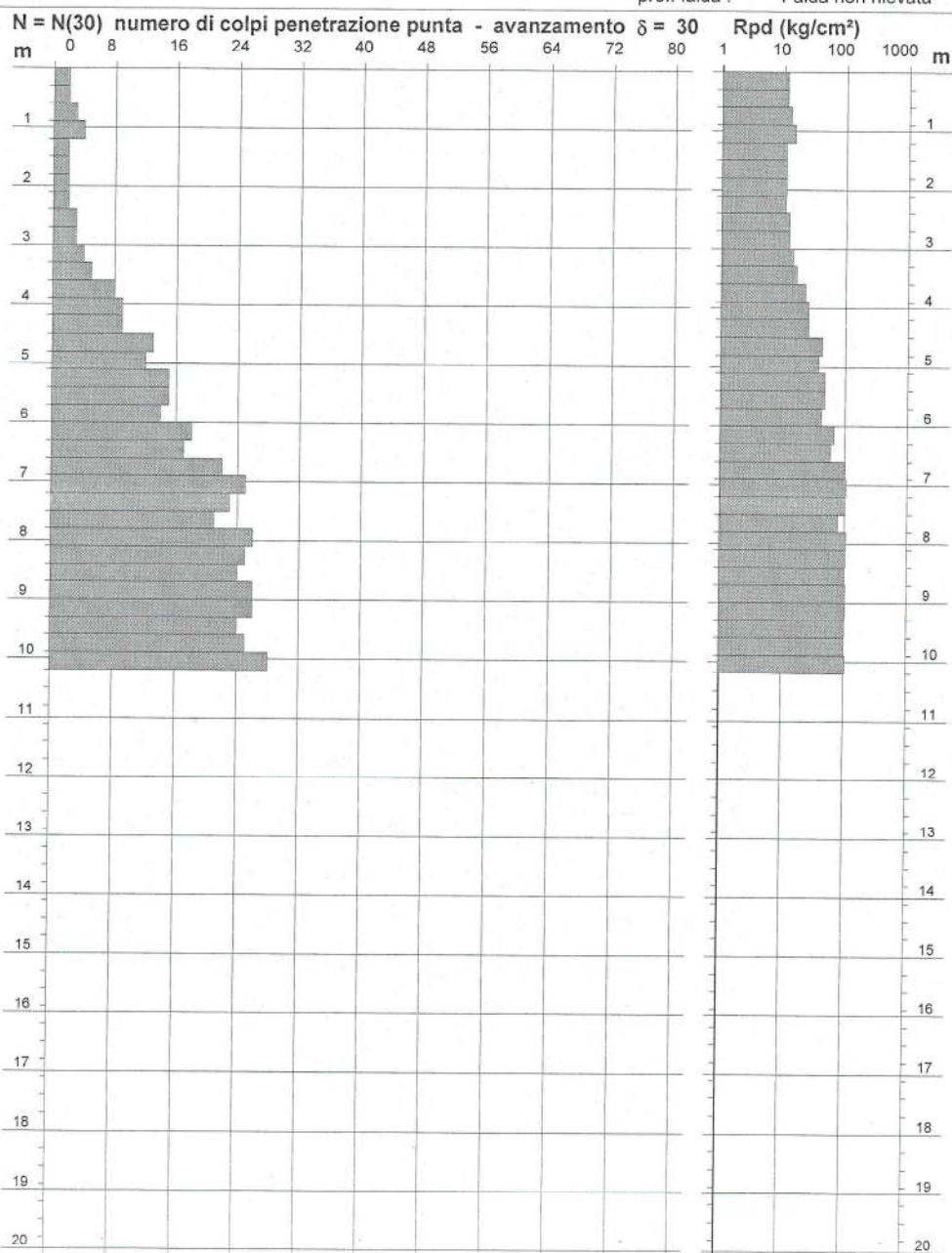
Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PG 34

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località :
- data : 28/09/2005
- quota inizio : p.c.
- 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. MERLINI - 0435/640620

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° PG 34

| | | | |
|--------------|---|------------------|--------------------|
| - indagine : | Microzonazione sismica nel comune di Gubbio | - data : | 28/09/2005 |
| - cantiere : | Comune di Gubbio | - quota inizio : | p.c. |
| - località : | | - prof. falda : | Falda non rilevata |
| - note : | | - pagina : | 1 |

| n° | Profondità (m) | PARAMETRO | ELABORAZIONE STATISTICA | | | | | | | VCA | β | Nspt |
|----|----------------|-----------|-------------------------|-----|-----|----------------------|------|------|-------|-----|---------|------|
| | | | M | min | Max | $\frac{1}{2}(M+min)$ | s | M-s | M+s | | | |
| 1 | 0,00 4,50 | N | 4,0 | 2 | 9 | 3,0 | 2,6 | 1,4 | 6,6 | 4 | 1,14 | 5 |
| | | Rpd | 24,7 | 12 | 50 | 18,5 | 13,5 | 11,2 | 38,2 | | | |
| 2 | 4,50 10,20 | N | 21,0 | 12 | 28 | 16,5 | 5,2 | 15,8 | 26,2 | 21 | 1,14 | 24 |
| | | Rpd | 98,2 | 67 | 123 | 82,7 | 17,6 | 80,6 | 115,7 | | | |

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/cm²)
 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 4,50 | Limo Argilloso | 5 | 18.3 | 28.0 | 230 | 1.88 | 1.41 | 0.31 | 1.83 | 39 | 1.061 |
| | | Sabbia Limosa | 24 | 56.0 | 34.2 | 376 | 2.01 | 1.63 | 1.50 | 2.07 | 22 | 0.591 |

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

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

STRATIGRAFIA - SG2

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

| | |
|---|--|
| Riferimento: 104-132/05 - Lavori di microzonazione sismica nel Comune di Gubbio | Sondaggio: SG2 |
| Località: Area Centro-Sud. | Quota: p.c. |
| Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi Srl | Data: 30/09/2005 |
| Coordinate: | Redattore: Dott.ssa Geol. Gloria Ruspi |

| Perforazione: a rotazione a conservazione di nucleo con sonda pagani P500 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|----|----------------|-----------|----------|-----|-----|--------------------|--------|---|---------------------|------------|---|
| m | R | A | L | S | Fz | metri vert. | LITOLOGIA | Campioni | RP | VT | Prel. % 0 - 100 | S.P.T. | | R.Q.D. % 0 - 100 | prof. m | DESCRIZIONE |
| | | | | | | | | | | | | S.P.T. | N | | | |
| 101 | | | | | | | | | | | | | | | 0.6 | Coltre agraria di colore marrone con clasti detritici calcarei a spigoli subarrotondati. |
| | | | | | | 1 | | | | | | | | | | Sabbia limosa consistenti a volte più limosa argillosa di colore da nocciola tendente a grigiastro, con screziature ocracee. Contiene clasti calcarei e livelletti con concrezioni pulverulenti, frustoli carboniosi e tracce di ossidazione. |
| | | | | | | 2 | | | 2.2 | 1.1 | | | | | | |
| | | | | | | 3 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 4 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 5 | | | | | | | | | 4.9 | |
| | | | | | | 6 | | | | | | | | | | Deposito detritico addensato con clasti calcarei a spigoli vivi immersi in una matrice sabbioso-limosa di colore da avana passante a nocciola. I livelli detritici sono debolmente cementati. |
| | | | | | | 7 | | | | | | | | | 8.1 | |
| | | | | | | 8 | | | 1.2 | 0.8 | | | | | | Argilla limosa moderatamente consistenti di colore grigio, con frustoli carboniosi, tracce di ossidazioni ocracee e inclusi detritici calcarei che diventano più abbondanti verso il basso. |
| | | | | | | 9 | | | 1.5 | 0.8 | | | | | | |
| | | | | | | 10 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 11 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 12 | | | 0.7 | 0.6 | | | | | 11.2 | Limo sabbioso debolmente argilloso moderatamente consistenti di colore nocciola con screziature ocr. |
| | | | | | | 13 | | | 0.8 | 0.6 | | | | | | |
| | | | | | | 14 | | | 0.8 | 0.6 | | | | | | |
| | | | | | | 15 | | | 1.0 | 0.5 | | | | | 14.2 | Argilla limosa moderatamente consistenti di colore grigio a luoghi nocciola con livelli detritici costituiti da clasti calcarei a spigoli vivi. |
| | | | | | | 16 | | | 0.7 | 0.5 | | | | | | |
| | | | | | | 17 | | | 0.7 | 0.4 | | | | | 17.1 | |
| | | | | | | 18 | | | | | | | | | 17.8 | Detrito calcareo addensato in matrice sabbiosa di colore biancastro. |
| | | | | | | 19 | | | 0.7 | 0.6 | | | | | | Argilla consistetedi colore grigio scura ricca di ossidazioni ocracee. |
| | | | | | | 20 | | | 0.6 | 0.6 | | | | | | |
| | | | | | | 21 | | | | | | | | | 20.8 | |
| | | | | | | 22 | | | 0.6 | 0.5 | | | | | 21.2 | Clasti calcarei a spigoli vivi immersi in una matrice argillosa grigia poco consistente. |
| | | | | | | 23 | | | | | | | | | | Limo sabbioso addensato con abbondanti clasti calcarei e livelletti calcarei con scarsa matrice limoso-sabbiosa. |
| | | | | | | 24 | | | | | | | | | 24.0 | |
| | | | | | | 25 | | | 1.7 | 0.5 | | | | | 24.5 | Argilla grigia consistente. |
| | | | | | | 26 | | | | | | | | | 25.8 | Sabbia addensata con ghiaia di colore grigio. |
| | | | | | | 27 | | | | | | | | | 27.0 | Limo argilloso consistente di colore grigio passante a nocciola verso il basso. |
| | | | | | | 28 | | | | | | | | | | Sabbia addensate grigia a luoghi limosa con inclusi detritici subarrotondati. |
| | | | | | | 29 | | | | | | | | | 29.2 | |
| 101 | | | | | | 30 | | | 1.2 | 0.9 | | | | | 30.0 | Argilla grigio-azzurra |

STRATIGRAFIA - SG3

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

| | |
|---|--|
| Riferimento: 104-132/05 - Lavori di microzonazione sismica nel Comune di Gubbio | Sondaggio: SG3 |
| Località: Area Centro-Sud. | Quota p.c. |
| Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi Srl | Data: 04/10/2005 |
| Coordinate: | Redattore: Dott.ssa Geol. Gloria Ruspi |

Perforazione: a rotazione a conservazione di nucleo mediante sonda Pagani P500

| Profondità (m) | R | A | L | S | Fz | metri vert. | LITOLOGIA | Campioni | RP | VT | Prel. % 0 - 100 | S.P.T. | | R.Q.D. % 0 - 100 | prof. m | DESCRIZIONE | | |
|----------------|---|---|---|---|----|----------------|-----------|----------|----|----|--------------------|--------|---|---------------------|------------|-------------|--|---|
| | | | | | | | | | | | | S.P.T. | N | | | | | |
| 101 | | | | | | 0 | | | | | | | | | | 0.7 | Coltre agraria limosa di colore marrone. | |
| | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 1.8 | Limo argilloso consistente che verso il basso si arricchisce di ossidazioni ocracee. |
| | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | 3.6 | Alternanze livelli sabbiosi mediamente addensati con inclusi detritici a spigoli vivi e livelli detritici a spigoli vivi in matrice sabbiosa. |
| | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 5 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 6 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 7 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 8 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 9 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 10 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 11 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 12 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 13 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 14 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 15 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 16 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 17 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 18 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 19 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 20 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 21 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 22 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 23 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 24 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 25 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 26 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 27 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 28 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 29 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 30 | | | | | | | | | | | | |
| 101 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

RAPPORTO TECNICO ED INTERPRETAZIONE DATI

Indagini sismiche PRG Gubbio

Nome del sito: **RmG4**

Indagini eseguite per: **dott. geol. Gloria Ruspi**

Data acquisizione: **ottobre 2005**

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

| | |
|---|--------|
| SOMMARIO | |
| Ubicazione indagini | pag. 2 |
| Posizione dello stendimento | pag. 3 |
| Parametri e geometria di acquisizione | pag. 3 |
| <i>Refraction Microtremor</i> : filtro p-s | pag. 4 |
| <i>Refraction Microtremor</i> : curva di dispersione | pag. 4 |
| <i>Refraction Microtremor</i> : profilo verticali Vs | pag. 4 |
| <i>Refraction Microtremor</i> : sezione Vs | pag. 5 |
| Vs30 e categoria del suolo di fondazione (DM 14 settembre 2005) | pag. 6 |
| Modello sismostratigrafico | pag. 6 |

dott. geol. **Luciano Giombini**



dott. geol. **Milko Mattiacci**

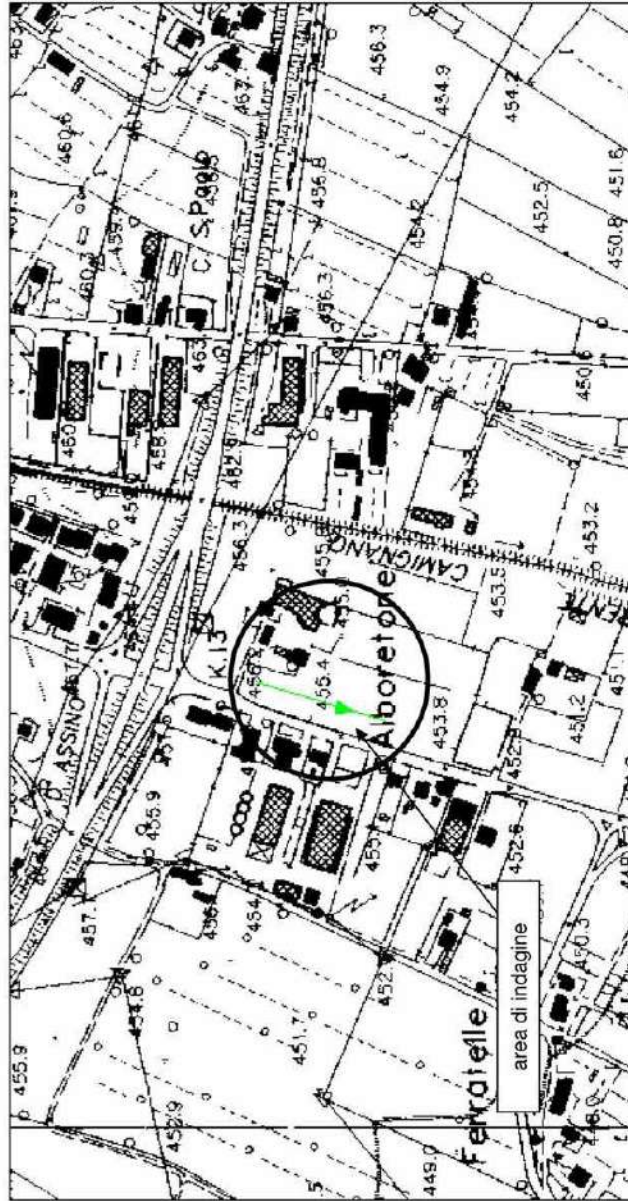


dott. geol. **Luca Bombardiere**



Città di Castello, ottobre 2005

Ubicazione area di indagine

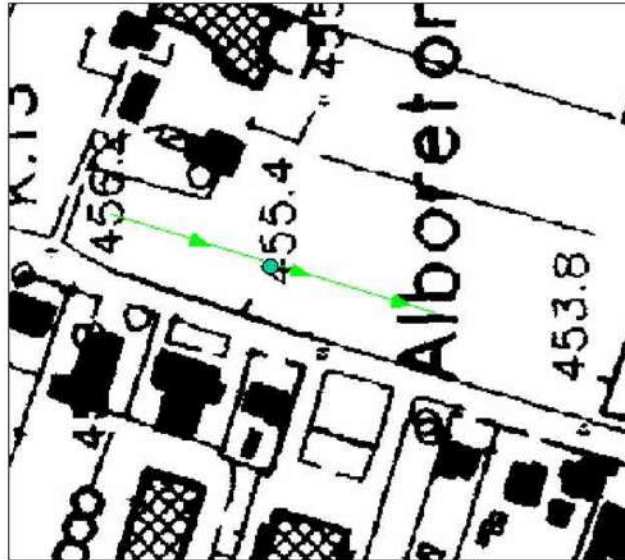


da CTR Umbria 300070 (scala disegno 1:5000)



Le frecce indicano la direzione delle distanze progressive degli stendimenti.

Posizione stendimento



da CTR Umbria 300070 (scala disegno 1:2000)



stendimento ReMi



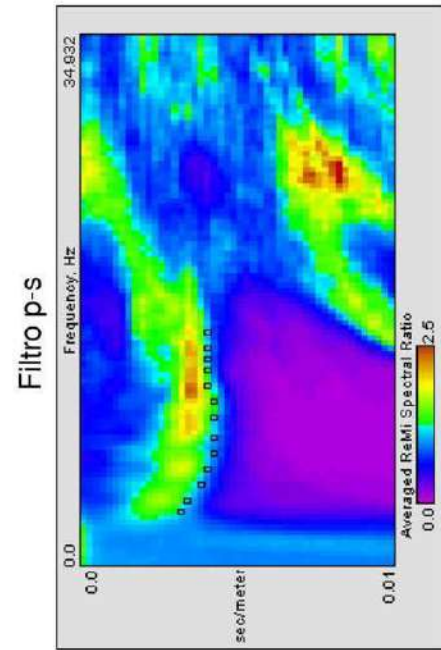
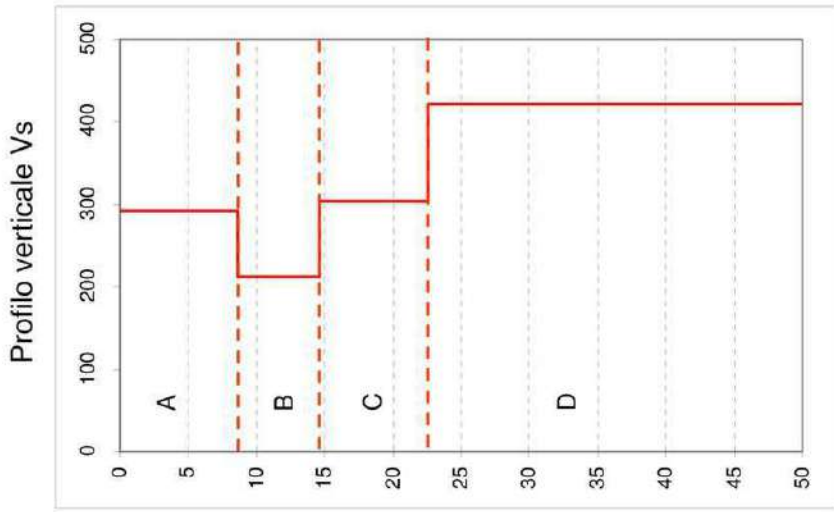
proiezione profilo verticale ReMi

2005

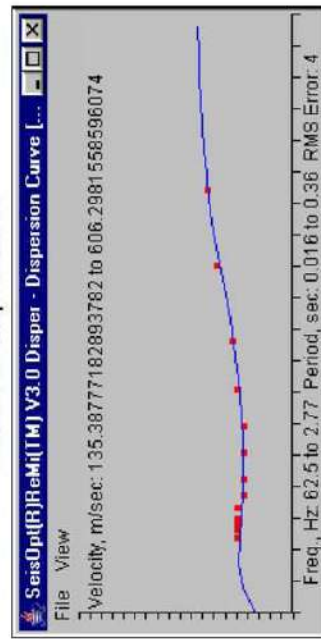
Parametri e geometria di acquisizione

| | |
|-------------------------------|--|
| Refraction Microtremor | |
| lunghezza stendimento: | 115 m |
| distanza intergeofonica: | 5 metri |
| numero totale geofoni: | 24 |
| profondità di indagine: | ≈ 50 metri (profilo verticale) 30 metri (sezione orizzontale) |
| correzione topografica: | non necessaria |

Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagine

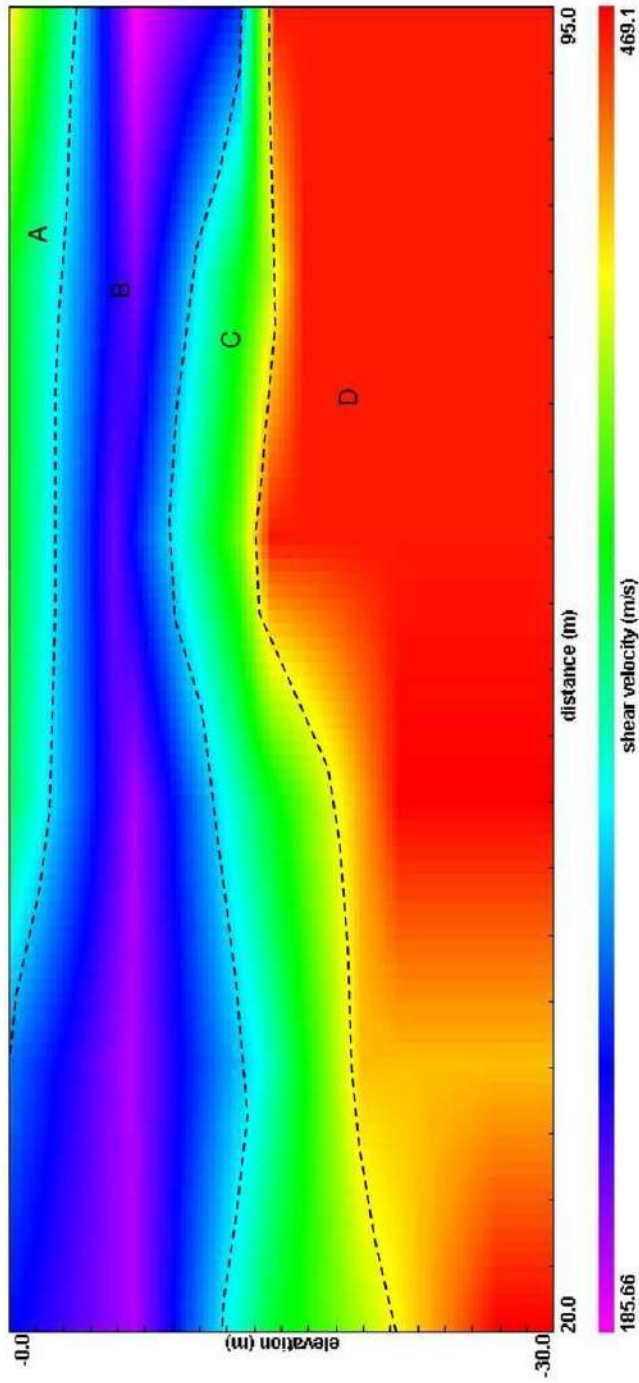


Curva di dispersione



$Vs30 = 30 / \Sigma (h_i/v_i)$ **Vs30 = 296 m/s**

Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagine (sezione Vs)



Il profilo verticale, mediando le variazioni ricomprese lungo lo stendimento, ha individuato 4 intervalli maggiori entro 70 metri di profondità. La sezione orizzontale cerca di individuare le eventuali variazioni laterali di questi intervalli per uno spessore di indagine significativo in ambito geotecnico. Il profilo orizzontale è stato ottenuto correlando sei profili verticali elaborati dai seguenti gruppi di geofoni: 1-9, 4-12, 7-15, 10-18, 13-21, 16-24. Si osservano le 4 unità già individuate nel profilo verticale (A, B, C e D); le geometrie hanno un aspetto lentiforme. L'unità superficiale (A) sembra essere assente fra le progressive 20 e 35; mentre l'unità C diminuisce di spessore verso la progressiva 95. L'unità profonda si approfondisce verso la progressiva 20.



2005

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 296 m/sec**. Tale valore individua 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 litoido e suoli assimilabili).

Modello sismostratigrafico

Dato che l'area di indagine è situata lungo una strada con traffico intenso, a causa del rumore ambientale, si è preferito il metodo ReMi alla rifrazione per la realizzazione di un profilo orizzontale di velocità. Il profilo verticale ReMi ha raggiunto una profondità di indagine di circa 50 metri ed ha individuato le unità descritte di seguito.

- Da 0 a 8 metro dal p.c.:** strato superficiale con velocità Vs medio-bassa (290 m/sec - A) riconducibile a terreni di media consistenza e/o addensamento.
 - Da 8 a 14.5 metri dal p.c:** strato a bassa velocità (190 m/sec - B) riferibile a terreni a bassa consistenza e/o addensamento. L'unità costituisce un'inversione di velocità piuttosto marcata.
 - Da 14.5 a 22.5 metri dal p.c:** strato con velocità Vs medio (305 m/sec - C) riconducibile a terreni di media consistenza e/o addensamento.
 - Da 22.5 a 50 metri dal p.c:** strato con velocità medio-alta (421 m/sec - D) riferibile a terreni molto consistenti e/o addensati.
- La sezione orizzontale Vs ricavata dall'indagine ReMi, che ha raggiunto la profondità di circa 30 metri, mette in evidenza la geometria lentiforme delle quattro unità individuate.

Considerato che l'intervallo B è caratterizzato da una bassa velocità delle onde trasversali, si suggerisce di verificarne la suscettibilità alla liquefazione in presenza di litotipi con componente granulare significativa posti in falda. A tal fine possono essere utilizzati i valori delle Vs seguendo la procedura riportata in Andrus, Stokoe e Chung (1999).



RAPPORTO TECNICO ED INTERPRETAZIONE DATI

Indagini sismiche PRG Gubbio

Nome del sito: **RzG5**

Indagini eseguite per: **dott. geol. Gloria Ruspi**

Data acquisizione: **ottobre 2005**

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

| | |
|---|--------|
| 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: profilo sismico | pag. 5 |
| <i>Refraction Microtremor</i> : filtro p-s | pag. 6 |
| <i>Refraction Microtremor</i> : curva di dispersione | pag. 6 |
| <i>Refraction Microtremor</i> : profilo verticali Vs | pag. 6 |
| <i>Refraction Microtremor</i> : sezione 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**



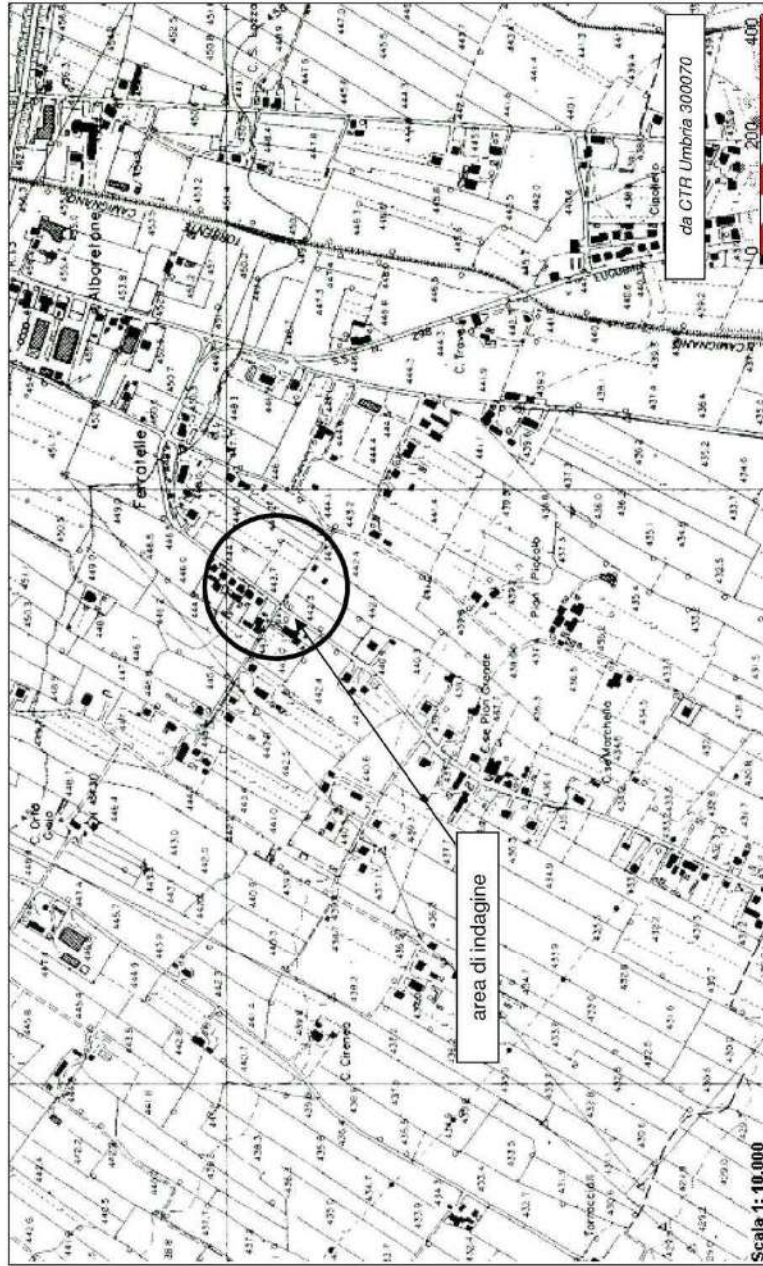

dott. geol. **Luca Bombardiere**




Città di Castello, ottobre 2005

2005

Ubicazione area di indagine



pag. 2



2005

Parametri e geometria di acquisizione

| | |
|--------------------------|------------------------------|
| Rifrazione Vp | |
| lunghezza stendimento: | 115 m |
| distanza intergeofonica: | 5 metri |
| numero totale geofoni: | 24 |
| profondità di indagine: | ≈ 12 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: | ≈ 44 metri (profilo verticale) |
| correzione topografica: | non necessaria |

Posizione stendimenti

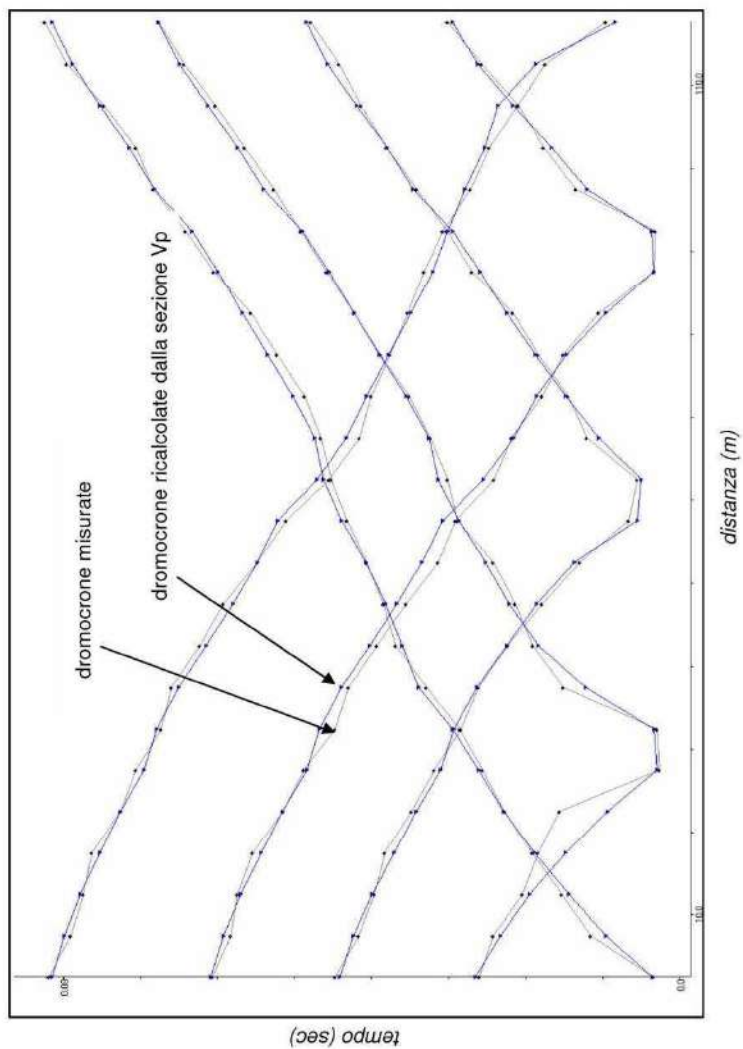


↑ stendimento rifrazione Vp e ReMi
● proiezione profilo verticale ReMi



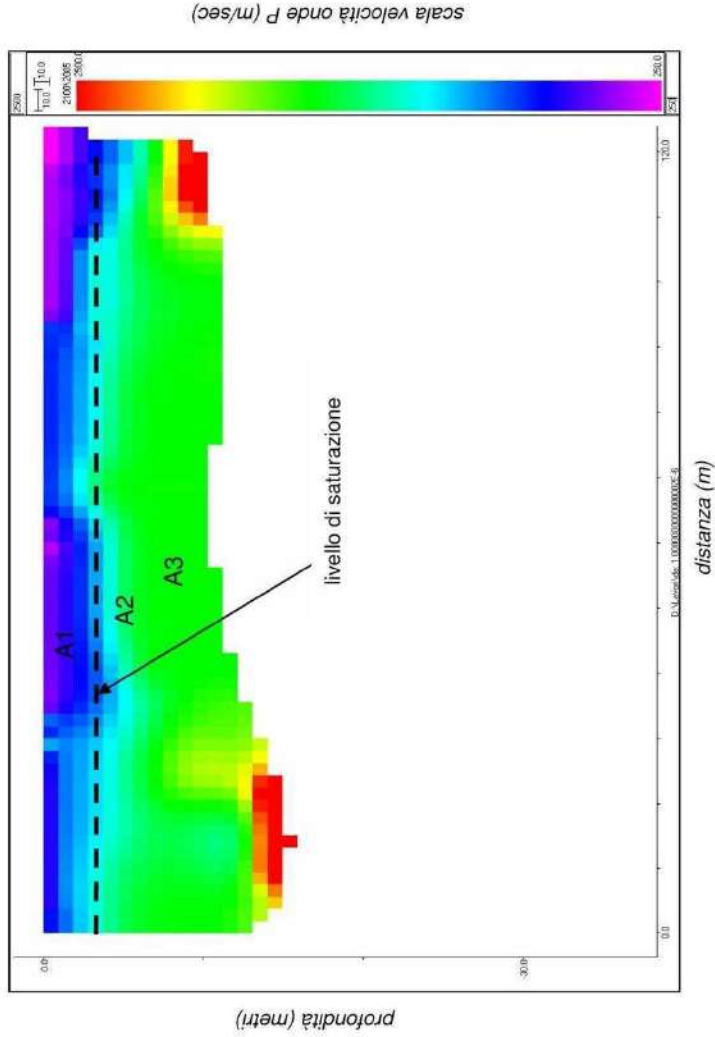
Le frecce indicano la direzione delle distanze progressive degli stendimenti.

Rifrazione Vp: grafico delle dromocrone



Il grafico delle dromocrone non mette in evidenza variazioni di velocità significative al di sotto dello strato areato

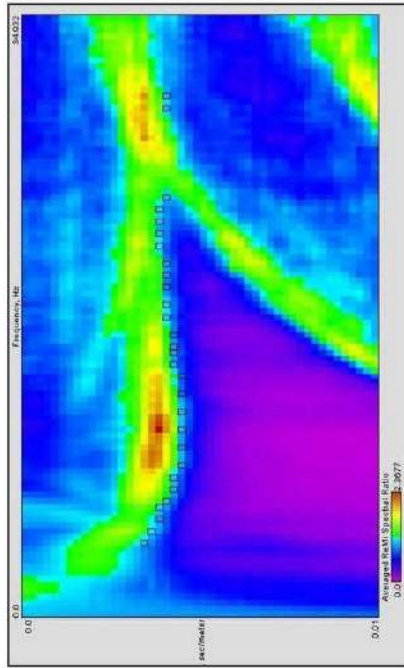
Rifrazione Vp: profili sismico



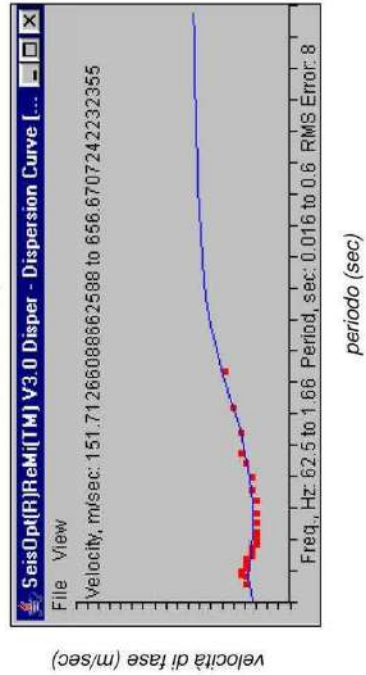
La sezione ottenuta dalla rifrazione delle onde P è fortemente condizionata dalla presenza della falda superficiale. Il profilo individua il livello di saturazione (approssimativamente ad una profondità compresa fra 3 e 5 metri) e non fornisce indicazioni sui terreni in falda. Le Vp degli strati in falda di spessore tale da poter essere osservati con il metodo a rifrazione, sono dunque inferiori alla velocità delle onde P in acqua (circa 1500 m/sec). Nella sezione sono indicati gli intervalli individuati nel profilo verticale Vs.

Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagine

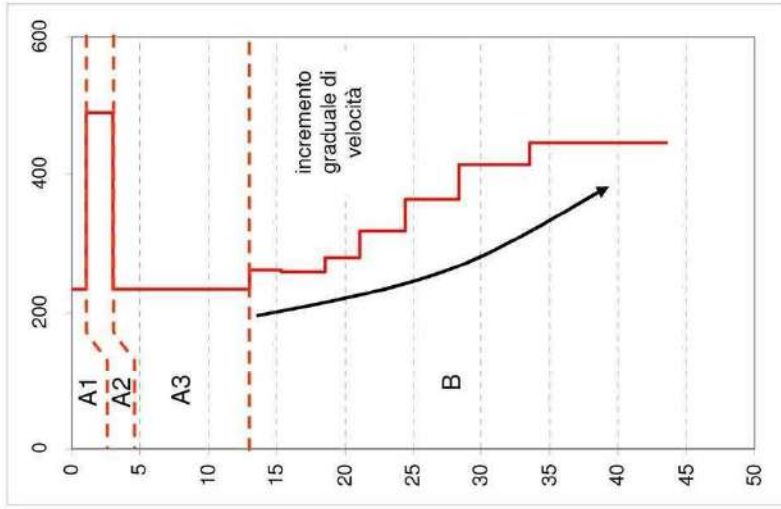
Filtro p-s



Curva di dispersione



Profilo verticale Vs



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

$Vs30 = 282 \text{ m/s}$

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 282 m/sec**. Tale valore individua 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 litoide e suoli assimilabili).

Modello sismostratigrafico

A causa della presenza della falda superficiale, la rifrazione delle onde P non fornisce indicazioni sui terreni al di sotto del battente. Il livello di saturazione è individuato ad una profondità compresa fra 3 e 5 metri dal p.c.

Il profilo verticale delle Vs entro la profondità investigata (i.e. 45 metri) è caratterizzato da velocità comprese fra 230 e 490 m/sec.; gli intervalli individuati sono brevemente descritti di seguito.

Da 0 a 1 metro dal p.c.: strato superficiale a bassa velocità (A1) riconducibile alla coltre agricola e/o di alterazione.

Da 1 a 3 metri dal p.c.: strato ad alta velocità posto immediatamente al di sopra del livello piezometrico (A2). Questa caratteristica è riconducibile ad un incremento di coesione per parziale cementazione e/o tensione capillare. Anche un debole grado di cementazione (dovuto all'evaporazione in prossimità del battente) può incrementare in maniera significativa le velocità sismiche.

Da 3 a 13 metro dal p.c.: strato a bassa velocità (A3) riconducibile a terreni poco consistenti e/o addensati.

Da 13 metri a 45: intervallo caratterizzato da un aumento progressivo delle Vs in profondità (B). Questa caratteristica indica un graduale miglioramento nello stato di addensamento e nella consistenza dei sedimenti.

La sezione Vs non mette in evidenza variazioni laterali significative entro i 20 metri di profondità. Per l'intervallo compreso fra 3 e 13 metri di profondità, tenuto conto della bassa velocità delle onde S, si suggerisce di verificare la suscettibilità alla liquefazione in presenza di strati con componente granulare significativa. A tal fine possono essere utilizzati i valori delle Vs seguendo la procedura riportata in Andrus, Stokoe e Chung (1999).

dott. geol. *Luciana Giombini*

dott. geol. *Milko Mattiacci*

dott. geol. *Luca Bombardiere*

18.7.4 Documentazione fotografica

Di seguito è riportata la documentazione fotografica relative alle cassette in cui sono conservati i testimoni di perforazione dei sondaggi SG2 e SG3.



N. SONDAGGIO : SG2 | CASSETTA 3 DI 6 - da 10.0 a 15.0 mt



N. SONDAGGIO : SG2 | CASSETTA 4 DI 6 - da 15.0 a 20.0 mt



N. SONDAGGIO : SG2 | CASSETTA 5 DI 6 - da 20.0 a 25.0 mt



N. SONDAGGIO : SG2 | CASSETTA 6 DI 6 - da 25.0 a 30.0 mt



| Sondaggio | profondità | Pocket Penetrometric Test Cu kg/cm ² | Van Test kg/cm ² |
|-----------|------------|---|-----------------------------|
| SG2 | 3.5 | 2.2 | 1.1 |
| | 7.6 | 1.2 | 0.8 |
| | 8.5 | 1.5 | 0.8 |
| | 11.5 | 0.7 | 0.6 |
| | 12.5 | 0.8 | 0.6 |
| | 13.5 | 0.8 | 0.6 |
| | 14.2 | 1.0 | 0.5 |
| | 15.4 | 0.7 | 0.5 |
| | 16.2 | 0.7 | 0.4 |
| | 18.4 | 0.7 | 0.6 |
| | 19.5 | 0.6 | 0.6 |
| | 21.7 | 0.6 | 0.5 |
| | 24.4 | 1.7 | 0.5 |
| | 29.5 | 1.2 | 0.9 |



N. SONDAGGIO : SG3 | CASSETTA 2 DI 6 - da 5.0 a 10.0 mt



N. SONDAGGIO : SG3 | CASSETTA 3 DI 6 - da 10.0 a 15.0 mt



N. SONDAGGIO : SG3 | CASSETTA 4 DI 6 - da 15.0 a 20.0 mt



N. SONDAGGIO : SG3 | CASSETTA 5 DI 6 - da 20.0 a 25.0 mt



N. SONDAGGIO : SG3 | CASSETTA 6 DI 6 - da 25.0 a 30.0 mt



| Sondaggio | profondità | Pocket Penetrometric Test Cu kg/cm ² | Van Test kg/cm ² |
|-----------|------------|--|--------------------------------|
| SG3 | 1.2 | 2.0 | 0.7 |
| | 4.8 | 0.7 | 0.8 |
| | 5.8 | 0.9 | 0.8 |
| | 8.6 | 1.0 | 0.6 |
| | 11.5 | 0.8 | 0.6 |
| | 14.6 | 0.3 | 0.5 |
| | 15.7 | 0.5 | 0.5 |
| | 17.2 | 1.0 | 0.5 |
| | 18.5 | 0.7 | 0.4 |
| | 20.3 | 0.7 | 0.2 |
| | 24.6 | 2.7 | 1.8 |
| 28.7 | 2.2 | 1.3 | |

N. SONDAGGIO : SG12 CASSETTA 1 DI 6 - da 0.0 a 5.0 mt



N. SONDAGGIO : SG12 CASSETTA 2 DI 6 - da 5.0 a 10.0 mt



N. SONDAGGIO : SG12 CASSETTA 3 DI 6 - da 10.0 a 15.0 mt



N. SONDAGGIO : SG12 CASSETTA 4 DI 6 - da 15.0 a 20.0 mt



N. SONDAGGIO : SG12 CASSETTA 5 DI 6 - da 20.0 a 25.0 mt



N. SONDAGGIO : SG12 CASSETTA 6 DI 6 - da 25.0 a 30.0 mt



| Sondaggio | profondità | Pocket Penetrometric Test Cu kg/cm ² | Van Test kg/cm ² |
|-----------|------------|---|-----------------------------|
| SG12 | 7.7 | 1.3 | 0.5 |
| | 8.8 | 1.6 | 0.7 |
| | 10.9 | 1.2 | 0.5 |
| | 12.2 | 1.3 | 0.7 |
| | 13.5 | 1.8 | 0.8 |
| | 15 | 1.9 | 1.1 |
| | 15.6 | 1.7 | 1.2 |
| | 19.8 | 1.0 | 0.2 |
| | 22.4 | 1.8 | 1.4 |
| | 29.6 | 1.7 | 0.7 |

SCHEDA RIASSUNTIVA DI LABORATORIO

DATI GENERALI CAMPIONE

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

CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE E CAMPIONAMENTO

| | |
|--------------------------------------|----------------------|
| Sondaggio n° | SG3 |
| Campione n° | CI1 |
| Profondità campionamento | 12,80 - 13,50 m p.c. |
| Diametro sondaggio | 101 mm |
| Tipo di sondaggio | Carotaggio continuo |
| Data sondaggio | 04/10/2005 |
| Campionamento con Shelby | X |
| Campionamento con carotiere semplice | |
| Campionamento con carotiere doppio | |
| Campionamento mediante escavatore | |
| Campionamento a mano | |
| Dimensioni campione estruso | φ 80 x 380 mm |
| Classe di qualità (BS 5930:1981) | 2 |

IDENTIFICAZIONE VISIVA

| | |
|---------------|--|
| Data apertura | 20-01-2006 |
| Consistenza | Bassa |
| Struttura | Parz. omogenea- Lenticolare |
| Colore | Grigio scuro con livelli nerastri |
| Descrizione | Argille limo-sabbiose con lenti ghiaiose |

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 | |

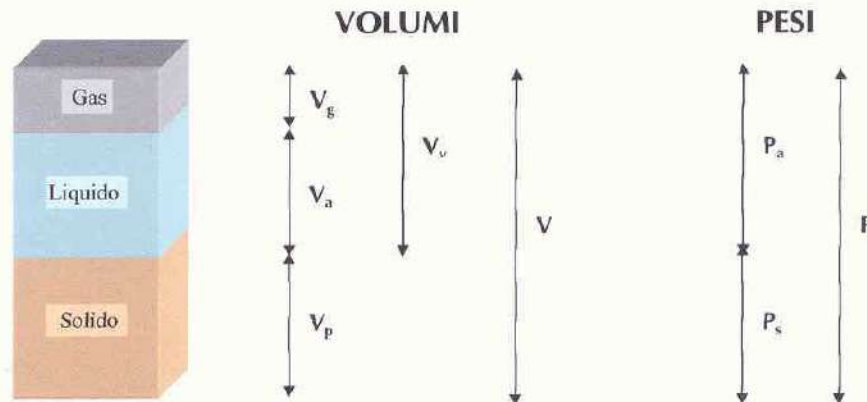
PARTICOLARE FOTOGRAFICO



SCHEDA PROPRIETA' INDICI TERRENO

| | |
|---|----------------------------------|
| Riferimento: PERIGEO/P.R.G. Gubbio | Sondaggio: SG3 |
| Località: Area Centro-Sud - GUBBIO | Campione: CII |
| Data: Gennaio 2006 | Profondità: 12,80 - 13,50 m p.c. |
| Litologia: Argille limo-sabbiose grigio scuro, con livelli ghiaiosi arrotondati (coda campione) | |

| Parametri definiti in laboratorio | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|---|-------------------------------------|
| Peso (g) | Volume (cm ³) | Peso costituenti solidi G _s (g/cm ³) | Umidità naturale w _n (%) |
| 71,23 | 39,39 | 2,67 | 44,6 |



| | | |
|----------------------------------|----------------------|-------|
| Peso dei solidi P _s | $P_s = P/(1+W)$ | 49,26 |
| Peso dell'acqua P _a | $P_a = W P_s$ | 21,97 |
| Volume dei solidi V _s | $V_s = P_s/G_s$ | 18,45 |
| Volume dell'acqua V _a | $V_a = P_a/\gamma_a$ | 21,97 |
| Volume dei vuoti V _v | $V_v = V - V_s$ | 20,94 |
| Peso di volume γ | $\gamma = P/V$ | 1,81 |

| | | |
|---|--|--------|
| Porosità n | $n = V_v/V$ | 0,53 |
| Indice dei vuoti e | $e = V_v/V_s$ | 1,1350 |
| Grado di saturazione S _r , % | $S_r = V_a/V_v \cdot 100$ | 104,92 |
| Peso di volume saturo γ_{sat} | $\gamma_{sat} = \gamma_a n + G_s(1-n)$ | 1,78 |
| Peso di volume secco γ_d | $\gamma_d = G_s(1-n)$ | 1,25 |



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)

| | |
|--|---|
| <i>Riferimento: PERIGEO/P.R.G. Gubbio</i> | <i>Sondaggio: SG3</i> |
| <i>Località: Area Centro-Sud - GUBBIO</i> | <i>Campione: CII</i> |
| <i>Data: Gennaio 2006</i> | <i>Profondità: 12,80 - 13,50 m p.c.</i> |
| <i>Litologia: Argille limo-sabbiose grigio scuro, con livelli ghiaiosi arrotondati (coda campione)</i> | |

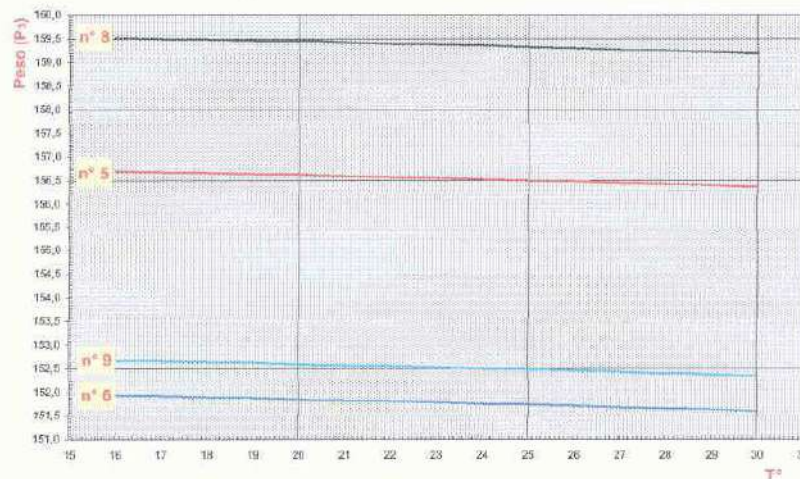
Picnometri da 100 cm³

| Picnometro n° | 8 | 9 |
|--|----------------|----------------|
| Peso picnometro P_1 (g) | 59,95 | 53,23 |
| Peso picnometro + materiale P_2 (g) | 79,95 | 73,23 |
| Peso materiale $P = P_2 - P_1$ (g) | 20 | 20 |
| Peso Picnometro + acqua distillata alla $T^\circ = 20^\circ$ P_3 (g) | 159,45 | 152,6 |
| Peso picnometro + acqua distillata + materiale alla $T^\circ = 20^\circ$ P_4 (g) | 171,97 | 165,13 |
| Peso specifico dell'acqua distillata alla $T^\circ = 20^\circ$ | 0,9982 | 0,9982 |
| Peso Specifico | 2,66898 | 2,67256 |

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

Valore medio $G_s = 2.67 \text{ gr/cm}^3$

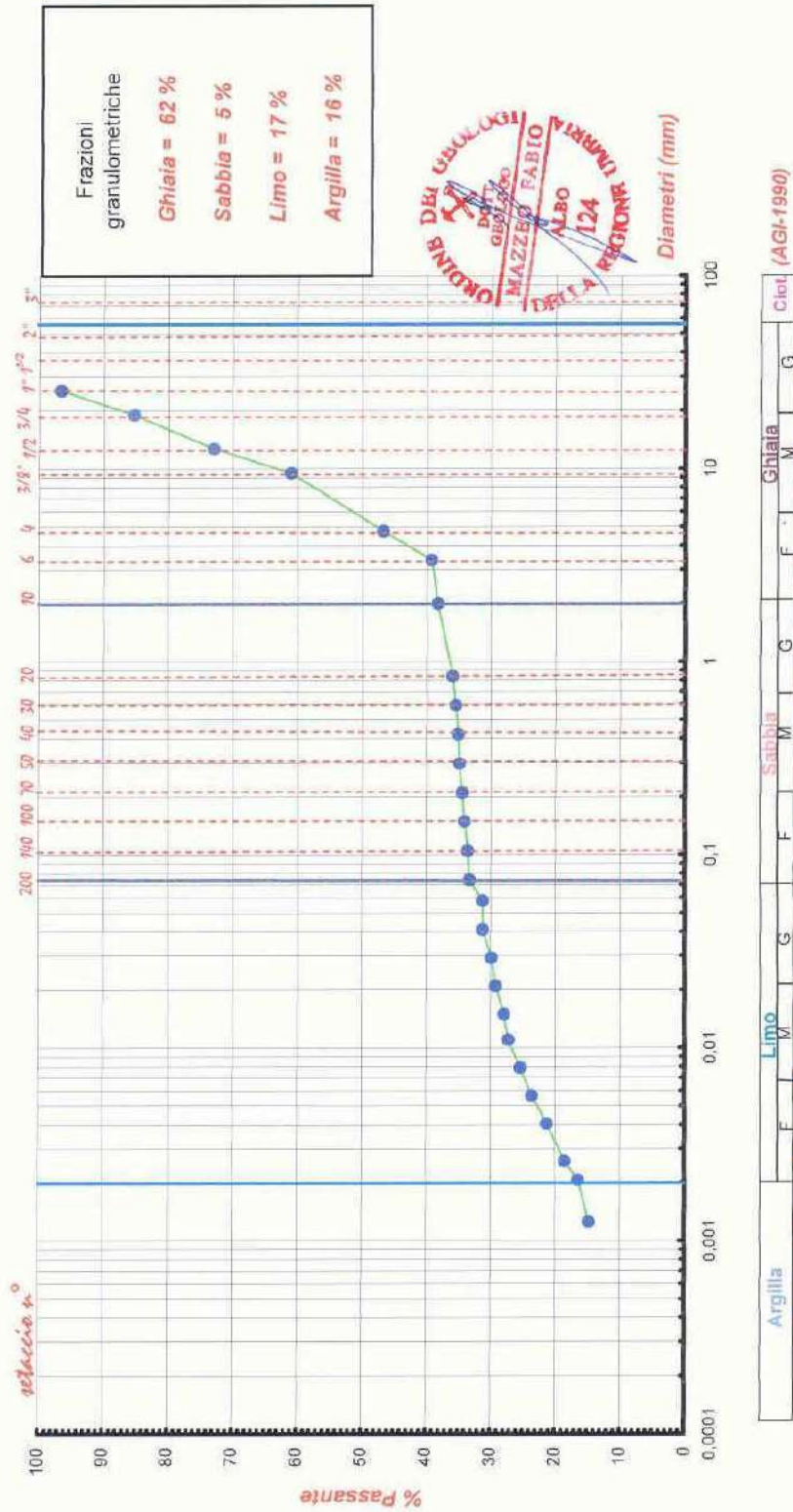
Diagramma di taratura dei picnometri



Dot. 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 Centro-Sud - GUBBIO
Sondaggio: SG3 Campione: C11 Profondità: 12,80 - 13,50 m p.c.
Data: Gennaio 2006



DETERMINAZIONE LIMITI DI ATTERBERG

LIMITI LIQUIDO E PLASTICO (CNR-UNI 10014)

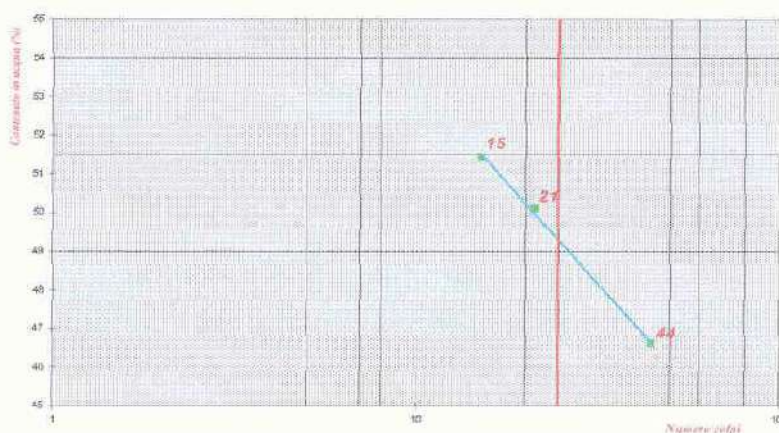
| | |
|--|---|
| Riferimento: PERIGEO/P.R.G. Gubbio | Sondaggio: SG3 |
| Località: Area Centro-Sud - GUBBIO | Campione: CII |
| Data: Gennaio 2006 | Profondità: 12,80 - 13,50 m p.c. |
| Litologia: Argille limo-sabbiose grigio scuro, con livelli ghiaiosi arrotondati (coda campione) | |

LIMITE LIQUIDO

W_L

| 1 - Contenitore n° | 69 | 64 | 219 |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| 2 - Tara Contenitore (g) | 23,23 | 24,55 | 20,85 |
| 3 - Peso lordo umido (g) | 55,21 | 45,28 | 60,62 |
| 4 - Peso netto umido (g) (3-2) | 31,98 | 20,73 | 39,77 |
| 5 - Peso lordo secco (g) | 45,04 | 38,36 | 47,11 |
| 6 - Peso netto secco (g) (5-2) | 21,81 | 13,81 | 26,26 |
| 7 - Contenuto acqua (g) (4-6) | 10,17 | 6,92 | 13,51 |
| 8 - Contenuto acqua (%) (7/6x100) | 46,63 | 50,11 | 51,45 |
| 9 - Numero colpi | 44 | 21 | 15 |

$W_L = 49,3 \%$



LIMITE PLASTICO

W_P

W_N

| 10 - Contenitore n° | 106 | 100 | 57 | 68 |
|---|-------|-------|-------|-------|
| 11 - Tara Contenitore (g) | 8,79 | 8,83 | 24,05 | 23,45 |
| 12 - Peso lordo (g) | 17,27 | 19,47 | 85,17 | 69,49 |
| 13 - Peso netto (g) (12-11) | 8,48 | 10,64 | 61,12 | 46,04 |
| 14 - Peso lordo secco (g) | 15,68 | 17,52 | 66,66 | 55,05 |
| 15 - Peso netto secco (g) (14-11) | 6,89 | 8,69 | 42,61 | 31,60 |
| 16 - Contenuto acqua (g) (13-15) | 1,59 | 1,95 | 18,51 | 14,44 |
| 17 - Contenuto acqua (%) (16/15x100) | 23,08 | 22,44 | 43,44 | 45,70 |
| 18 - Valore medio (g) (W_p) (W_n) | 22,8 | | 44,6 | |

| W_L (%) | W_P (%) | I_p | I_c |
|-----------|-----------|-------|-------|
| 49,30 | 22,80 | 26,50 | 0,18 |

Classificazione dalla Carta di Casagrande: **CL** - Argille inorganiche di media plasticità

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



18.7.5 Cartografia

L'elaborato Es. 7 "Carta del rischio sismico" è una carta "derivata" e rappresenta la sintesi degli aspetti rilevati durante l'indagine e illustrati nelle cartografia allegata.

Di seguito allegati i seguenti elaborati grafici:

-Legenda carta geologica

-Carta geologica

-Sezioni geologiche e schema rapporti stratigrafici

-Legenda carta geomorfologica

-Carta geomorfologica

-Legenda carta litotecnica

-Carta litotecnica

-Sezioni litotecniche e schema rapporti stratigrafici

-Legenda carta delle zone suscettibili di amplificazione sismica o instabilità dinamiche locali

-Carta delle zone suscettibili di amplificazione sismica o instabilità dinamiche locali

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

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.

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**



Traccia di sezione

INDAGINI GEOGNOSTICHE



Prove penetrometriche dinamiche (DPHS)



Sondaggi meccanici a conservazione di nucleo



Sismica a rifrazione



Refraction Microtremor (ReMi)

INDAGINI GEOGNOSTICHE DI RIFERIMENTO

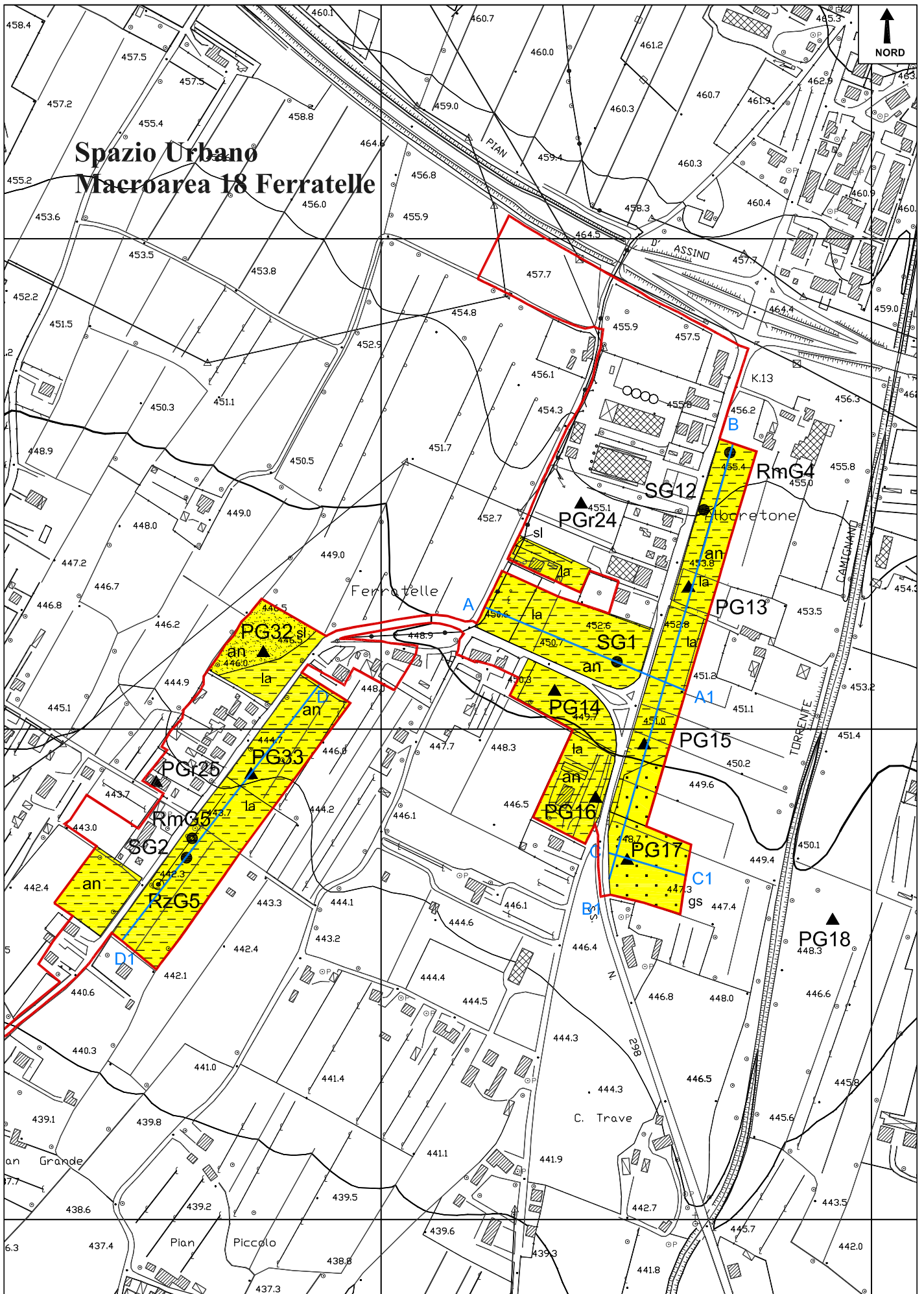


Prove penetrometriche dinamiche (DPHS)

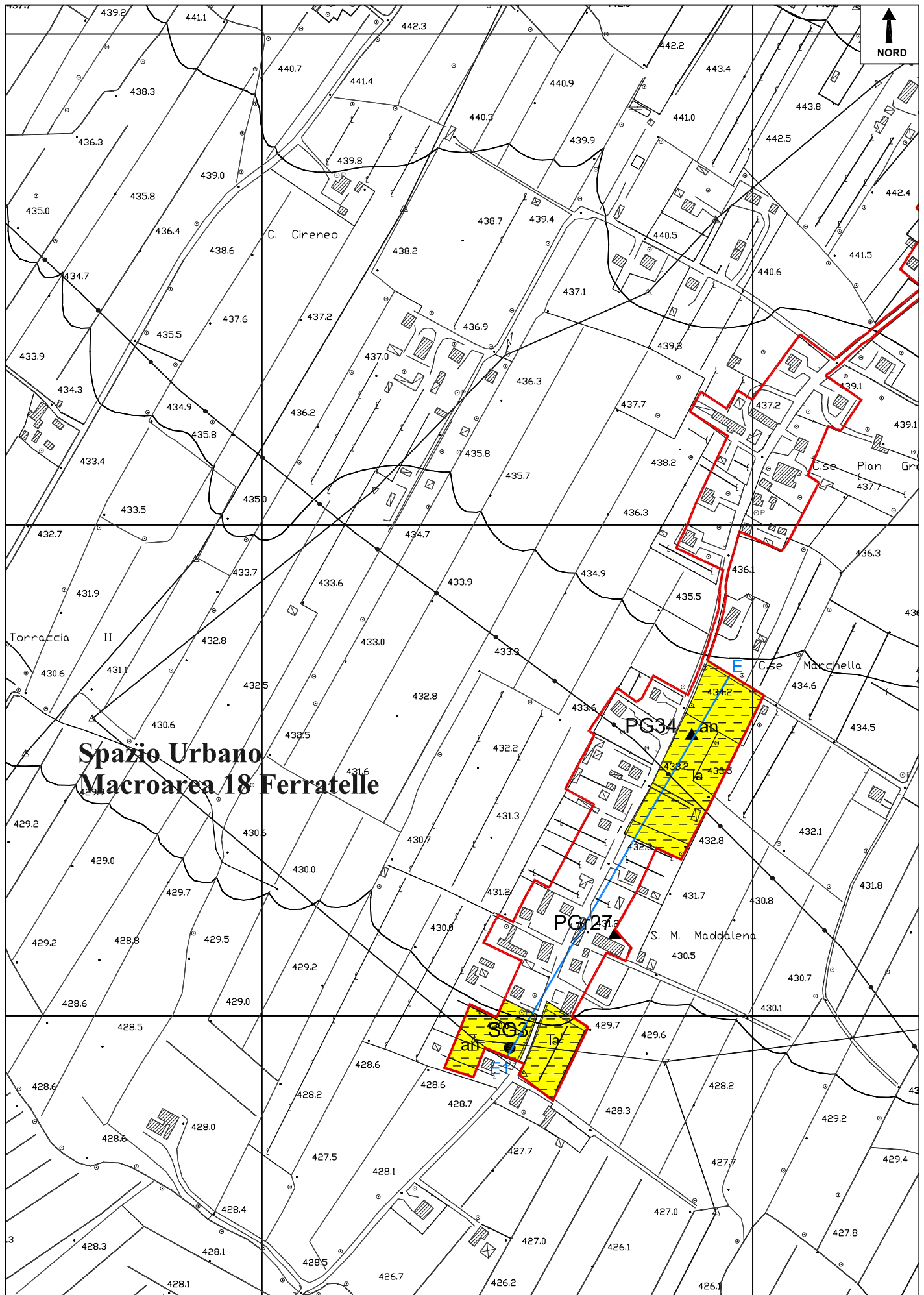


Macroaree urbane

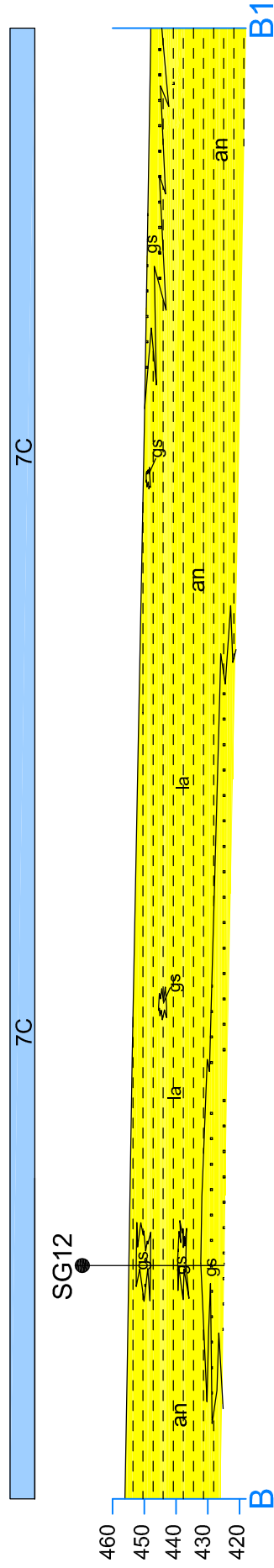
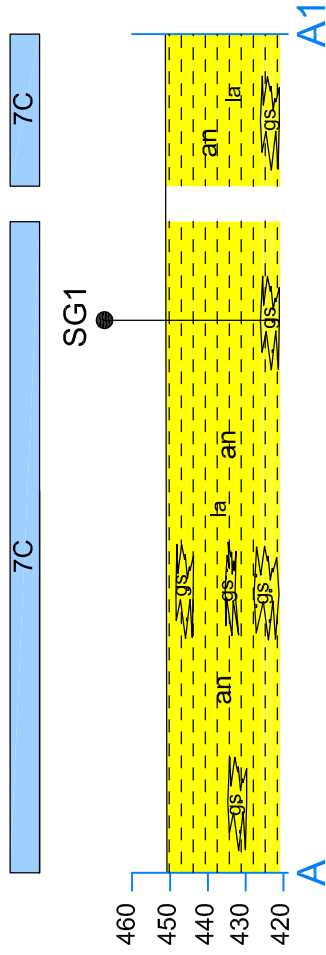
Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- CARTA GEOLOGICA



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

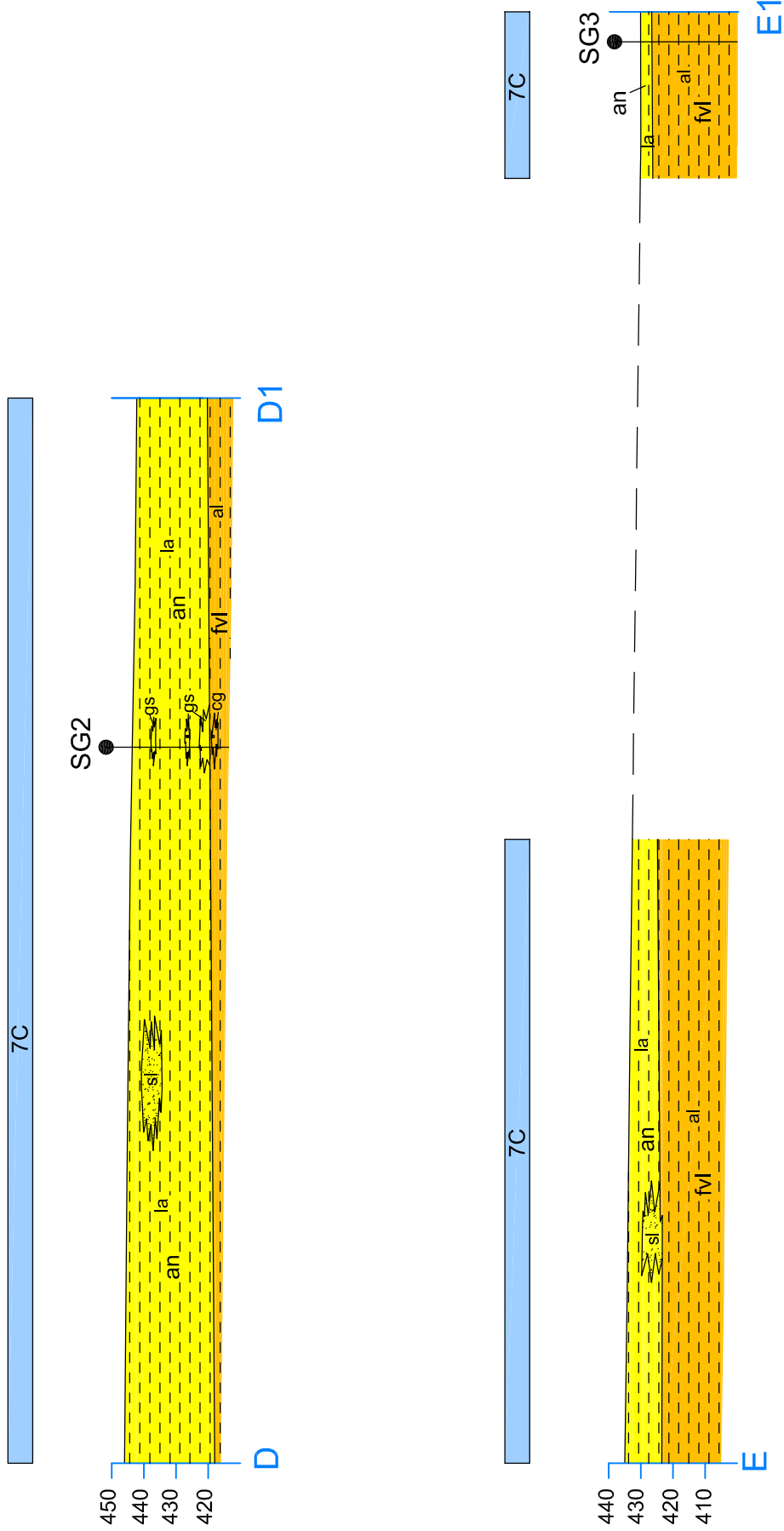


Spazio Urbano Macroarea 18 Ferratelle

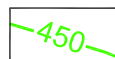


Schema rapporti stratigrafici
scala 1:1.000

Spazio Urbano
Macroarea 18 Ferratelle



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



Isofreatiche

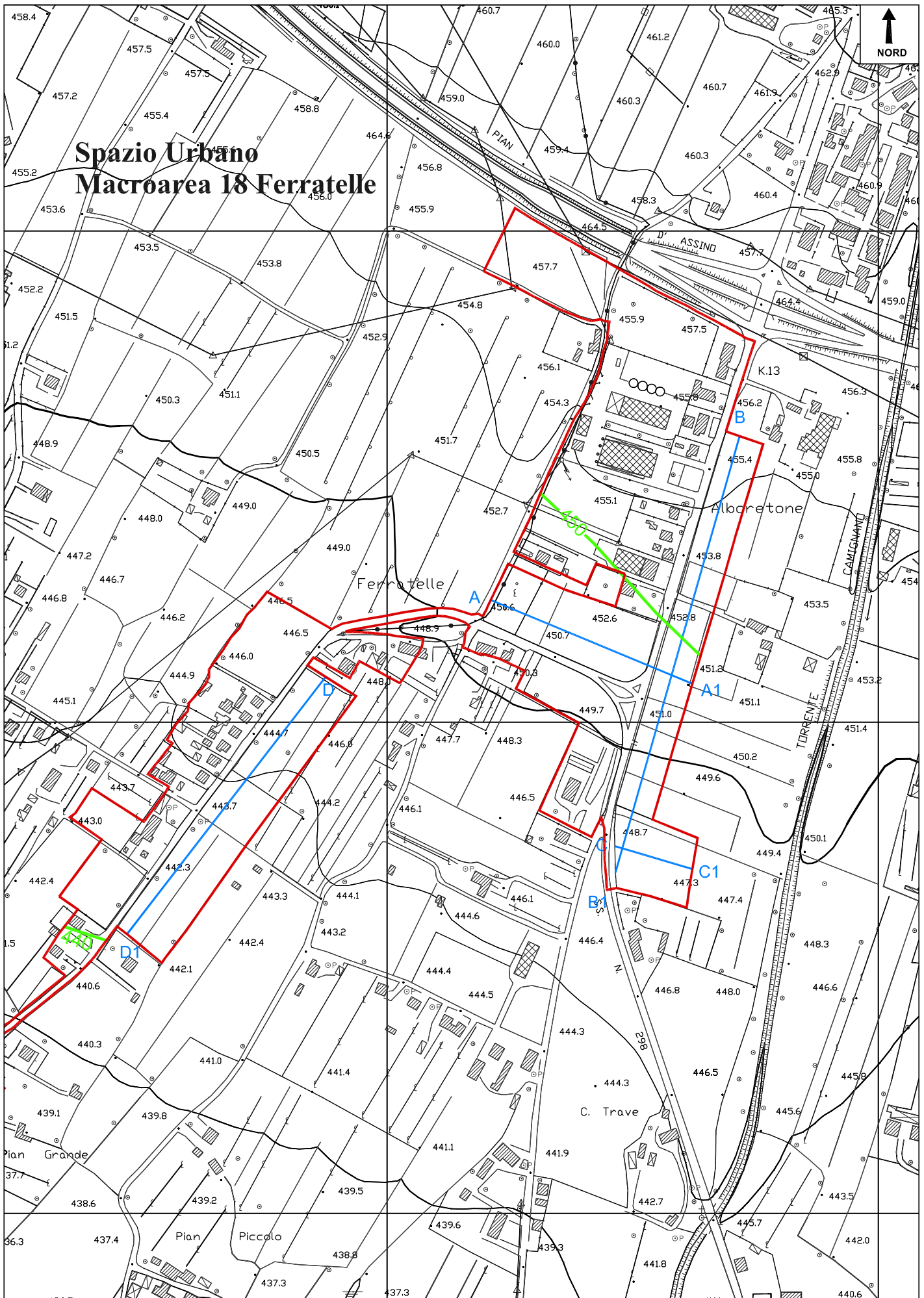


Traccia di sezione

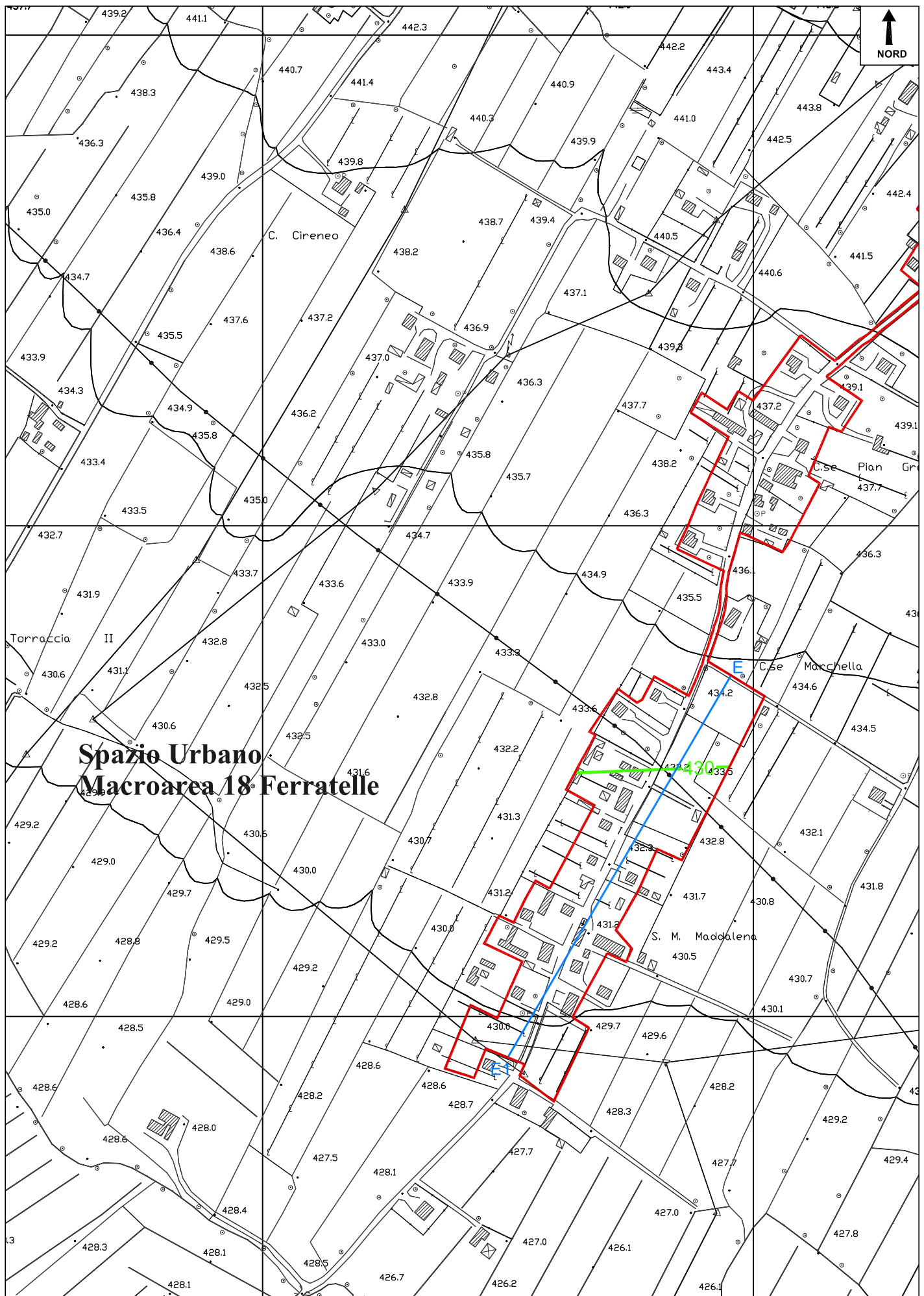


Macroaree urbane

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



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



**Spazio Urbano
Macroarea 18 Ferratelle**

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)

L6

Materiali coesivi normalconsolidati

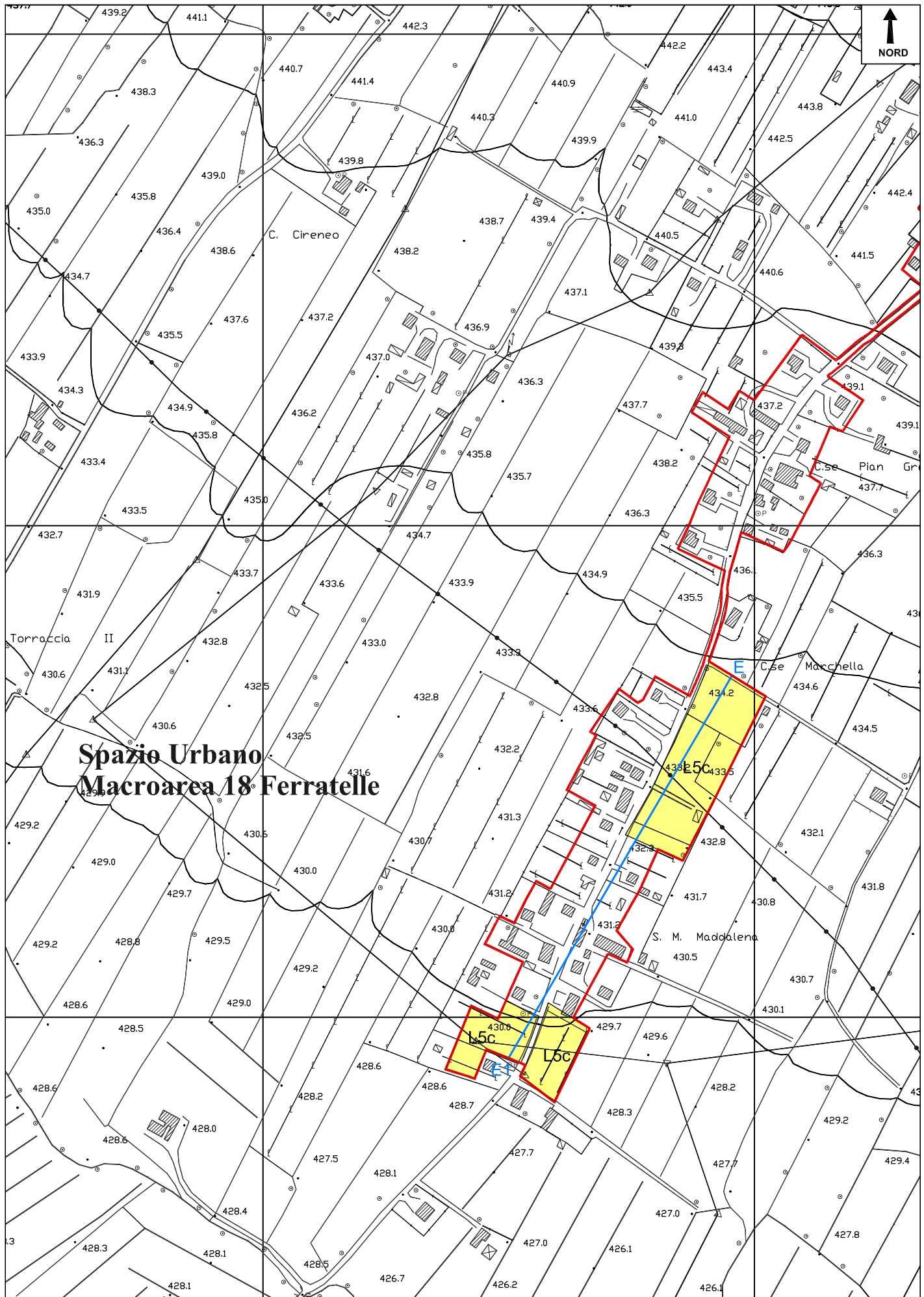


Traccia di sezione

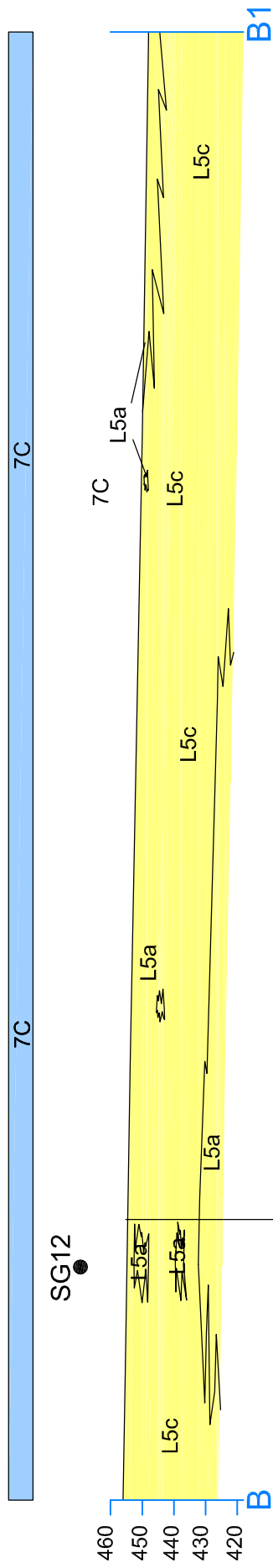
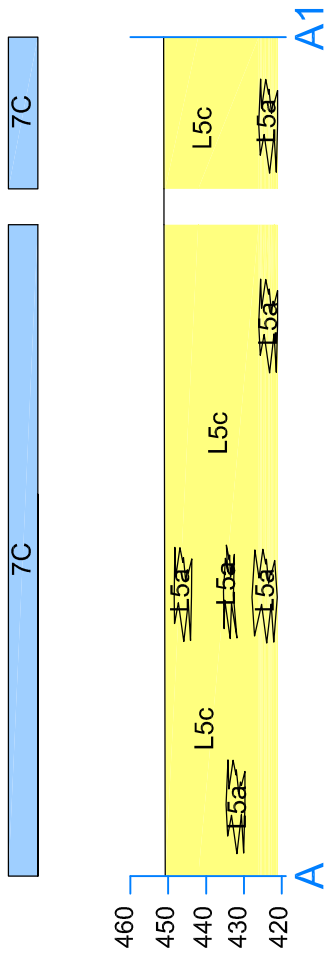


Macroaree urbane

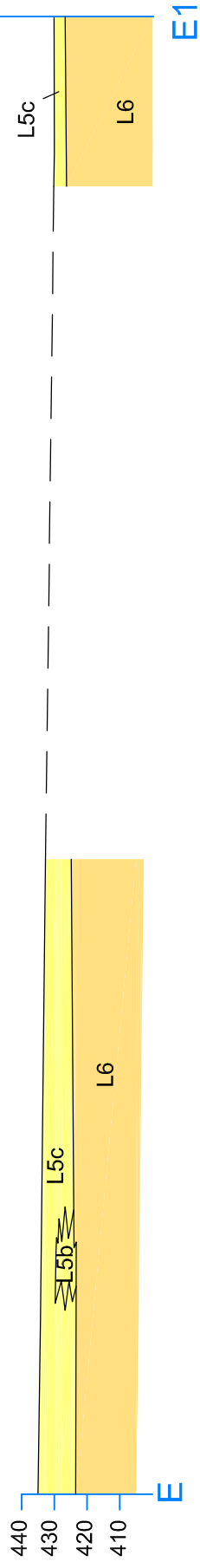
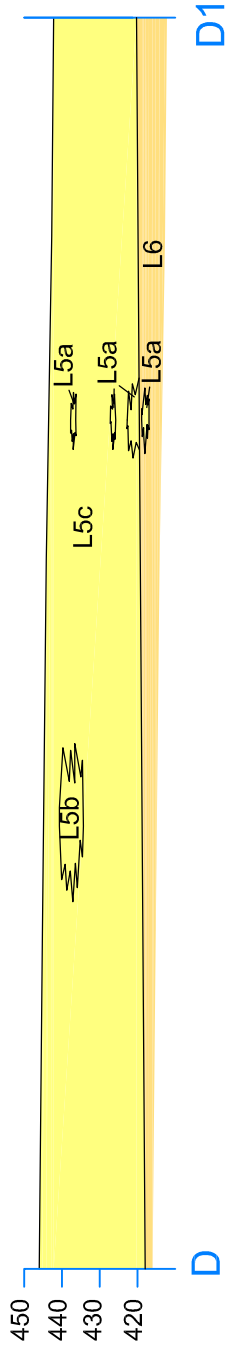
Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- CARTA LITOTECNICA



Spazio Urbano Macroarea 18 Ferratelle



Spazio Urbano Macroarea 18 Ferratelle



**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

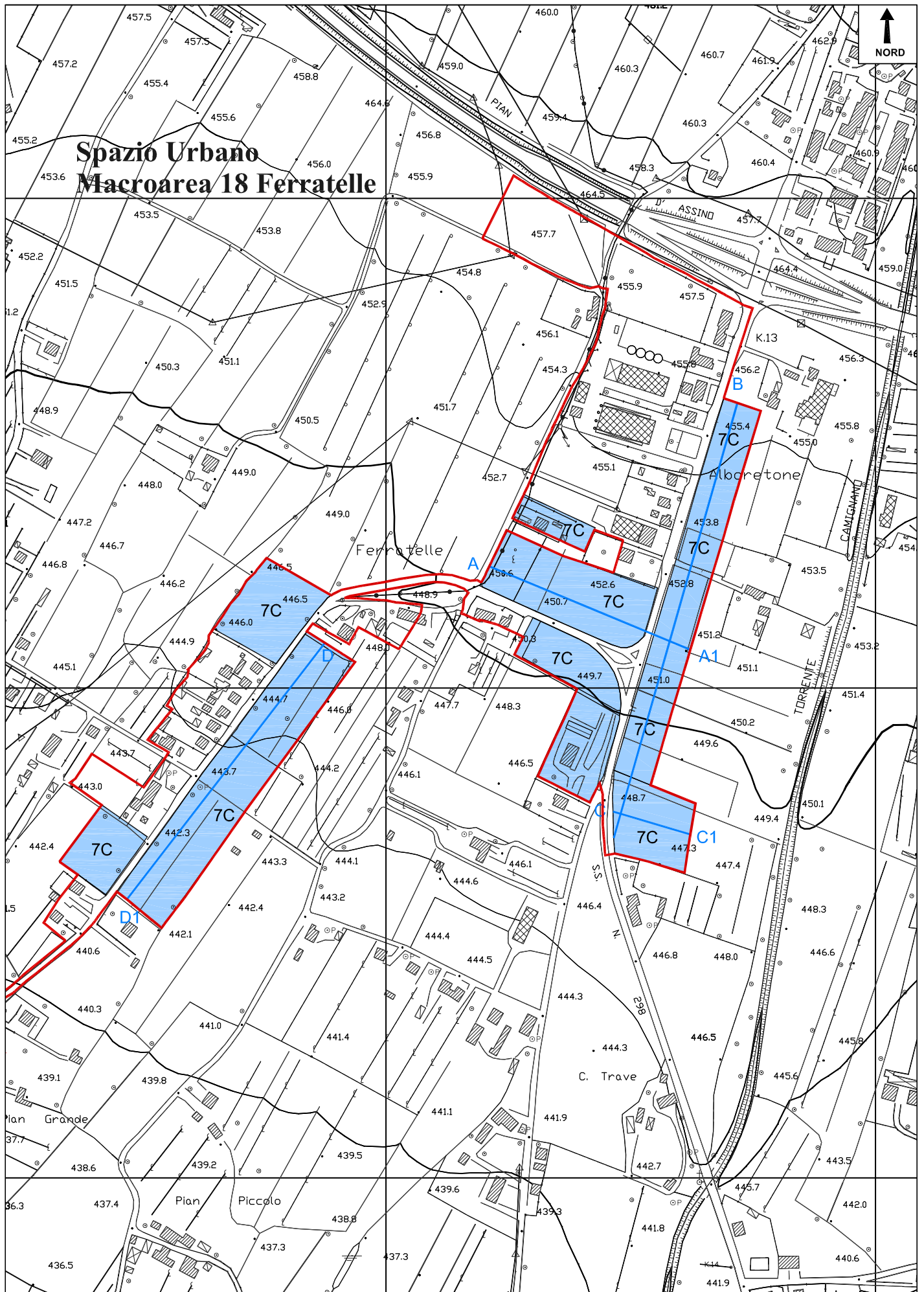


Traccia di sezione

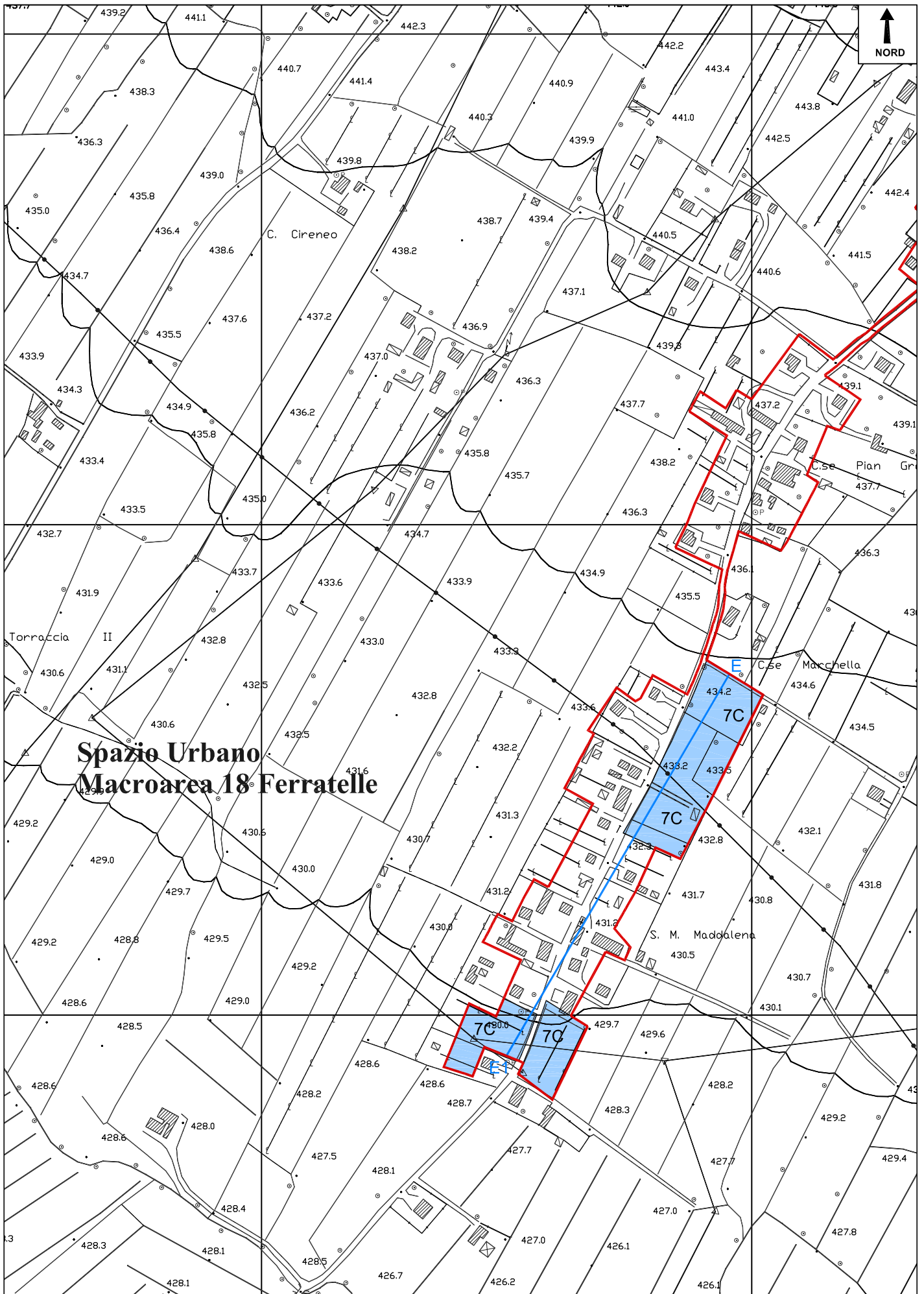


Macroaree urbane

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



19 RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 19 COPPIOLO

(Dott. Geol. Gloria Ruspi)

19.1 Caratteristiche geologiche

Il presente studio ha interessato alcuni terreni ricadenti nella Macroarea 19 Coppiolo posti a valle della fascia di raccordo tra il detrito di falda (detriti attuali recenti **drr**) e le alluvioni antiche (**an**).

L'area è collocata nella zona centro-settentrionale della pianura alluvionale eugubina; questa è una conca intramontana che si è formata in regime distensivo, con il ribassamento lungo un lineamento tettonico diretto della porzione sud-orientale dell'anticlinale eugubina.

La depressione è stata successivamente colmata da sedimenti lacustri-palustri e da depositi alluvionali. In prossimità dei rilievi questi depositi si interdigitano con gli accumuli pedemontani di origine gravitativa.

19.1.1 Descrizione degli affioramenti

I litotipi osservati sono riconducibili a depositi di origine alluvionale, in particolare a Sud affiorano le alluvioni antiche (an) a componente prevalente limo-argillosa (la).

Nei terreni posti più a Nord è presente una lente in cui prevale la componente ghiaioso sabbiosa (gs).

Le alluvioni antiche come è stato osservato in corrispondenza dei sondaggi geognostici realizzati in altre macroaree prossime a Coppiolo (Palazzetto, Fontanelle e Ferratelle), poggiano sui sedimenti di natura fluvio lacustre e lacustre.

Questi ultimi affiorano lungo il limite meridionale della pianura.

19.1.2 Geometria delle formazioni

Le alluvioni antiche sono dei depositi con geometria lenticolare, che non hanno più alcun rapporto con la dinamica dell'alveo fluviale che li ha sedimentati.

All'interno di tali depositi sono rinvenibili lenti e livelli di ghiaia e/o di sabbia, variamente estese.

19.1.3 Tipo di contatto, spessore e sua variabilità

Durante la campagna geognostica non è stata intercettata direttamente la base del deposito alluvionale ma per la ricostruzione della stratigrafia si è fatto riferimento ai sondaggi geognostici realizzati in tutte le macroaree vicine (Palazzetto, Fontanelle e Ferratelle). Il deposito alluvionale probabilmente tende ad assottigliarsi verso Sud, dove con la profondità si passa a sedimenti di ambiente fluvio lacustre e lacustre.

Dati di letteratura indicano che lo spessore del deposito fluvio lacustre può raggiungere i 350 m.

19.2 Caratteristiche geomorfologiche

L'unità del rilievo predominante è la pianura alluvionale, ove i processi pedogenetici sono ben sviluppati e l'azione del modellamento è riconducibile solo all'attività antropica. Questa zona è quindi caratterizzata da forme stabili.

L'area oggetto di indagini è compresa nell'intervallo altimetrico 449-442m slm, la pendenza media è di inferiore a 1°. I terreni sono degradanti verso Sud Sud-Ovest.

19.3 Schema idrogeologico generale e permeabilità relative dei terreni e delle rocce

All'interno dei depositi di natura alluvionale sono contenute falde di tipo freatico o semi-confinare e interessano gli orizzonti più detritici a luoghi delimitati da lenti prevalentemente argillose.

Le falde possono essere tra loro comunicanti, e da questo dipende la qualità delle acque veicolate ed i tempi di rinnovamento delle stesse.

Sulla base di dati e letture eseguite in corrispondenza di pozzi ricadenti in prossimità dei siti investigati si è tentato di ricostruire l'andamento della superficie piezometrica, riportato nella carta geomorfologica allegata.

La falda è posta mediamente ad una profondità di circa 6-8 mt dal p.c..

19.4 Caratteristiche litotecniche

Le unità litotecniche sono definite raggruppando i materiali con caratteristiche fisico-meccaniche simili. In particolare le unità di copertura sono state distinte in base alla granulometria e al loro grado di consistenza. Nel caso in esame si tratta essenzialmente di depositi granulari sciolti o poco addensati.

19.4.1 Unità litotecniche della copertura e/o basamento alterato

Le alluvioni prevalentemente limose/argillose e sabbiose/limose sono state mappate nella classe L5, ma in due sottoclassi distinte in base alla taglia granulometria predominante:

-L5a Alluvioni antiche (an) con predominanza di ghiaie e sabbie (gs);

-L5c Alluvioni antiche (an) con predominanza di limi e limi argillosi (la).

I depositi fluvio-lacustri sono cartografati come depositi argillosi normalconsolidati (L6).

19.5 Indagini geognostiche eseguite

Per la caratterizzazione stratigrafica e geotecnica dei terreni microzonati all'interno della Macroarea 19 Coppiolo (Spazio Urbano), è stata eseguita una campagna geognostica costituita da due penetrometrie di tipo dinamico (PG47, e PG48).

PENETROMETRICHE Le penetrometriche realizzate sono di tipo dinamico (DPHS). Le prove spinte fino circa 12 mt dal p.c. evidenziano la presenza di un deposito costituito da alternanze di livelli limosi e detritici dove a luoghi prevale la componente limo-argillosa (PG48), a luoghi quella ghiaioso sabbiosa (PG47). In entrambe le penetrometrie a profondità superiori il deposito è più addensato ($N_{spt} > 15$).

19.6 Cartografia di sintesi

I terreni microzonati, dall'analisi delle caratteristiche morfo stratigrafiche sono classificabili come "zone in cui l'amplificazione del moto sismico è legata alla diversa impedenza tra copertura e substrato e secondariamente alla conformazione geometrica con conseguenti fenomeni di focalizzazione delle onde sismiche".

19.6.1 Carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilità dinamiche locali

Per ogni tipologia di zona individuata è definita la classe di amplificazione sismica locale.

19.6.1.1 Zone 7

Le aree in cui è stata rinvenuta la presenza di alluvioni antiche (an) prevalentemente limose argillose (la) e ghiaioso sabbiose (gs), appartengono alla tipologia di situazione 7 Zona di fondovalle. Litotipo C.

19.6.2 Carta del rischio sismico: classi di amplificazione sismica locale

Per ogni tipologia di zona individuata nella macroarea è definita la classe di amplificazione sismica locale. La classe di amplificazione sismica dei terreni microzonati è indicata nell'Elaborato Es.7 Carta del rischio sismico ai seguenti fogli: Foglio 16 (22 IV).

I terreni microzonati ricadenti all'interno della Macroarea Coppiolo sono depositi di fondovalle con spessori delle coperture maggiori di 30 mt.

19.6.2.1 Classe C

Per la classificazione dei terreni caratterizzati da successioni stratigrafiche con spessori non contemplati nella tabella 2 del D.G.R. N° 226 del 14 marzo 2001 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 per questi terreni si assume un'amplificazione sismica locale elevata (Classe C).

19.6.3 Diagrafie indagini geognostiche

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° PG 47

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 22/12/2006
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : Piano campagna
- località : - prof. falda : Falda non rilevata
- note : - pagina : 1

| Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta | Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta |
|-------------|------------|--------------------------|------------|------|---------------|------------|--------------------------|------------|------|
| 0,00 - 0,30 | 3 | 23,2 | ---- | 1 | 6,30 - 6,60 | 18 | 92,3 | ---- | 5 |
| 0,30 - 0,60 | 5 | 38,7 | ---- | 1 | 6,60 - 6,90 | 22 | 104,1 | ---- | 6 |
| 0,60 - 0,90 | 9 | 61,8 | ---- | 2 | 6,90 - 7,20 | 28 | 132,5 | ---- | 6 |
| 0,90 - 1,20 | 6 | 41,2 | ---- | 2 | 7,20 - 7,50 | 28 | 132,5 | ---- | 6 |
| 1,20 - 1,50 | 18 | 123,5 | ---- | 2 | 7,50 - 7,80 | 31 | 146,7 | ---- | 6 |
| 1,50 - 1,80 | 15 | 102,9 | ---- | 2 | 7,80 - 8,10 | 27 | 127,8 | ---- | 6 |
| 1,80 - 2,10 | 20 | 137,3 | ---- | 2 | 8,10 - 8,40 | 35 | 153,7 | ---- | 7 |
| 2,10 - 2,40 | 26 | 160,4 | ---- | 3 | 8,40 - 8,70 | 32 | 140,5 | ---- | 7 |
| 2,40 - 2,70 | 23 | 141,9 | ---- | 3 | 8,70 - 9,00 | 38 | 166,9 | ---- | 7 |
| 2,70 - 3,00 | 20 | 123,4 | ---- | 3 | 9,00 - 9,30 | 29 | 127,4 | ---- | 7 |
| 3,00 - 3,30 | 28 | 172,7 | ---- | 3 | 9,30 - 9,60 | 34 | 149,3 | ---- | 7 |
| 3,30 - 3,60 | 32 | 197,4 | ---- | 3 | 9,60 - 9,90 | 27 | 110,6 | ---- | 8 |
| 3,60 - 3,90 | 24 | 134,4 | ---- | 4 | 9,90 - 10,20 | 31 | 127,0 | ---- | 8 |
| 3,90 - 4,20 | 11 | 61,6 | ---- | 4 | 10,20 - 10,50 | 36 | 147,5 | ---- | 8 |
| 4,20 - 4,50 | 6 | 33,6 | ---- | 4 | 10,50 - 10,80 | 40 | 163,9 | ---- | 8 |
| 4,50 - 4,80 | 3 | 16,8 | ---- | 4 | 10,80 - 11,10 | 38 | 155,7 | ---- | 8 |
| 4,80 - 5,10 | 8 | 44,8 | ---- | 4 | 11,10 - 11,40 | 39 | 149,7 | ---- | 9 |
| 5,10 - 5,40 | 10 | 51,3 | ---- | 5 | 11,40 - 11,70 | 43 | 165,1 | ---- | 9 |
| 5,40 - 5,70 | 13 | 66,7 | ---- | 5 | 11,70 - 12,00 | 41 | 157,4 | ---- | 9 |
| 5,70 - 6,00 | 13 | 66,7 | ---- | 5 | 12,00 - 12,30 | 41 | 157,4 | ---- | 9 |
| 6,00 - 6,30 | 14 | 71,8 | ---- | 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) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr. D. MERLIN - 0425840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

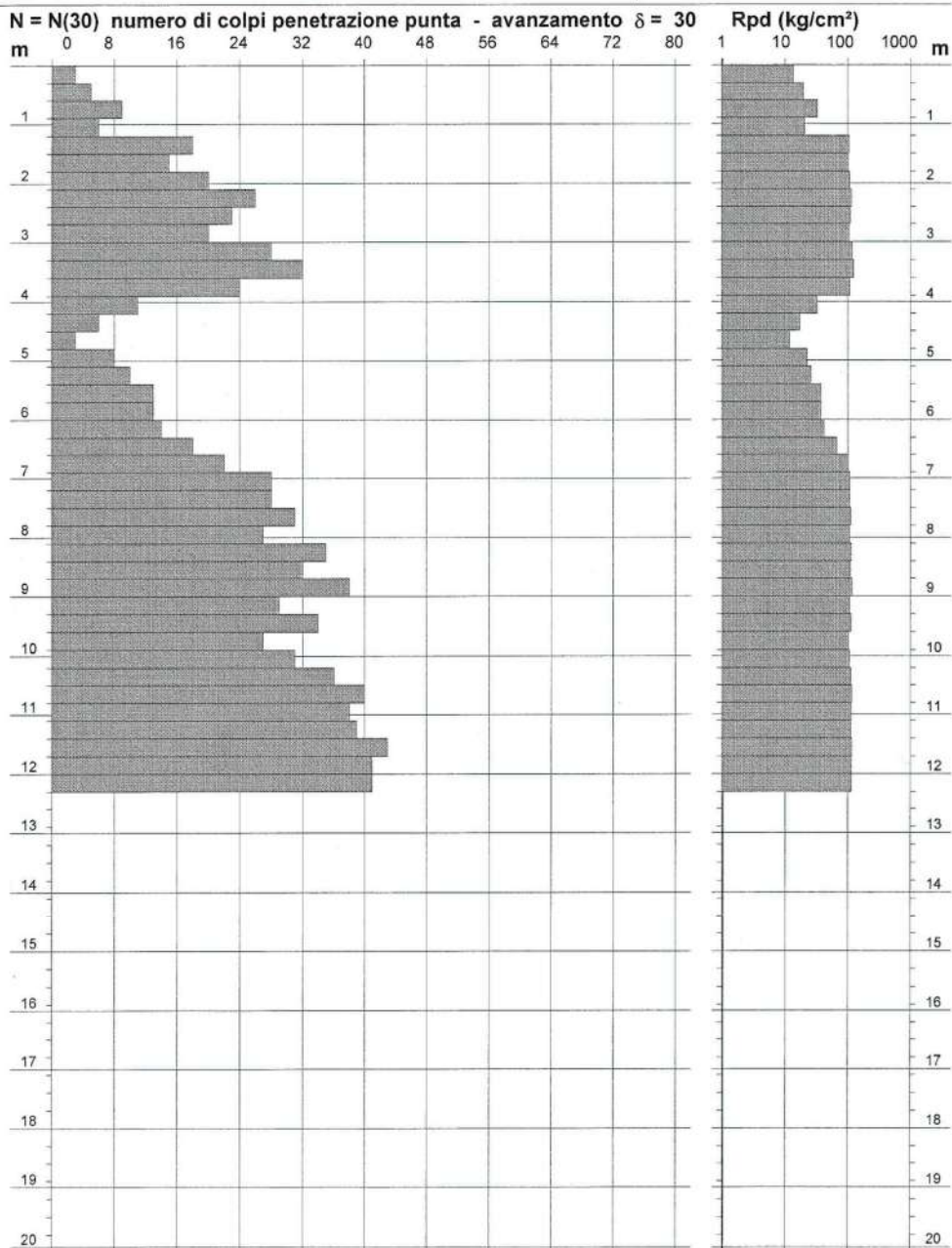
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PG 47

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località :

- data : 22/12/2006
- quota inizio : Piano campagna
- 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. O. MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

n° PG 47

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 22/12/2006
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : Piano campagna
- località : - prof. falda : Falda non rilevata
- note : - pagina : 1

| n° | Profondità (m) | | PARAMETRO | ELABORAZIONE STATISTICA | | | | | | | VCA | β | Nspt |
|----|----------------|-------|-----------|-------------------------|-----|-----|----------------------|------|-------|-------|-----|---------|------|
| | | | | M | min | Max | $\frac{1}{2}(M+min)$ | s | M-s | M+s | | | |
| 1 | 0,00 | 3,90 | N | 17,6 | 3 | 32 | 10,3 | 9,4 | 8,2 | 27,0 | 18 | 1,14 | 21 |
| | | | Rpd | 112,2 | 23 | 197 | 67,7 | 55,2 | 57,1 | 167,4 | 115 | | |
| 2 | 3,90 | 6,60 | N | 10,7 | 3 | 18 | 6,8 | 4,5 | 6,1 | 15,2 | 11 | 1,14 | 13 |
| | | | Rpd | 56,2 | 17 | 92 | 36,5 | 22,4 | 33,8 | 78,6 | 58 | | |
| 3 | 6,60 | 12,30 | N | 33,7 | 22 | 43 | 27,8 | 5,9 | 27,7 | 39,6 | 34 | 1,14 | 39 |
| | | | Rpd | 142,9 | 104 | 167 | 123,5 | 18,0 | 124,9 | 160,9 | 144 | | |

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/cm²)
 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 | σ' | E' | Ysat | Yd | Cu | Ysat | W | e |
| 1 | 0.00 | 3.90 | Sabbia con ghiaia | 21 | 51.5 | 33.3 | 353 | 2.00 | 1.60 | 1.31 | 2.03 | 24 | 0.648 |
| 2 | 3.90 | 6.60 | Limo sabbioso | 13 | 39.5 | 30.9 | 292 | 1.95 | 1.53 | 0.81 | 1.93 | 30 | 0.818 |
| 3 | 6.60 | 12.30 | Sabbia con ghiaia | 39 | 74.0 | 38.3 | 492 | 2.10 | 1.76 | 2.44 | 2.25 | 13 | 0.360 |

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

DR % = densità relativa σ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

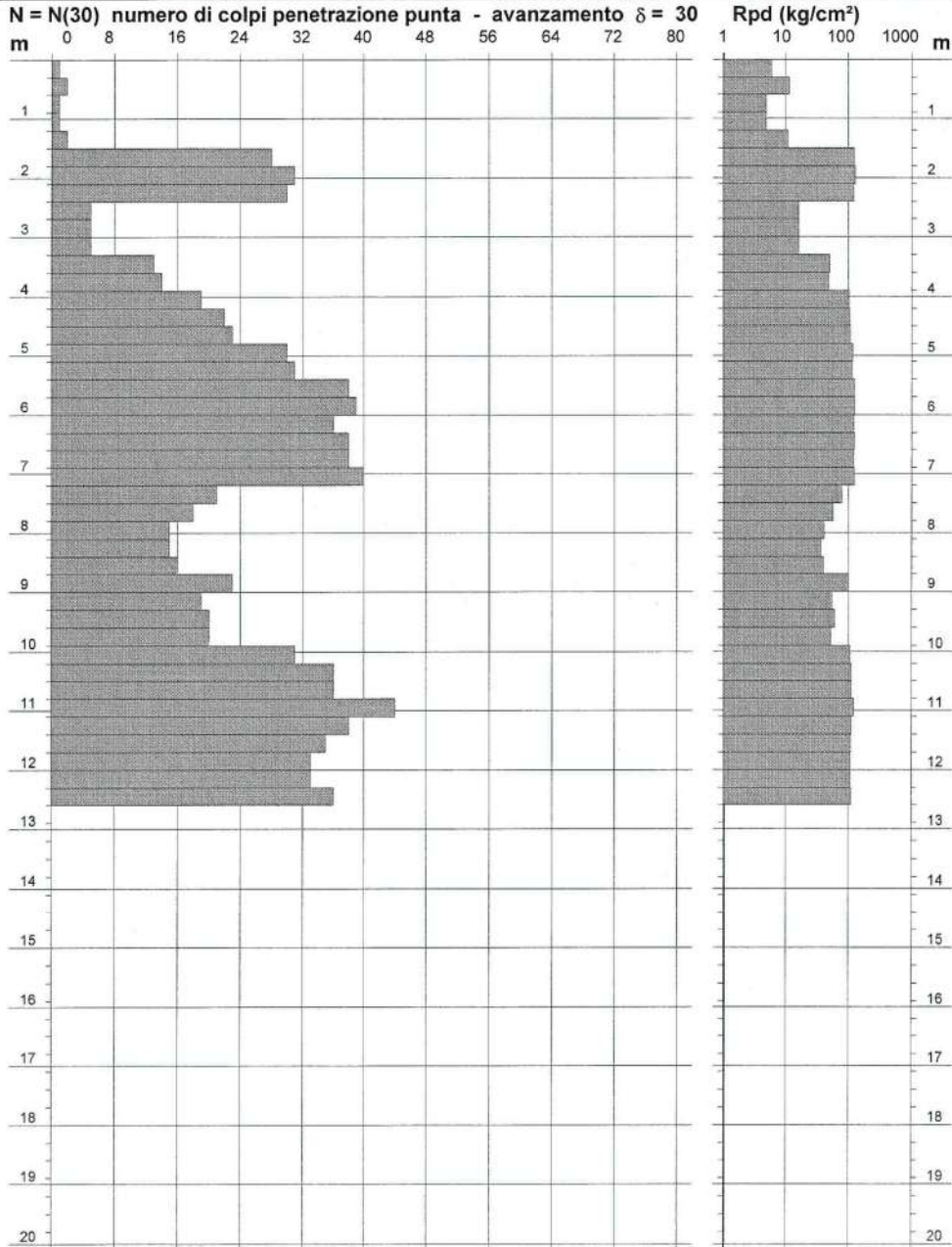
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PG 48

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località :

- data : 22/12/2006
- quota inizio : Piano campagna
- 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 - 0426/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° PG 48

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 22/12/2006
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : Piano campagna
- località : - 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 | 1 | 7,7 | --- | 1 | 6,30 - 6,60 | 38 | 195,0 | --- | 5 |
| 0,30 - 0,60 | 2 | 15,5 | --- | 1 | 6,60 - 6,90 | 38 | 179,8 | --- | 6 |
| 0,60 - 0,90 | 1 | 6,9 | --- | 2 | 6,90 - 7,20 | 40 | 189,3 | --- | 6 |
| 0,90 - 1,20 | 1 | 6,9 | --- | 2 | 7,20 - 7,50 | 21 | 99,4 | --- | 6 |
| 1,20 - 1,50 | 2 | 13,7 | --- | 2 | 7,50 - 7,80 | 18 | 85,2 | --- | 6 |
| 1,50 - 1,80 | 28 | 192,2 | --- | 2 | 7,80 - 8,10 | 15 | 71,0 | --- | 6 |
| 1,80 - 2,10 | 31 | 212,7 | --- | 2 | 8,10 - 8,40 | 15 | 65,9 | --- | 7 |
| 2,10 - 2,40 | 30 | 185,1 | --- | 3 | 8,40 - 8,70 | 16 | 70,3 | --- | 7 |
| 2,40 - 2,70 | 5 | 30,8 | --- | 3 | 8,70 - 9,00 | 23 | 101,0 | --- | 7 |
| 2,70 - 3,00 | 5 | 30,8 | --- | 3 | 9,00 - 9,30 | 19 | 83,4 | --- | 7 |
| 3,00 - 3,30 | 5 | 30,8 | --- | 3 | 9,30 - 9,60 | 20 | 87,8 | --- | 7 |
| 3,30 - 3,60 | 13 | 80,2 | --- | 3 | 9,60 - 9,90 | 20 | 81,9 | --- | 8 |
| 3,60 - 3,90 | 14 | 78,4 | --- | 4 | 9,90 - 10,20 | 31 | 127,0 | --- | 8 |
| 3,90 - 4,20 | 19 | 106,4 | --- | 4 | 10,20 - 10,50 | 36 | 147,5 | --- | 8 |
| 4,20 - 4,50 | 22 | 123,2 | --- | 4 | 10,50 - 10,80 | 36 | 147,5 | --- | 8 |
| 4,50 - 4,80 | 23 | 128,8 | --- | 4 | 10,80 - 11,10 | 44 | 180,2 | --- | 8 |
| 4,80 - 5,10 | 30 | 168,1 | --- | 4 | 11,10 - 11,40 | 38 | 145,9 | --- | 9 |
| 5,10 - 5,40 | 31 | 159,0 | --- | 5 | 11,40 - 11,70 | 35 | 134,3 | --- | 9 |
| 5,40 - 5,70 | 38 | 195,0 | --- | 5 | 11,70 - 12,00 | 33 | 126,7 | --- | 9 |
| 5,70 - 6,00 | 39 | 200,1 | --- | 5 | 12,00 - 12,30 | 33 | 126,7 | --- | 9 |
| 6,00 - 6,30 | 36 | 184,7 | --- | 5 | 12,30 - 12,60 | 36 | 138,2 | --- | 9 |

- 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 - 0426/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

n° PG 48

- indagini : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 22/12/2006
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : Piano campagna
- località : - prof. falda : Falda non rilevata
- note : - pagina : 1

| n° | Profondità (m) | PARAMETRO | ELABORAZIONE STATISTICA | | | | | | | VCA | β | Nspt |
|----|----------------|-----------|-------------------------|-----|-----|-----------------------|------|-------|-------|-----|---------|------|
| | | | M | min | Max | $\frac{1}{2}(M+\min)$ | s | M-s | M+s | | | |
| 1 | 0,00 1,50 | N | 1,4 | 1 | 2 | 1,2 | --- | --- | --- | 1 | 1,14 | 1 |
| | | Rpd | 10,1 | 7 | 16 | 8,5 | --- | --- | --- | 7 | | |
| 2 | 1,50 2,40 | N | 29,7 | 28 | 31 | 28,8 | --- | --- | --- | 30 | 1,14 | 34 |
| | | Rpd | 196,7 | 185 | 213 | 190,9 | --- | --- | --- | 199 | | |
| 3 | 2,40 3,30 | N | 5,0 | 5 | 5 | 5,0 | --- | --- | --- | 5 | 1,14 | 6 |
| | | Rpd | 30,8 | 31 | 31 | 30,8 | --- | --- | --- | 31 | | |
| 4 | 3,30 7,20 | N | 29,3 | 13 | 40 | 21,2 | 9,9 | 19,4 | 39,2 | 29 | 1,14 | 33 |
| | | Rpd | 152,9 | 78 | 200 | 115,7 | 44,3 | 108,6 | 197,2 | 151 | | |
| 5 | 7,20 10,20 | N | 19,8 | 15 | 31 | 17,4 | 4,7 | 15,1 | 24,5 | 20 | 1,14 | 23 |
| | | Rpd | 87,3 | 66 | 127 | 76,6 | 18,2 | 69,1 | 105,5 | 88 | | |
| 6 | 10,20 12,60 | N | 36,4 | 33 | 44 | 34,7 | 3,5 | 32,9 | 39,9 | 36 | 1,14 | 41 |
| | | Rpd | 143,4 | 127 | 180 | 135,0 | 17,2 | 126,2 | 160,5 | 142 | | |

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/cm²)
 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 1.50 | Coltre limo-argillosa | 1 | 3.8 | 26.4 | 199 | 1.84 | 1.34 | 0.06 | 1.68 | 56 | 1.519 |
| 2 | 1.50 2.40 | Sabbia con ghiaia | 34 | 69.0 | 37.0 | 453 | 2.07 | 1.72 | 2.13 | 2.19 | 16 | 0.429 |
| 3 | 2.40 3.30 | limo | 6 | 21.7 | 28.4 | 238 | 1.89 | 1.43 | 0.38 | 1.85 | 37 | 1.000 |
| 4 | 3.30 7.20 | Sabbia con ghiaia | 33 | 68.0 | 36.8 | 446 | 2.07 | 1.71 | 2.06 | 2.18 | 16 | 0.444 |
| 5 | 7.20 10.20 | Limo sabbioso | 23 | 54.5 | 33.9 | 369 | 2.01 | 1.62 | 1.44 | 2.06 | 23 | 0.610 |
| 6 | 10.20 12.60 | Sabbia con ghiaia | 41 | 76.0 | 38.8 | 507 | 2.10 | 1.77 | 2.56 | 2.27 | 12 | 0.334 |

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

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

19.6.4 Cartografia

L'elaborato Es. 7 "Carta del rischio sismico" è una carta "derivata" e rappresenta la sintesi degli aspetti rilevati durante l'indagine e illustrati nelle cartografia allegata.

Di seguito allegati i seguenti elaborati grafici:

-Legenda carta geologica

-Carta geologica

-Sezioni geologiche e schema rapporti stratigrafici

-Legenda carta geomorfologica

-Carta geomorfologica

-Legenda carta litotecnica

-Carta litotecnica

-Sezioni litotecniche e schema rapporti stratigrafici

-Legenda carta delle zone suscettibili di amplificazione sismica o instabilità dinamiche locali

-Carta delle zone suscettibili di amplificazione sismica o instabilità dinamiche locali

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

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 nastrofomi 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**



Traccia di sezione

INDAGINI GEOGNOSTICHE

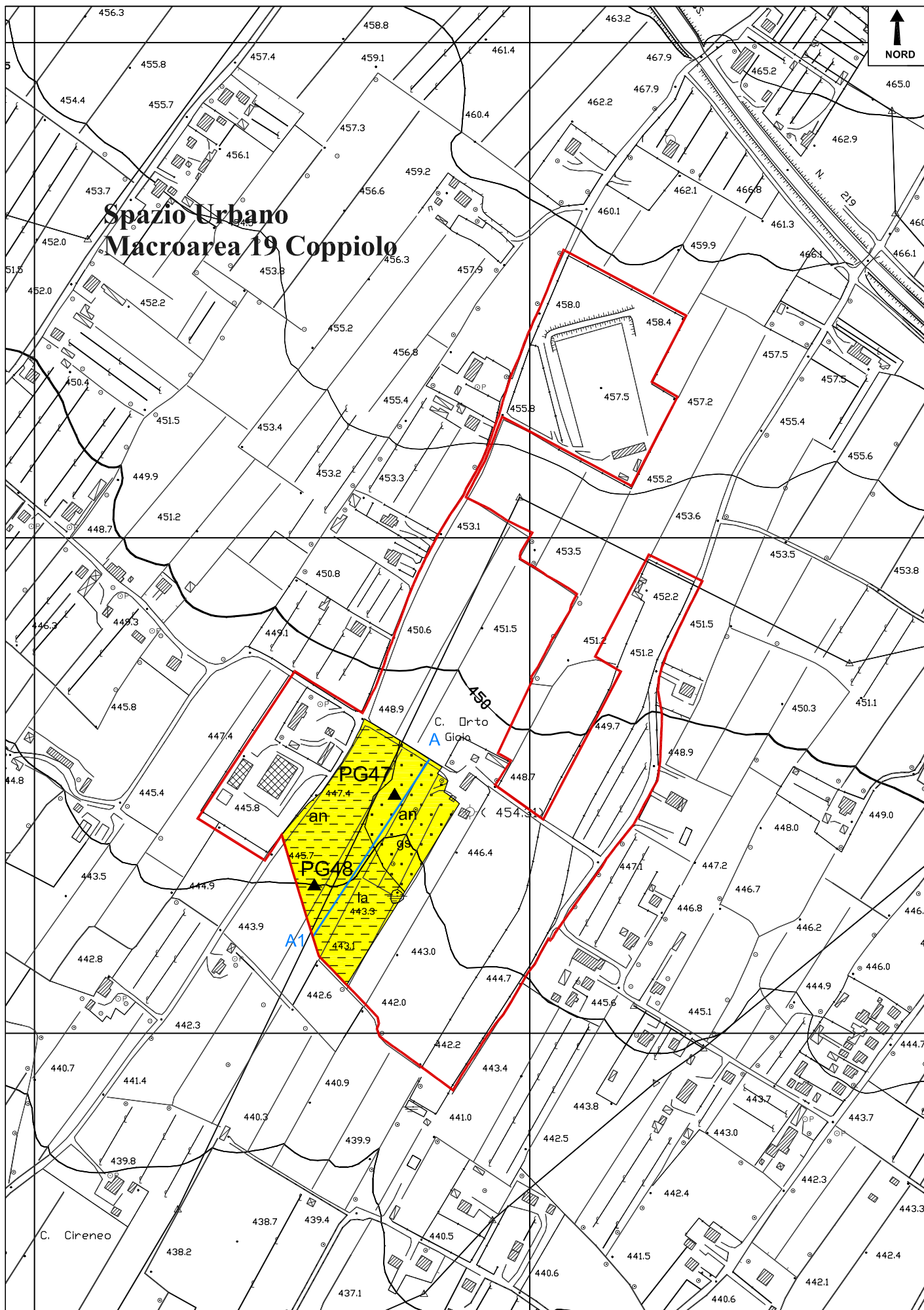


Prove penetrometriche dinamiche (DPHS)

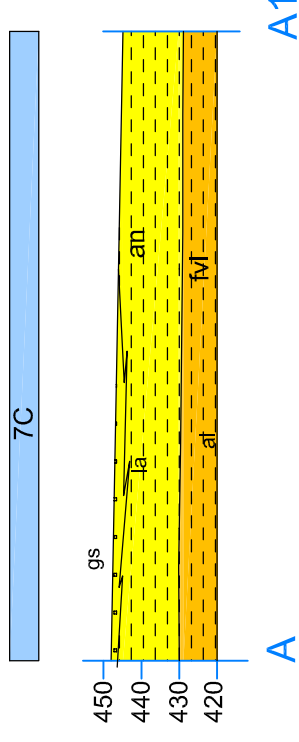


Macroaree urbane

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



**Spazio Urbano
Macroarea 19 Coppio**



scala 1:2.000

Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01 - SEZIONI GEOLOGICHE

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



Isofreatiche

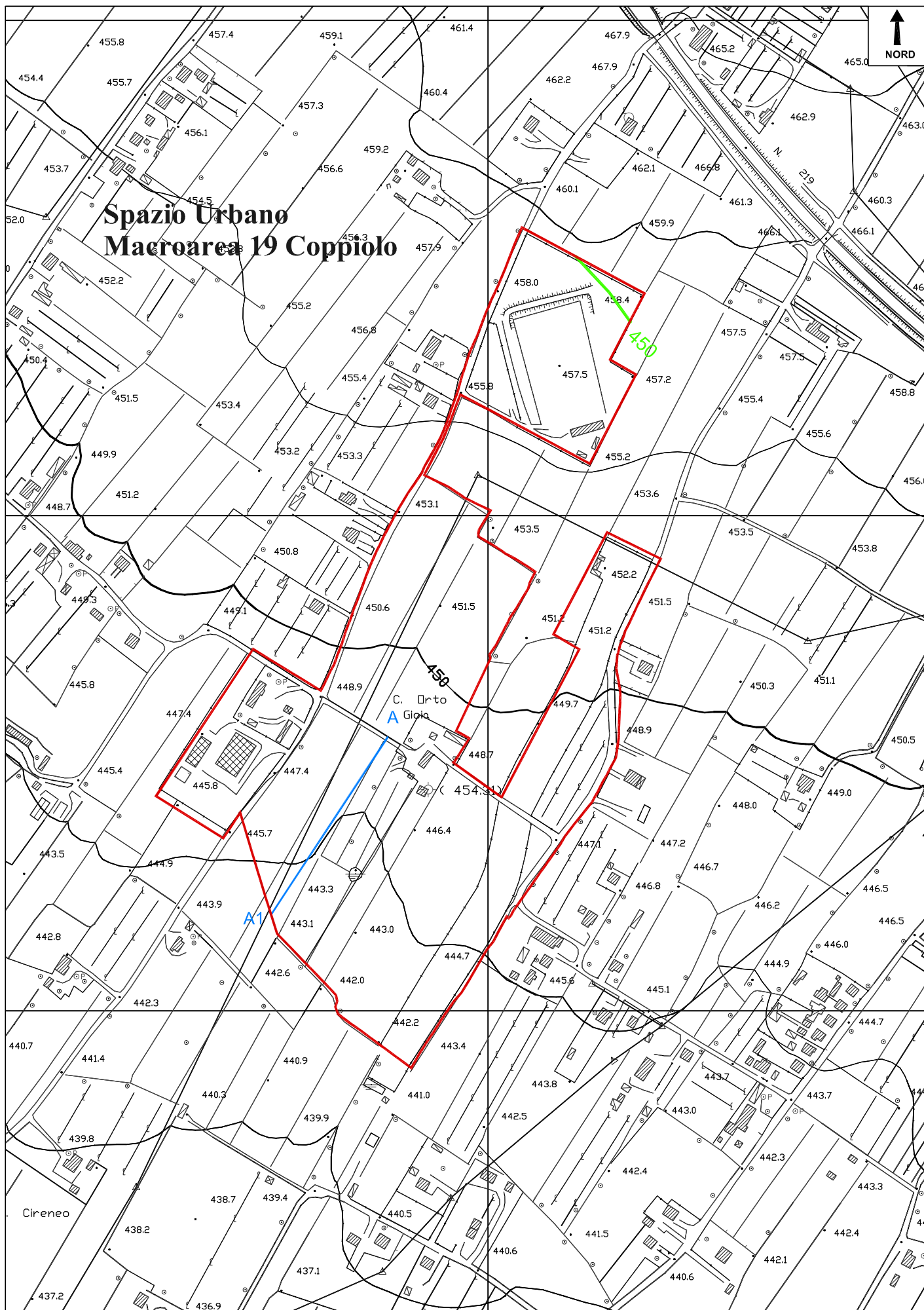


Traccia di sezione



Macroaree urbane

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



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)

L6

Materiali coesivi normalconsolidati

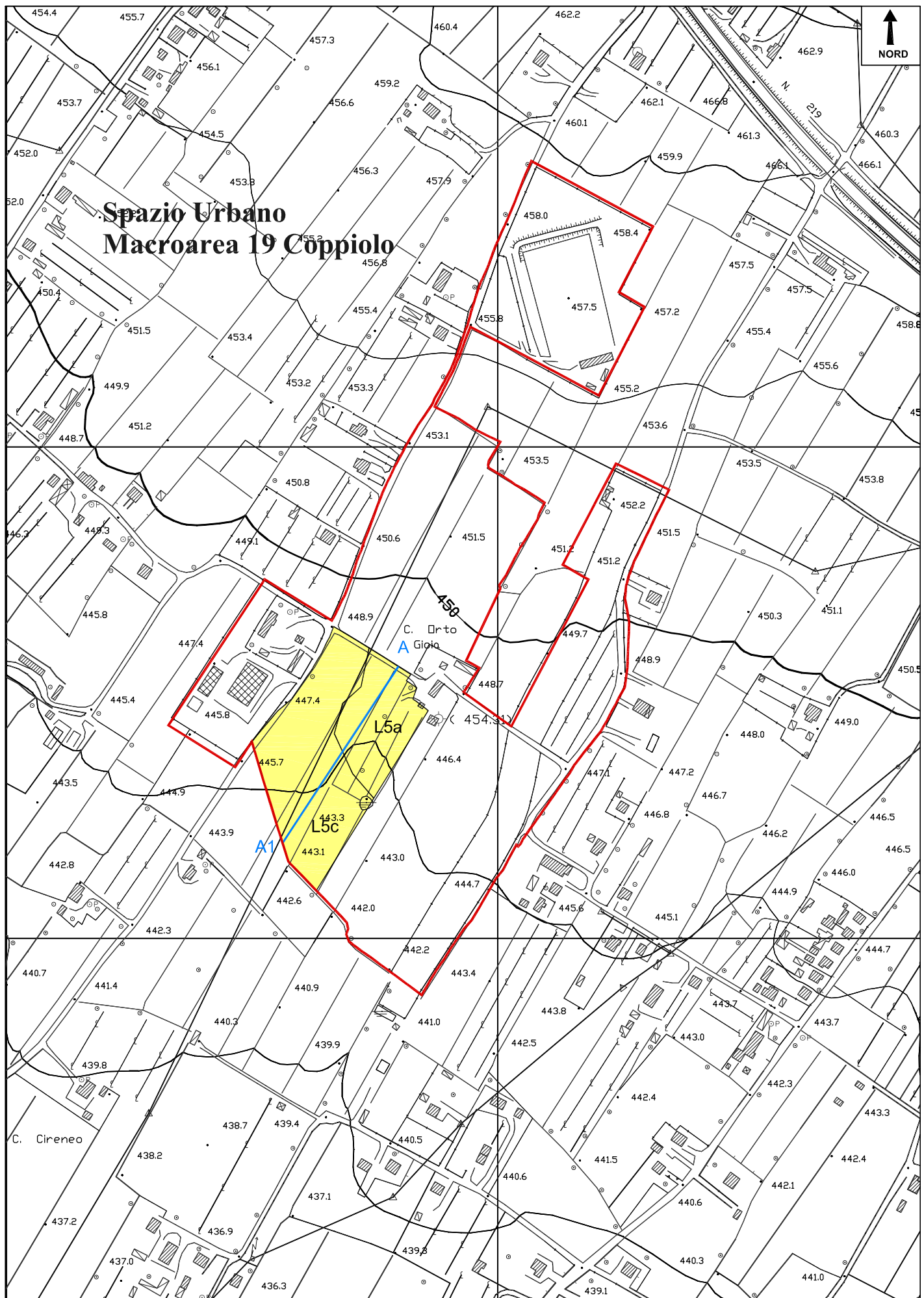


Traccia di sezione

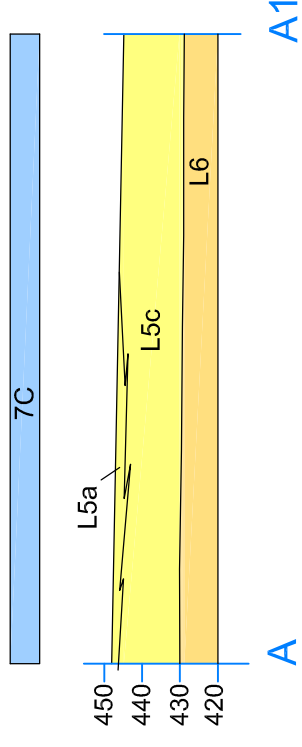


Macroaree urbane

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



**Spazio Urbano
Macroarea 19 Coppio**



scala 1:2.000

Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- SEZIONI LITOTECNICHE

**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



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

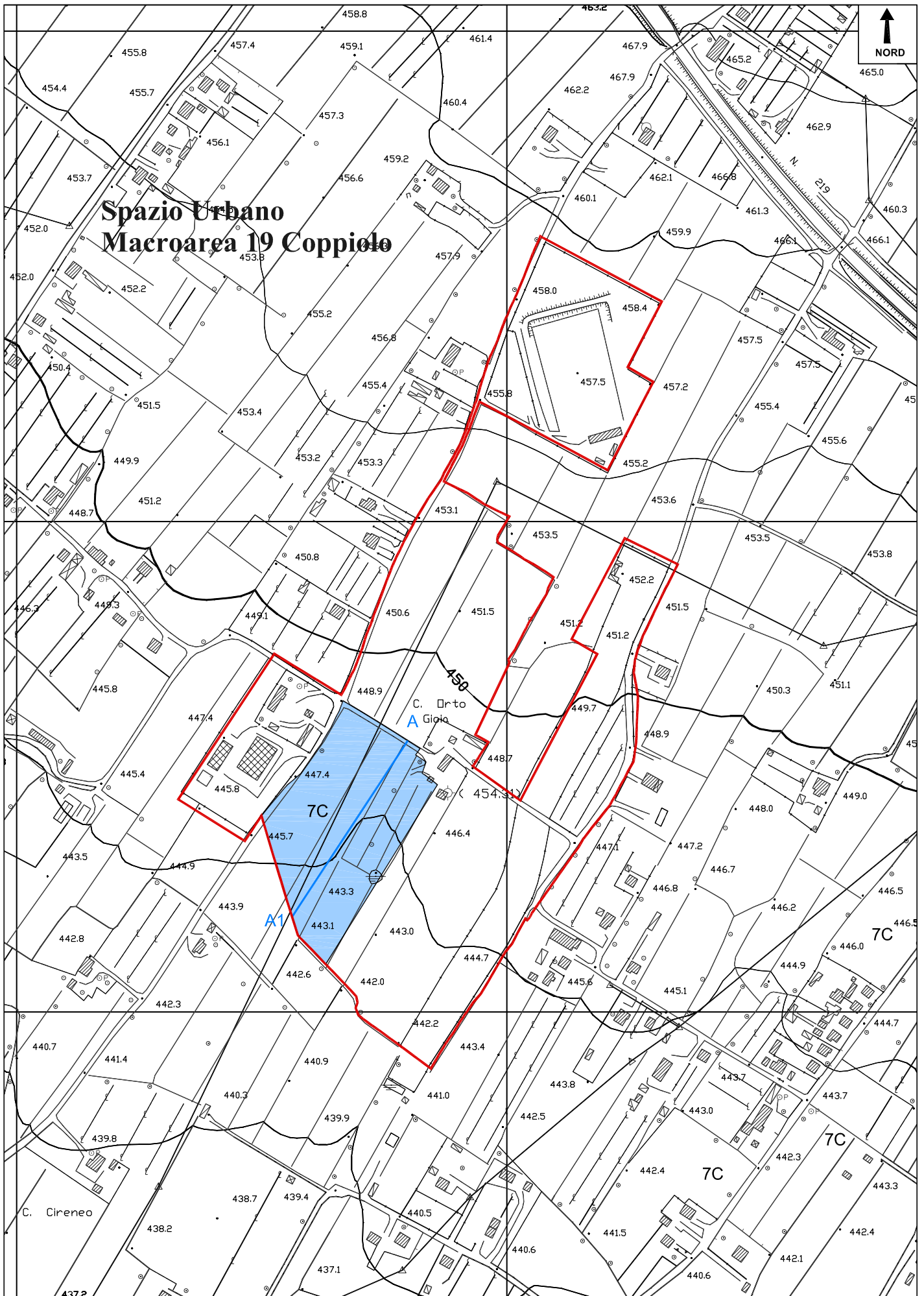


Traccia di sezione



Macroaree urbane

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



20 RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 20 FONTANELLE

(Dott. Geol. Gloria Ruspi)

20.1 Caratteristiche geologiche

Il presente studio ha interessato alcuni terreni ricadenti nella Macroarea 20 Fontanelle, in cui affiorano depositi di natura alluvionale, le alluvioni antiche (an) prevalentemente limose.

Nell'area non si hanno evidenze geologiche degne di nota.

L'area oggetto di microzonazione sismica ai sensi della normativa vigente è compresa nella fascia centro-settentrionale della pianura alluvionale eugubina, una conca intramontana che si è formata in regime distensivo, con il ribassamento lungo un lineamento tettonico diretto della porzione meridionale dell'anticlinalia eugubina.

Tale graben è stato successivamente colmato da sedimenti lacustri-palustri e da depositi alluvionali. Questi ultimi in prossimità dei rilievi si interdigitano con i depositi pedemontani di origine gravitativa.

A Nord Est della macroarea i depositi gravitativi poggiano sulle pendici dei seguenti rilievi: Monte Foce 988.5 e Monte Ingino (circa 904.5 mt slm).

20.1.1 Descrizione degli affioramenti

Le alluvioni antiche (an) sono costituite da alternanze di limi argillosi e limi sabbiosi. Sono presenti lenti detritiche prevalenti (gs) che affiorano nei terreni posti più a Nord.

Le alluvioni antiche a valle si interdigitano con i depositi di natura fluvio lacustre e lacustre.

Il passaggio è graduale, si ha un contatto sfumato tra i litotipi alluvionali e quelli di ambiente fluvio lacustre. Durante la campagna geognostica non si è rinvenuta la presenza di ligniti.

20.1.2 Geometria delle formazioni

Le alluvioni antiche sono dei depositi con geometria lenticolare, che non hanno più alcun rapporto con la dinamica dell'alveo fluviale che li ha sedimentati.

Le lenti ed i livelli di ghiaia e/o di sabbia presenti sono variamente estese, la lente detritica affiorante a Nord si sviluppa in profondità fino a circa 7 mt dal p.c. (sondaggio SG11).

Il deposito fluvio lacustre ha una geometria tabulare "immergente" verso Nord Est.

20.1.3 Tipo di contatto, spessore e sua variabilità

Durante la campagna geognostica è stata intercettata la base del deposito alluvionale in corrispondenza di entrambi i sondaggi eseguiti (SG11 e SG16). Il deposito ha uno spessore massimo di circa 25 mt. Si va assottigliando verso Sud dove si passa a sedimenti di ambiente fluvio lacustre e lacustre già ad una profondità di circa 3-4 mt (sezioni geologiche A-A1 e B-B1).

Del deposito fluvio lacustre non è stata rinvenuta la base. Lo spessore massimo indagato con la campagna geognostica è di circa 5 m.

Dati di letteratura indicano uno spessore che può raggiungere i 350 m.

20.2 Caratteristiche geomorfologiche

L'unità del rilievo predominante è la pianura alluvionale, ove i processi pedogenetici sono ben sviluppati e l'azione del modellamento è riconducibile all'attività antropica

(in particolare alla pratica agricola). I fossi campestri sono tutti incanalati e corrono lungo i margini delle particelle catastali. Questa zona è caratterizzata da forme stabili. L'area oggetto di indagine è compresa nel seguente intervallo altimetrico 452-442m slm. L'area è subpianeggiante lievemente degradante verso sud (pendenza media circa 1°).

20.3 Schema idrogeologico generale e permeabilità relative dei terreni e delle rocce

I depositi alluvionali osservati in corrispondenza dei livelli meno permeabili sono caratterizzati dalla presenza di falda piuttosto superficiale (2-3 mt dal p.c.).

A Sud della Macroarea 20 Fontanelle, nei periodi di morbida, la superficie piezometrica è coincidente con il piano campagna, come testimoniano i campi coltivati saturi d'acqua.

Falde superficiali possono essere contenute nelle lenti detritiche frapposte ai depositi alluvionali prevalentemente limoso argillosi.

20.4 Caratteristiche litotecniche

Le unità litotecniche sono definite raggruppando i materiali con caratteristiche fisico-meccaniche simili. Le unità di copertura presenti sono state distinte in base alla granulometria e al loro grado di consistenza. Nel caso in esame si tratta di depositi granulari sciolti o poco addensati.

20.4.1 Unità litotecniche della copertura e/o basamento alterato

Le alluvioni prevalentemente limose/argillose e ghiaiose in matrice limo argillosa sono state mappate nella classe L5, ma in due sottoclassi distinte in base alla taglia granulometria predominante:

-L5a Alluvioni antiche (an) con predominanza di ghiaie (gs), costituita da ciottoli e clasti calcarei in matrice limo argillosa;

-L5c Alluvioni antiche (an) con predominanza di limi e limi argillosi (la).

I depositi fluvio-lacustri sono cartografati come depositi argillosi normalconsolidati (L6).

20.5 Indagini geognostiche di riferimento

Per la ricostruzione delle caratteristiche stratigrafiche e geotecniche dei terreni in esame, sono state riportate in cartografie l'ubicazione delle prove eseguite in passato in prossimità dei terreni microzonati.

Si tratta di n°1 prova penetrometrica eseguita ad Ovest dei terreni microzonati, all'interno delle alluvioni antiche. La prova PGr29 evidenzia la presenza di un livello caratterizzato da basso numero di colpi fino a circa 1.0 mt dal p.c., si tratta prevalentemente di limi argillosi.

A profondità superiori, fino a circa 6.0 mt il numero di Nspt medio è circa 12, il deposito è più addensato.

20.6 Indagini geognostiche eseguite

Per la caratterizzazione stratigrafica e geotecnica dei terreni microzonati all'interno della Macroarea 20 Fontanelle (Spazio Urbano), è stata eseguita una campagna geognostica costituita da due penetrometrie di tipo dinamico DPHS (PG35 e PG36) e da due sondaggi geognostici a conservazione di nucleo (SG11 e SG16).

PENETROMETRICHE Le prove penetrometriche sono state realizzate in corrispondenza delle alluvioni antiche (an) con predominanza della componente fine (la). La prova penetrometrica PG35 evidenzia la presenza di un deposito con numero di colpi medio ci circa 12 per tutta la verticale indagata (10 mt). La prova penetrometrica PG36 sottolinea la presenza di un livello superficiale limo argilloso fino a circa 7.5 mt a dal p.c.

SONDAGGI I sondaggi eseguiti indicano la presenza di argille di ambiente fluvio lacustre (fv1) al di sotto del deposito alluvionale. In corrispondenza di SG11 il passaggio è rinvenibile a circa 8 mt dal p.c., mentre nel sondaggio realizzato più a valle (SG16), il deposito fluvio lacustre è più superficiale (a circa 3 mt dal p.c.).

In corrispondenza del sondaggio SG11 è stato prelevato un campione indisturbato ad una profondità compresa tra 10.7-11.4 m dal p.c..

Questi i principali parametri relativi al laboratorio:

| Analisi granulometrica | Proprietà indici terreno: | Limiti di Atterberg: |
|------------------------|--|--|
| Ghiaia -- | peso di volume $\gamma=1.87 \text{ gr/cm}^2$ | limite liquido $Wl= 58.4\%$ |
| | porosità $n=0.52$ | limite plastico $Wp=25.4\%$ |
| Sabbia -- | indice dei vuoti $e= 1.0744$ | contenuto naturale d'acqua $Wn=44.5\%$ |
| | grado di saturazione $S_r 111.4\%$ | |
| Limo 46% | peso di volume saturo $\gamma_{sat}=1.81 \text{ gr/cm}^2$ | Indice plastico $I_p=33\%$ |
| | peso di volume secco $\gamma_d=1.30 \text{ gr/cm}^2$ | Indice consistenza $I_c=0.42$ |
| Argilla 54% | definizione peso dei costituenti solidi $G_s=2.69 \text{ gr/cm}^3$ | |

Secondo la Classificazione dalla carta di Casagrande si tratta di Argille inorganiche di alta plasticità – CH.

20.7 Cartografia di sintesi

20.7.1 Carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilità dinamiche locali

I terreni microzonati, dall'analisi delle caratteristiche morfo stratigrafiche sono classificabili come "zone in cui l'amplificazione del moto sismico è legata alla diversa impedenza tra copertura e substrato e secondariamente alla conformazione geometrica con conseguenti fenomeni di focalizzazione delle onde sismiche".

20.7.1.1 Zone 7

Le aree in cui è stata rinvenuta la presenza di alluvioni antiche (an) ovvero di depositi di copertura costituiti da materiali granulari sciolti a prevalenza limo-argillosa, e le lenti ghiaiose appartengono alla tipologia di situazione 7 Zona di fondovalle, Litotipo C.

20.7.2 Carta del rischio sismico: classi di amplificazione sismica locale

Per ogni tipologia di zona individuata nella macroarea è definita la classe di amplificazione sismica locale. La classe di amplificazione sismica dei terreni microzonati è indicata nell'Elaborato Es.7 Carta del rischio sismico fogli: Foglio 16 (22 IV).

20.7.2.1 Classe C

Per la classificazione dei terreni caratterizzati da successioni stratigrafiche con spessori non contemplati nella tabella 2 del D.G.R. N° 226 del 14 marzo 2001 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 per questi terreni si assume un'amplificazione sismica locale elevata (Classe C).

20.7.3 Diagrafie indagini geognostiche

TABELLA GEOTECNICA PROVE DI RIFERIMENTO

UNITA' LITOSTRATIGRAFICA: Alluvioni antiche (prove PGr29)

Tabella parametri fisici

| | γ (KN/mc) | w (%) | Sr (%) | e | Dr (%) | LL (%) | IP | D10 | U |
|---------|------------------|-------|--------|---|--------|--------|----|-----|---|
| N. | | | | | | | | | |
| v.medio | | | | | | | | | |
| dev.std | | | | | | | | | |
| min | | | | | | | | | |
| max | | | | | | | | | |

Tabella parametri fisici

| | OCR | C'p | Φ 'p | C'r | Φ 'r | C | Φ | Cu |
|---------|-----|-----|-----------|-----|-----------|---|--------|----|
| N. | | | | | | | | |
| v.medio | | | | | | | | |
| dev.std | | | | | | | | |
| min | | | | | | | | |
| max | | | | | | | | |

| | |
|--|---|
| N.: numero di valori | γ : peso di volume naturale |
| OCR: grado di sovraconsolidazione | w: contenuto in acqua naturale |
| C'p: coesione efficace di picco (KPa) | Sr: grado di saturazione |
| Φ 'p: angolo di attrito efficace di picco (°) | e: indice dei vuoti |
| C'r: coesione efficace residua (KPa) | Dr: densità relativa |
| Φ 'r: angolo di attrito efficace residuo (°) | LL: limite di liquidità |
| C: coesione in termini di tensioni totali (KPa) | IP: indice di plasticità |
| Φ : angolo di attrito in termini di tensioni totali (°) | D10: diametro efficace (passante al 10%) |
| Cu: coesione non drenata (KPa) | U: coef. di uniformità (rapporto tra i passanti al 60 e al 10%) |

Tabella prove in sito

| Profondità | SPT | | | | | CPT-qc | CPT-fs | SCPT |
|--|-----|---------|----------|-----|-----|---------|---------|---------|
| | N. | v.medio | dev.std. | min | max | v.medio | v.medio | v.medio |
| 0-2 | 1 | 4 | 3.84 | 2 | 12 | | | |
| 2-4 | 1 | 10 | 2.11 | 7 | 12 | | | |
| 4-6 | 1 | 10 | 1.03 | 8 | 11 | | | |
| 6-8 | | | | | | | | |
| 8-10 | | | | | | | | |
| 10-12 | | | | | | | | |
| 12-14 | | | | | | | | |
| 14-16 | | | | | | | | |
| etc. | | | | | | | | |
| N.: numero di prove SPT o ad esse correlate | | | | | | | | |
| SPT: numero di colpi per l'avanzamento dei successivi 30 cm dopo i primi 15 cm | | | | | | | | |
| qc: resistenza alla punta (Kpa) | | | | | | | | |
| fs: attrito laterale (Kpa) | | | | | | | | |

Tabella prove in sito

| LITOTIPO | Spessore medio | Località | Vp | Vs | Tipologia prova |
|----------|----------------|----------|----|----|-----------------|
| | | | | | |
| | | | | | |

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PG 35

| | | | |
|--------------|---|------------------|--------------------|
| - indagine : | Microzonazione sismica nel comune di Gubbio | - data : | 22/11/2005 |
| - cantiere : | Comune di Gubbio | - quota inizio : | p.c. |
| - località : | | - prof. falda : | Falda non rilevata |
| - note : | | - pagina : | 1 |

| Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta | Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta |
|-------------|------------|--------------------------|------------|------|--------------|------------|--------------------------|------------|------|
| 0,00 - 0,30 | 3 | 23,2 | ---- | 1 | 5,10 - 5,40 | 7 | 35,9 | ---- | 5 |
| 0,30 - 0,60 | 7 | 54,1 | ---- | 1 | 5,40 - 5,70 | 6 | 30,8 | ---- | 5 |
| 0,60 - 0,90 | 12 | 82,4 | ---- | 2 | 5,70 - 6,00 | 5 | 25,7 | ---- | 5 |
| 0,90 - 1,20 | 13 | 89,2 | ---- | 2 | 6,00 - 6,30 | 13 | 66,7 | ---- | 5 |
| 1,20 - 1,50 | 28 | 192,2 | ---- | 2 | 6,30 - 6,60 | 14 | 71,8 | ---- | 5 |
| 1,50 - 1,80 | 34 | 233,3 | ---- | 2 | 6,60 - 6,90 | 9 | 42,6 | ---- | 6 |
| 1,80 - 2,10 | 6 | 41,2 | ---- | 2 | 6,90 - 7,20 | 9 | 42,6 | ---- | 6 |
| 2,10 - 2,40 | 9 | 55,5 | ---- | 3 | 7,20 - 7,50 | 7 | 33,1 | ---- | 6 |
| 2,40 - 2,70 | 4 | 24,7 | ---- | 3 | 7,50 - 7,80 | 4 | 18,9 | ---- | 6 |
| 2,70 - 3,00 | 6 | 37,0 | ---- | 3 | 7,80 - 8,10 | 5 | 23,7 | ---- | 6 |
| 3,00 - 3,30 | 10 | 61,7 | ---- | 3 | 8,10 - 8,40 | 6 | 26,3 | ---- | 7 |
| 3,30 - 3,60 | 7 | 43,2 | ---- | 3 | 8,40 - 8,70 | 9 | 39,5 | ---- | 7 |
| 3,60 - 3,90 | 4 | 22,4 | ---- | 4 | 8,70 - 9,00 | 10 | 43,9 | ---- | 7 |
| 3,90 - 4,20 | 8 | 44,8 | ---- | 4 | 9,00 - 9,30 | 10 | 43,9 | ---- | 7 |
| 4,20 - 4,50 | 6 | 33,6 | ---- | 4 | 9,30 - 9,60 | 11 | 48,3 | ---- | 7 |
| 4,50 - 4,80 | 9 | 50,4 | ---- | 4 | 9,60 - 9,90 | 12 | 49,2 | ---- | 8 |
| 4,80 - 5,10 | 9 | 50,4 | ---- | 4 | 9,90 - 10,20 | 24 | 98,3 | ---- | 8 |

- 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. P. MERLINI - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

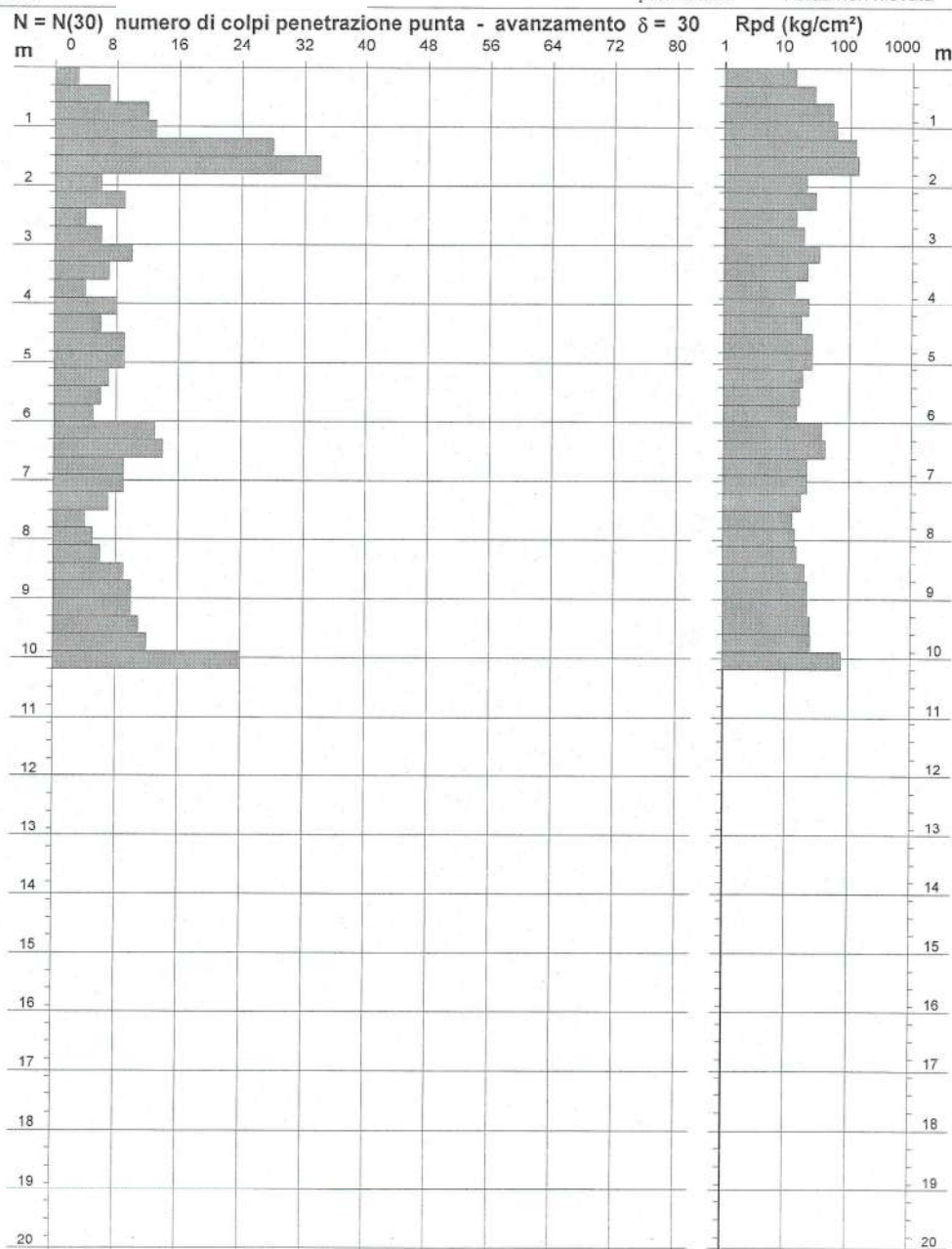
Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PG 35

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località :
- data : 22/11/2005
- quota inizio : p.c.
- 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./WEBLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° PG 35

| | | | |
|--------------|---|------------------|--------------------|
| - indagine : | Microzonazione sismica nel comune di Gubbio | - data : | 22/11/2005 |
| - cantiere : | Comune di Gubbio | - quota inizio : | p.c. |
| - località : | | - 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 1,80 | N | 16,2 | 3 | 34 | 9,6 | 12,2 | 4,0 | 28,4 | 16 | 1,14 | 18 | |
| | | Rpd | 112,4 | 23 | 233 | 67,8 | 82,2 | 30,2 | 194,6 | 111 | | | |
| 2 | 1,80 10,20 | N | 8,5 | 4 | 24 | 6,3 | 4,0 | 4,5 | 12,6 | 8 | 1,14 | 9 | |
| | | Rpd | 43,1 | 19 | 98 | 31,0 | 17,1 | 26,0 | 60,1 | 41 | | | |

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 30 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,14) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 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 1.80 | Limo Argilloso deb.Sabbioso | 18 | 47.0 | 32.4 | 330 | 1.98 | 1.57 | 1.13 | 2.00 | 26 | 0.708 |
| 2 | 1.80 10.20 | Limo Argilloso | 9 | 31.7 | 29.6 | 261 | 1.92 | 1.48 | 0.56 | 1.89 | 34 | 0.918 |

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa φ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PG 36

| | | | |
|--------------|---|------------------|--------------------|
| - indagine : | Microzonazione sismica nel comune di Gubbio | - data : | 22/11/2005 |
| - cantiere : | Comune di Gubbio | - quota inizio : | p.c. |
| - località : | | - prof. falda : | Falda non rilevata |
| - note : | | - pagina : | 1 |

| Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta | Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta |
|-------------|------------|--------------------------|------------|------|--------------|------------|--------------------------|------------|------|
| 0,00 - 0,30 | 2 | 15,5 | ---- | 1 | 5,10 - 5,40 | 6 | 30,8 | ---- | 5 |
| 0,30 - 0,60 | 3 | 23,2 | ---- | 1 | 5,40 - 5,70 | 10 | 51,3 | ---- | 5 |
| 0,60 - 0,90 | 3 | 20,6 | ---- | 2 | 5,70 - 6,00 | 15 | 77,0 | ---- | 5 |
| 0,90 - 1,20 | 13 | 89,2 | ---- | 2 | 6,00 - 6,30 | 8 | 41,0 | ---- | 5 |
| 1,20 - 1,50 | 3 | 20,6 | ---- | 2 | 6,30 - 6,60 | 7 | 35,9 | ---- | 5 |
| 1,50 - 1,80 | 4 | 27,5 | ---- | 2 | 6,60 - 6,90 | 8 | 37,9 | ---- | 6 |
| 1,80 - 2,10 | 3 | 20,6 | ---- | 2 | 6,90 - 7,20 | 10 | 47,3 | ---- | 6 |
| 2,10 - 2,40 | 4 | 24,7 | ---- | 3 | 7,20 - 7,50 | 12 | 56,8 | ---- | 6 |
| 2,40 - 2,70 | 3 | 18,5 | ---- | 3 | 7,50 - 7,80 | 25 | 118,3 | ---- | 6 |
| 2,70 - 3,00 | 4 | 24,7 | ---- | 3 | 7,80 - 8,10 | 27 | 127,8 | ---- | 6 |
| 3,00 - 3,30 | 9 | 55,5 | ---- | 3 | 8,10 - 8,40 | 31 | 136,1 | ---- | 7 |
| 3,30 - 3,60 | 14 | 86,4 | ---- | 3 | 8,40 - 8,70 | 32 | 140,5 | ---- | 7 |
| 3,60 - 3,90 | 7 | 39,2 | ---- | 4 | 8,70 - 9,00 | 29 | 127,4 | ---- | 7 |
| 3,90 - 4,20 | 5 | 28,0 | ---- | 4 | 9,00 - 9,30 | 34 | 149,3 | ---- | 7 |
| 4,20 - 4,50 | 5 | 28,0 | ---- | 4 | 9,30 - 9,60 | 36 | 158,1 | ---- | 7 |
| 4,50 - 4,80 | 6 | 33,6 | ---- | 4 | 9,60 - 9,90 | 33 | 135,2 | ---- | 8 |
| 4,80 - 5,10 | 5 | 28,0 | ---- | 4 | 9,90 - 10,20 | 35 | 143,4 | ---- | 8 |

- 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) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/040620

P.IVA 02062020546

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

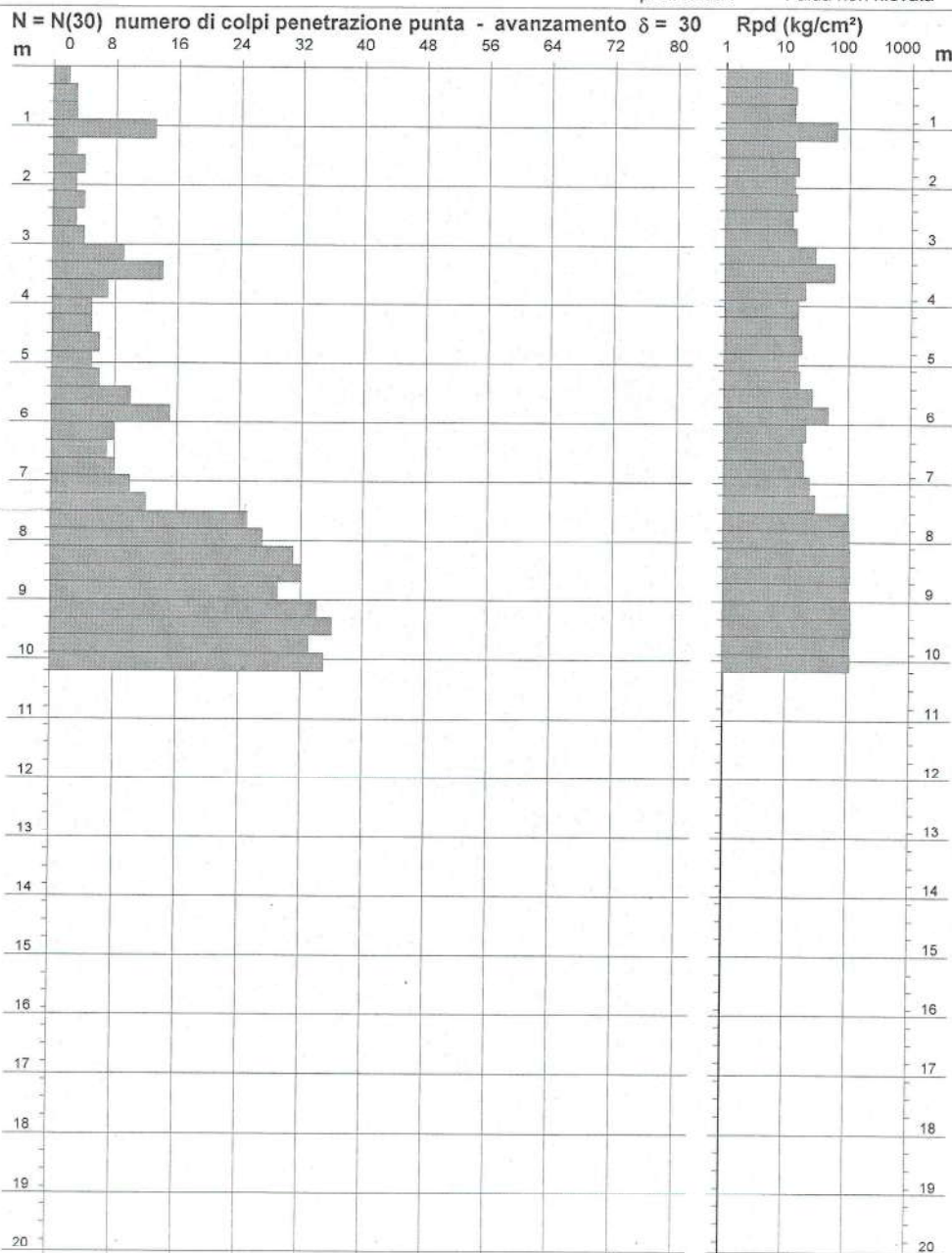
Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PG 36

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località :
- data : 22/11/2005
- quota inizio : p.c.
- 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. P. MERLINI - 0425/840920

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° PG 36

| | | | |
|--------------|---|------------------|--------------------|
| - indagine : | Microzonazione sismica nel comune di Gubbio | - data : | 22/11/2005 |
| - cantiere : | Comune di Gubbio | - quota inizio : | p.c. |
| - località : | | - prof. falda : | Falda non rilevata |
| - note : | | - pagina : | 1 |

| n° | Profondità (m) | PARAMETRO | ELABORAZIONE STATISTICA | | | | | | | | VCA | β | Nspt |
|----|----------------|-----------|-------------------------|-----|-----|-----------------------|------|-------|-------|----|------|---------|------|
| | | | M | min | Max | $\frac{1}{2}(M+\min)$ | s | M-s | M+s | | | | |
| 1 | 0,00 7,50 | N | 6,8 | 2 | 15 | 4,4 | 3,8 | 3,0 | 10,5 | 7 | 1,14 | 8 | |
| | | Rpd | 38,5 | 16 | 89 | 27,0 | 20,7 | 17,8 | 59,1 | | | | 40 |
| 2 | 7,50 10,20 | N | 31,3 | 25 | 36 | 28,2 | 3,7 | 27,6 | 35,0 | 31 | 1,14 | 35 | |
| | | Rpd | 137,3 | 118 | 158 | 127,8 | 12,1 | 125,2 | 149,5 | | | | 136 |

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/cm²)
 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 7.50 | Limo Argilloso | 8 | 28.3 | 29.2 | 253 | 1.91 | 1.46 | 0.50 | 1.87 | 35 | 0.945 |
| | | Sabbia Limosa | 35 | 70.0 | 37.3 | 461 | 2.08 | 1.73 | 2.19 | 2.20 | 15 | 0.415 |

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

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

STRATIGRAFIA - SG16

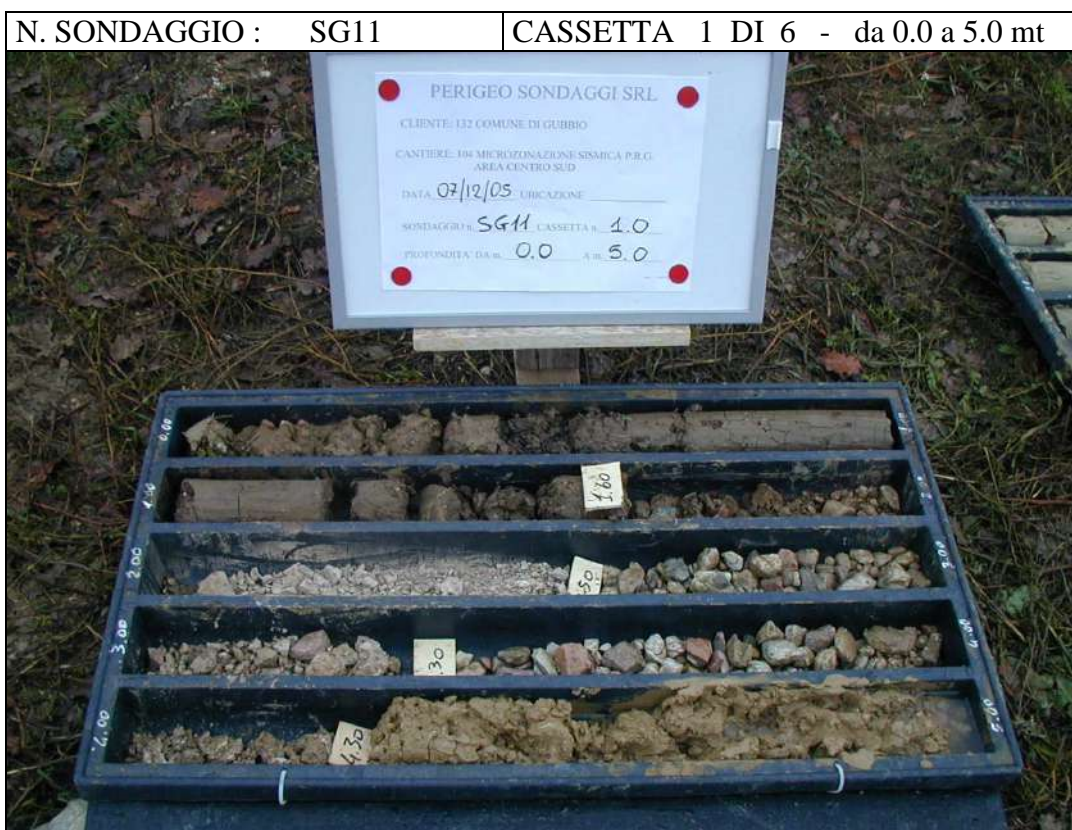
SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

| | |
|---|--|
| Riferimento: 104-132/05 - Lavori di microzonazione sismica nel comune di Gubbio | Sondaggio: SG16 |
| Località: Area Centro-Sud | Quota: p.c. |
| Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi Srl | Data: 02/12/2005 |
| Coordinate: | Redattore: Dott.ssa Geol. Gloria Ruspi |

| m | R | A | Pz | m str | LITOLOGIA | Campioni | RP | VT | Frel. % 0 - 100 | S.P.T. | | RQD % 0 - 100 | prof m | DESCRIZIONE |
|-----|---|---|----|-------|-----------|----------|-----|-----|--------------------|--------|---|------------------|-----------|---|
| | | | | | | | | | | S.P.T. | N | | | |
| 101 | | | | 1 | | | | | | | | | 1.3 | Limo argilloso debolmente sabbioso consistente di colore marrone chiaro con rari inclusi detritici. |
| | | | | 2 | | | 1.1 | 0.3 | | | | | | Limo argilloso debolmente sabbioso di colore nocciola con sporadici intervalli ghiaiosi. Sono presenti tracce di ossidazioni ocracee. |
| | | | | 3 | | | | | | | | | 3.0 | Argilla da poco consistente a mediamente consistente di colore grigio tendente al grigio-azzurro verso il basso. Livelli detritici a clasti calcarei subarrotondati tra mt 25,00-26,00 e tra mt 26,80-27,00. |
| | | | | 4 | | | | | | | | | | |
| | | | | 5 | | | | | | | | | | |
| | | | | 6 | | | 1.5 | 0.2 | | | | | | |
| | | | | 7 | | | | | | | | | | |
| | | | | 8 | | | | | | | | | | |
| | | | | 9 | | | 2.2 | 0.3 | | | | | | |
| | | | | 10 | | | 2.9 | 0.4 | | | | | | |
| | | | | 11 | | | | | | | | | | |
| | | | | 12 | | | | | | | | | | |
| | | | | 13 | | | 2.0 | 0.3 | | | | | | |
| | | | | 14 | | | | | | | | | | |
| | | | | 15 | | | | | | | | | | |
| | | | | 16 | | | | | | | | | | |
| | | | | 17 | | | | | | | | | | |
| | | | | 18 | | | 2.1 | 0.6 | | | | | | |
| | | | | 19 | | | | | | | | | | |
| | | | | 20 | | | | | | | | | | |
| | | | | 21 | | | | | | | | | | |
| | | | | 22 | | | 2.6 | 0.7 | | | | | | |
| | | | | 23 | | | | | | | | | | |
| | | | | 24 | | | | | | | | | | |
| | | | | 25 | | | 1.8 | 0.8 | | | | | | |
| | | | | 26 | | | | | | | | | | |
| | | | | 27 | | | | | | | | | | |
| | | | | 28 | | | 1.4 | 0.6 | | | | | | |
| | | | | 29 | | | | | | | | | 29.2 | |
| 101 | | | | 30 | | | 1.7 | 0.9 | | | | | 30.0 | Argilla limosa consistente con inclusi detritici e tracce di ossidazioni ocree. |

20.7.4 Documentazione fotografica

Di seguito è riportata la documentazione fotografica relativa alle cassette in cui sono conservati i testimoni di perforazione dei sondaggi.



N. SONDAGGIO : SG11 | CASSETTA 3 DI 6 - da 10.0 a 15.0 mt



N. SONDAGGIO : SG11 | CASSETTA 4 DI 6 - da 15.0 a 20.0 mt



N. SONDAGGIO : SG11 | CASSETTA 5 DI 6 - da 20.0 a 25.0 mt



N. SONDAGGIO : SG11 | CASSETTA 6 DI 6 - da 25.0 a 30.0 mt



| Sondaggio | profondità | Pocket Penetrometric Test Cu kg/cm ² | Van Test kg/cm ² |
|-----------|------------|---|-----------------------------|
| SG11 | 10 | 1.5 | 0.5 |
| | 10.2 | 2.0 | 0.9 |
| | 16.8 | 1.5 | 1.0 |
| | 18.2 | 1.7 | 0.7 |
| | 22 | 3.0 | 0.6 |
| | 23.2 | 2.2 | 0.8 |
| | 25.2 | 0.7 | 0.4 |

N. SONDAGGIO : SG16 CASSETTA 1 DI 6 - da 0.0 a 5.0 mt



N. SONDAGGIO : SG16 | CASSETTA 2 DI 6 - da 5.0 a 10.0 mt



N. SONDAGGIO : SG16 | CASSETTA 3 DI 6 - da 10.0 a 15.0 mt



N. SONDAGGIO : SG16 | CASSETTA 4 DI 6 - da 15.0 a 20.0 mt



N. SONDAGGIO : SG16 | CASSETTA 5 DI 6 - da 20.0 a 25.0 mt





| Sondaggio | profondità | Pocket Penetrometric Test Cu kg/cm ² | Van Test kg/cm ² |
|-----------|------------|---|-----------------------------|
| SG16 | 1.8 | 1.1 | 0.3 |
| | 5.9 | 1.5 | 0.2 |
| | 8.9 | 2.2 | 0.3 |
| | 10.5 | 2.9 | 0.4 |
| | 13.5 | 2.0 | 0.3 |
| | 18.5 | 2.1 | 0.6 |
| | 21.8 | 2.6 | 0.7 |
| | 24.8 | 1.8 | 0.8 |
| | 28.2 | 1.4 | 0.6 |
| | 29.6 | 1.7 | 0.9 |

SCHEDA RIASSUNTIVA DI LABORATORIO

DATI GENERALI CAMPIONE

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

CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE E CAMPIONAMENTO

| | |
|--------------------------------------|----------------------|
| Sondaggio n° | SG11 |
| Campione n° | C11 |
| Profondità campionamento | 10,70 - 11,40 m p.c. |
| Diametro sondaggio | 101 mm |
| Tipo di sondaggio | Carotaggio continuo |
| Data sondaggio | 02/12/2005 |
| Campionamento con Shelby | X |
| Campionamento con carotiere semplice | |
| Campionamento con carotiere doppio | |
| Campionamento mediante escavatore | |
| Campionamento a mano | |
| Dimensioni campione estruso | φ 80 x 370 mm |
| Classe di qualità (BS 5930:1981) | 2 |

IDENTIFICAZIONE VISIVA

| | |
|---------------|--|
| Data apertura | 20-01-2006 |
| Consistenza | Bassa / sfatto |
| Struttura | Omogenea |
| Colore | Grigio scuro - avana con strie nerastre |
| Descrizione | Argilla limosa con rari livelli sabbiosi |

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 | |

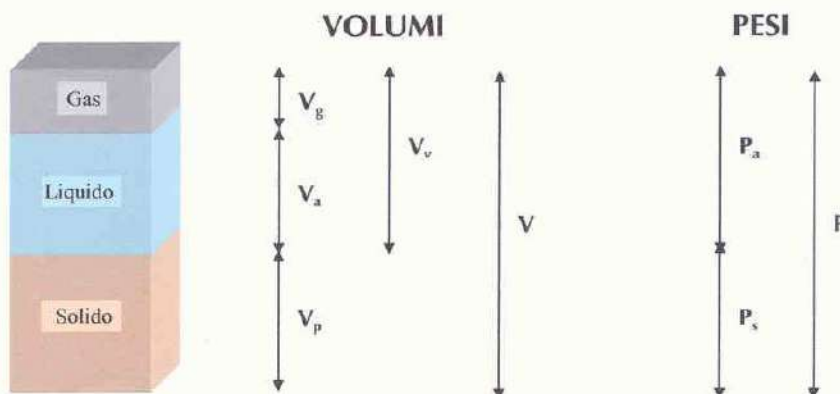
PARTICOLARE FOTOGRAFICO



SCHEDA PROPRIETA' INDICI TERRENO

| | |
|---|----------------------------------|
| Riferimento: PERIGEO/P.R.G. Gubbio | Sondaggio: SG11 |
| Località: Area Centro-Sud - GUBBIO | Campione: CII |
| Data: Gennaio 2006 | Profondità: 10,70 - 11,40 m p.c. |
| Litologia: Argille limose di colore grigio scuro-avana, con rari livelli sabbiosi | |

| Parametri definiti in laboratorio | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|---|-------------------------------------|
| Peso (g) | Volume (cm ³) | Peso costituenti solidi G _s (g/cm ³) | Umidità naturale w _n (%) |
| 73,81 | 39,39 | 2,69 | 44,5 |



| | | |
|----------------------------------|----------------------|-------|
| Peso dei solidi P _s | $P_s = P/(1+W)$ | 51,08 |
| Peso dell'acqua P _a | $P_a = W P_s$ | 22,73 |
| Volume dei solidi V _s | $V_s = P_s/G_s$ | 18,99 |
| Volume dell'acqua V _a | $V_a = P_a/\gamma_a$ | 22,73 |
| Volume dei vuoti V _v | $V_v = V - V_s$ | 20,40 |
| Peso di volume γ | $\gamma = P/V$ | 1,87 |

| | | |
|---------------------------------------|--|--------|
| Porosità n | $n = V_v/V$ | 0,52 |
| Indice dei vuoti e | $e = V_v/V_s$ | 1,0744 |
| Grado di saturazione S _r % | $S_r = V_a/V_v \cdot 100$ | 111,42 |
| Peso di volume saturo γ_{sat} | $\gamma_{sat} = \gamma_a n + G_s(1-n)$ | 1,81 |
| Peso di volume secco γ_d | $\gamma_d = G_s(1-n)$ | 1,30 |



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)

| | |
|--|---|
| Riferimento: PERIGEO/P.R.G. Gubbio | Sondaggio: SG11 |
| Località: Area Centro-Sud - GUBBIO | Campione: C11 |
| Data: Gennaio 2006 | Profondità: 10,70 - 11,40 m p.c. |
| Litologia: Argille limose di colore grigio scuro-avana, con rari livelli sabbiosi | |

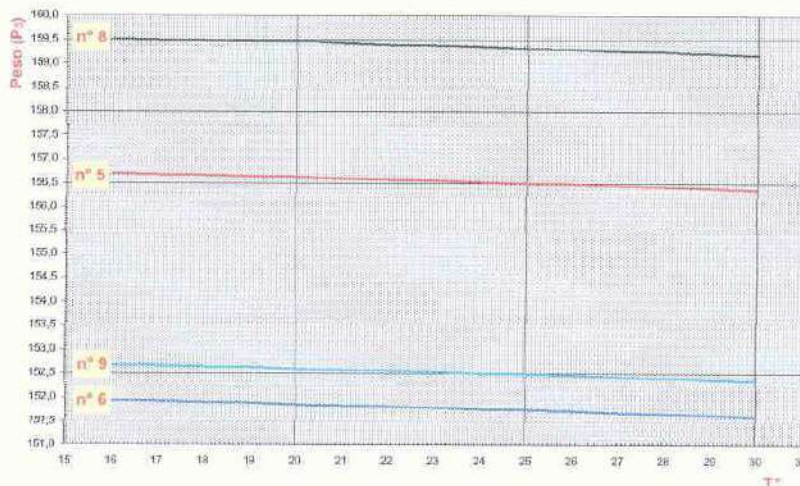
Picnometri da 100 cm³

| Picnometro n° | 8 | 9 |
|--|----------------|----------------|
| Peso picnometro P_1 (g) | 59,95 | 53,23 |
| Peso picnometro + materiale P_2 (g) | 79,95 | 73,23 |
| Peso materiale $P = P_2 - P_1$ (g) | 20 | 20 |
| Peso Picnometro + acqua distillata alla $T^\circ = 19^\circ$ P_3 (g) | 159,45 | 152,65 |
| Peso picnometro + acqua distillata + materiale alla $T^\circ = 19^\circ$ P_4 (g) | 172,03 | 165,22 |
| Peso specifico dell'acqua distillata alla $T^\circ = 19^\circ$ | 0,9984 | 0,9984 |
| Peso Specifico | 2,69111 | 2,68748 |

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

Valore medio $G_s = 2.69 \text{ gr/cm}^3$

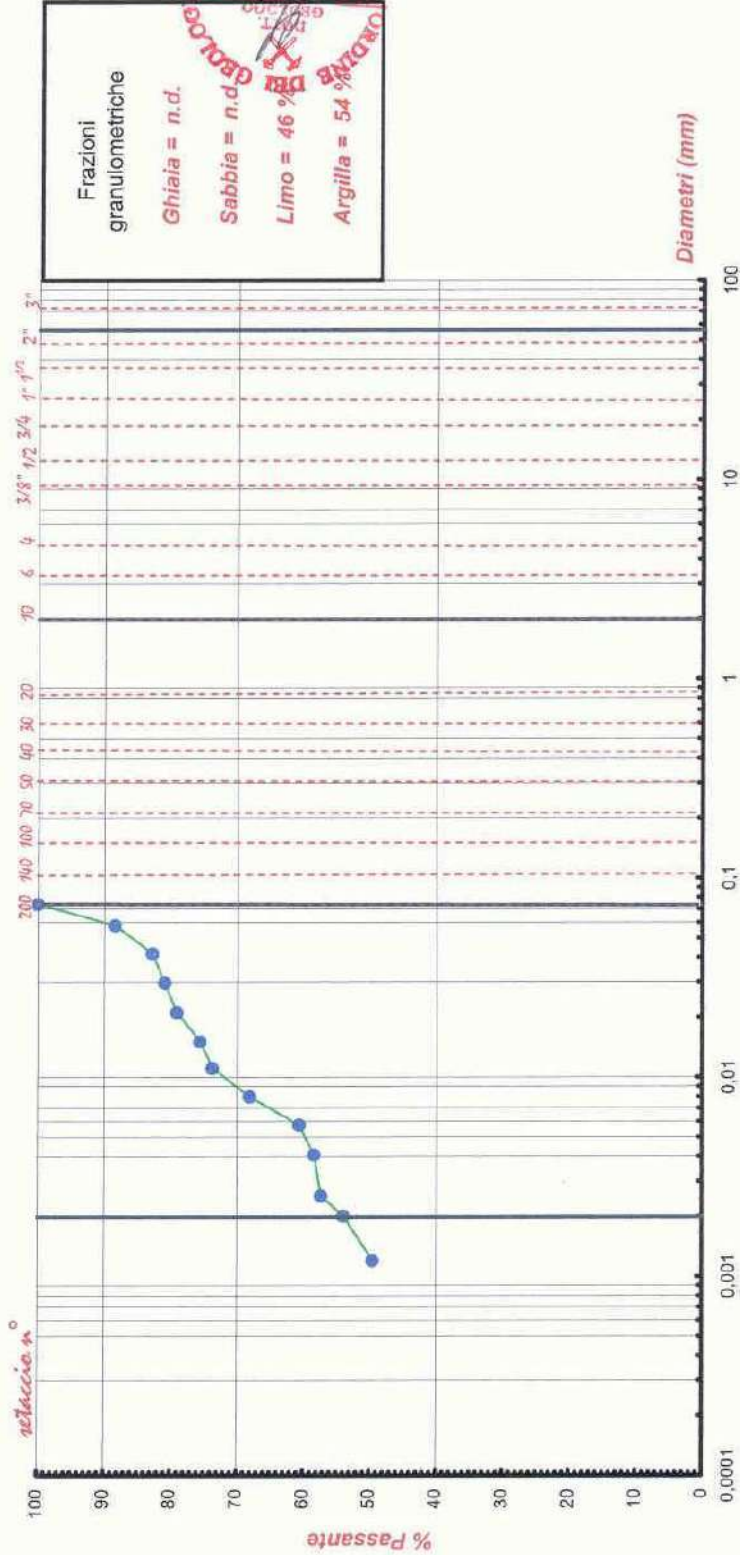
Diagramma di taratura dei picnometri



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

CURVA GRANULOMETRICA
(ASTM D421 - D2217)

Riferimento : PERIGEO / P.R.G. Comune Gubbio
Località : Area Centro - Sud - GUBBIO
Sondaggio: SG11 Campione: C11 Profondità: 10,70 - 11,40 m
p.c.



DETERMINAZIONE LIMITI DI ATTERBERG LIMITI LIQUIDO E PLASTICO (CNR-UNI 10014)

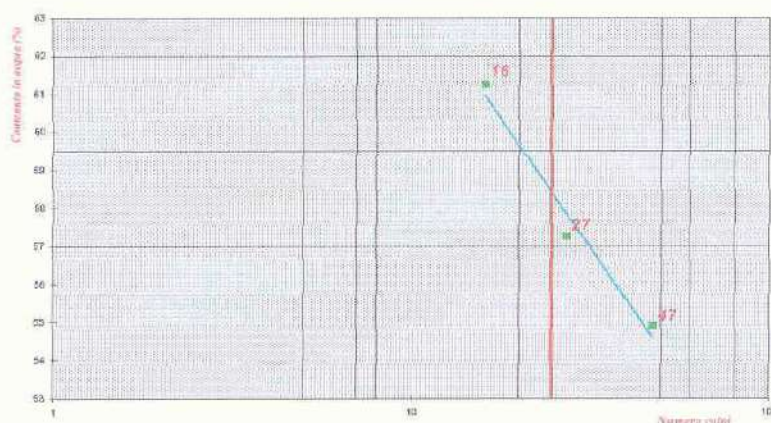
| | |
|--|---|
| Riferimento: PERIGEO/P.R.G. Gubbio | Sondaggio: SG11 |
| Località: Area Centro-Sud - GUBBIO | Campione: CH |
| Data: Gennaio 2006 | Profondità: 10,70 - 11,40 m p.c. |
| Litologia: Argille limose di colore grigio scuro-avana, con rari livelli sabbiosi | |

LIMITE LIQUIDO

W_L

| I - Contenitore n° | 50 | 57 | 56 |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| 2 - Tara Contenitore (g) | 24,64 | 24,05 | 24,39 |
| 3 - Peso lordo umido (g) | 56,43 | 64,61 | 66,32 |
| 4 - Peso netto umido (g) (3-2) | 31,79 | 40,56 | 41,93 |
| 5 - Peso lordo secco (g) | 45,16 | 49,84 | 50,39 |
| 6 - Peso netto secco (g) (5-2) | 20,52 | 25,79 | 26,00 |
| 7 - Contenuto acqua (g) (4-6) | 11,27 | 14,77 | 15,93 |
| 8 - Contenuto acqua (%) (7/6x100) | 54,92 | 57,27 | 61,27 |
| 9 - Numero colpi | 47 | 27 | 16 |

$W_L = 58,4 \%$



LIMITE PLASTICO

W_P

W_N

| 10 - Contenitore n° | 108 | 116 | 52 | 69 |
|---|-------|-------|--------|--------|
| 11 - Tara Contenitore (g) | 8,83 | 8,83 | 24,16 | 23,23 |
| 12 - Peso lordo (g) | 20,13 | 21,28 | 116,89 | 114,29 |
| 13 - Peso netto (g) (12-11) | 11,30 | 12,45 | 92,73 | 91,06 |
| 14 - Peso lordo secco (g) | 17,83 | 18,77 | 89,35 | 85,24 |
| 15 - Peso netto secco (g) (14-11) | 9,00 | 9,94 | 65,19 | 62,01 |
| 16 - Contenuto acqua (g) (13-15) | 2,30 | 2,51 | 27,54 | 29,05 |
| 17 - Contenuto acqua (%) (16/15x100) | 25,56 | 25,25 | 42,25 | 46,85 |
| 18 - Valore medio (g) (W_P) (W_N) | 25,4 | | 44,5 | |

| W_L (%) | W_P (%) | I_P | I_L |
|-----------|-----------|-------|-------|
| 58,40 | 25,40 | 33,00 | 0,42 |

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

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



20.7.5 Cartografia

L'elaborato Es. 7 "Carta del rischio sismico" è una carta "derivata" e rappresenta la sintesi degli aspetti rilevati durante l'indagine e illustrati nelle cartografia allegata.

Di seguito allegati i seguenti elaborati grafici:

-Legenda carta geologica

-Carta geologica

-Sezioni geologiche e schema rapporti stratigrafici

-Legenda carta geomorfologica

-Carta geomorfologica

-Legenda carta litotecnica

-Carta litotecnica

-Sezioni litotecniche e schema rapporti stratigrafici

-Legenda carta delle zone suscettibili di amplificazione sismica o instabilità dinamiche locali

-Carta delle zone suscettibili di amplificazione sismica o instabilità dinamiche locali

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

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.

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**

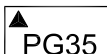
sabbie - puntinato **sa**

limi e argille - tratteggiato **al**



Traccia di sezione

INDAGINI GEOGNOSTICHE

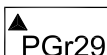


Prove penetrometriche dinamiche (DPHS)



Sondaggi meccanici a conservazione di nucleo

INDAGINI GEOGNOSTICHE DI RIFERIMENTO

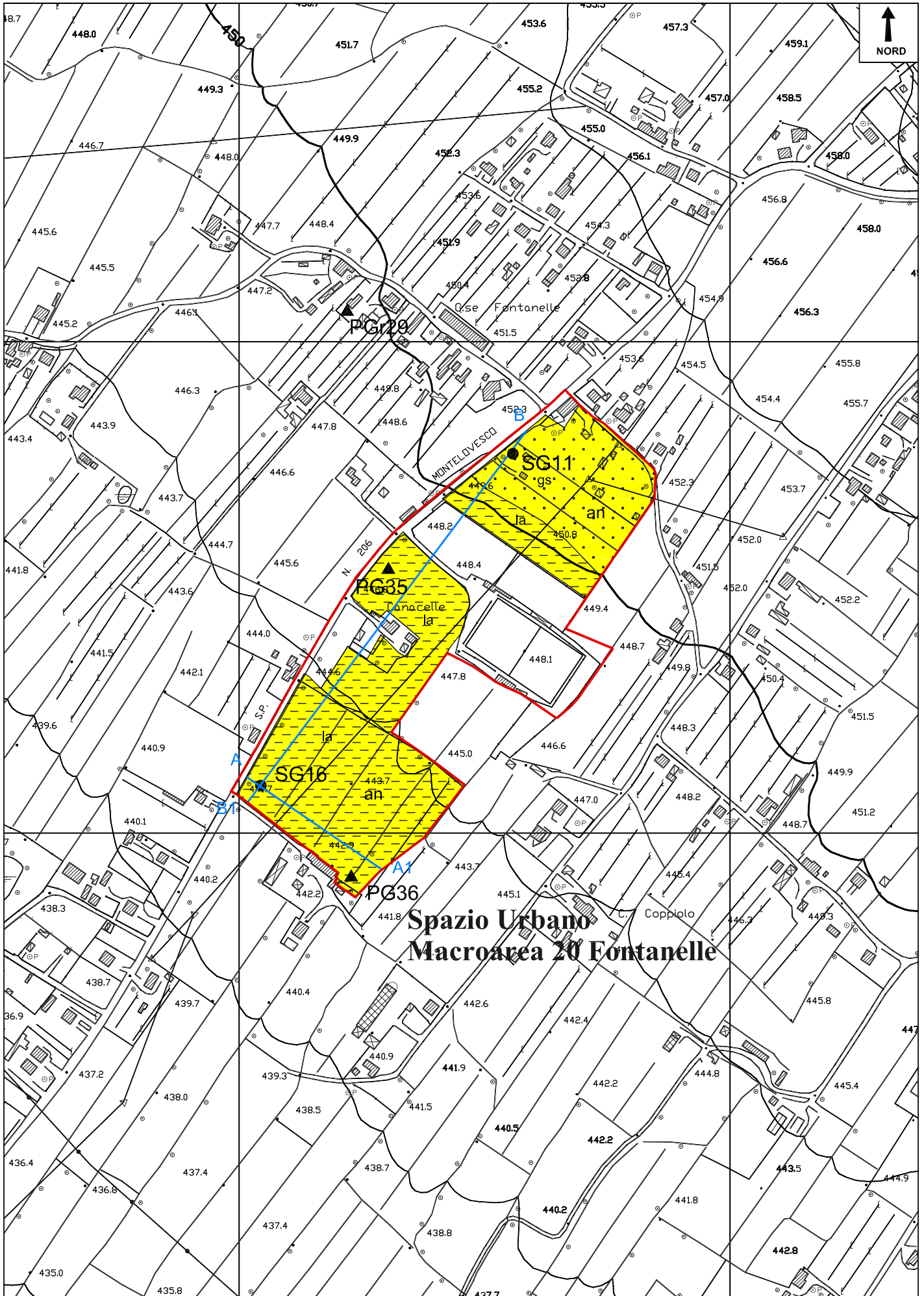


Prove penetrometriche dinamiche (DPHS)

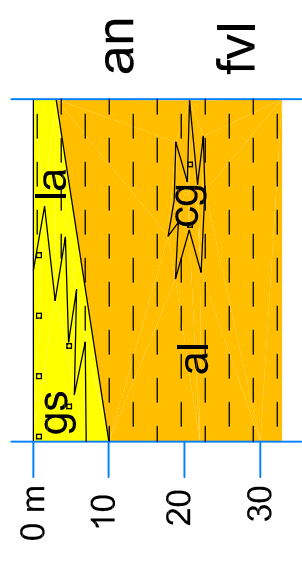
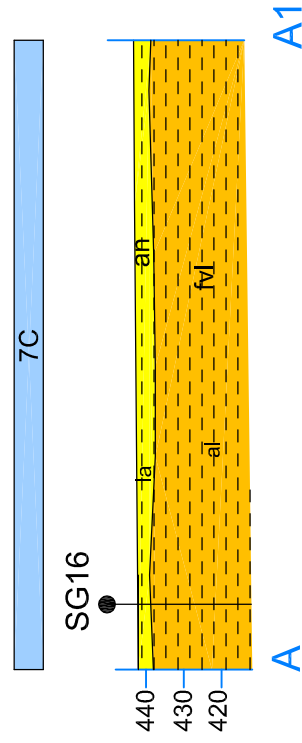
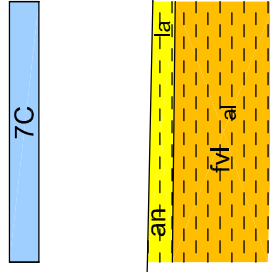
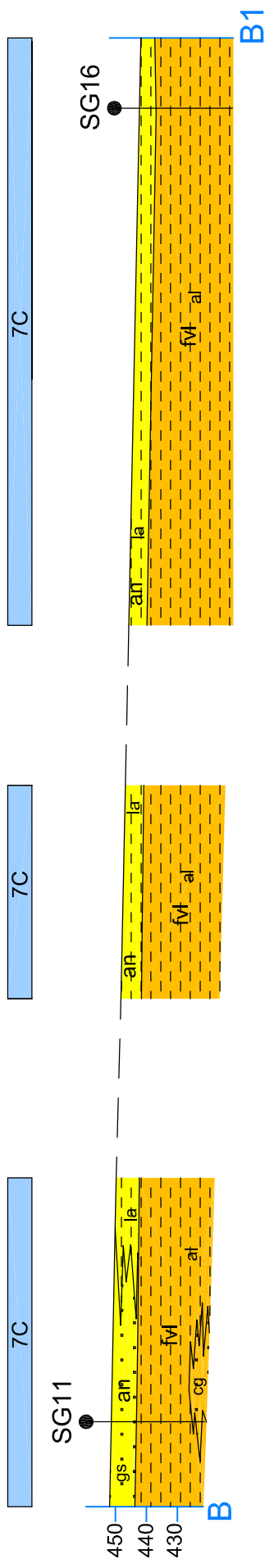


Macroaree urbane

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



Spazio Urbano Macroarea 20 Fontanelle



Schema rapporti stratigrafici
scala 1:1.000

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



Isofreatiche



Traccia di sezione



Macroaree urbane

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)

L6

Materiali coesivi normalconsolidati

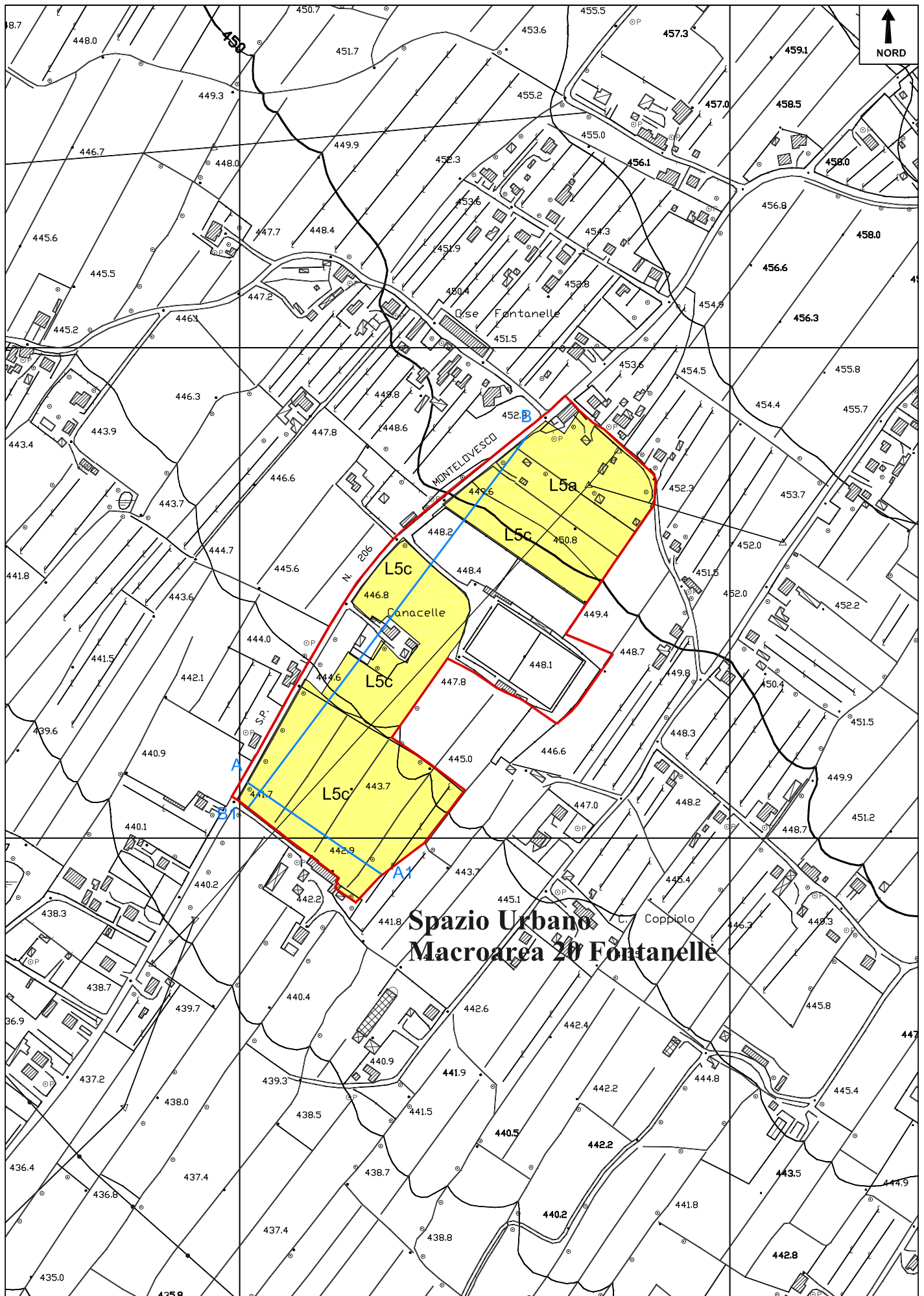


Traccia di sezione

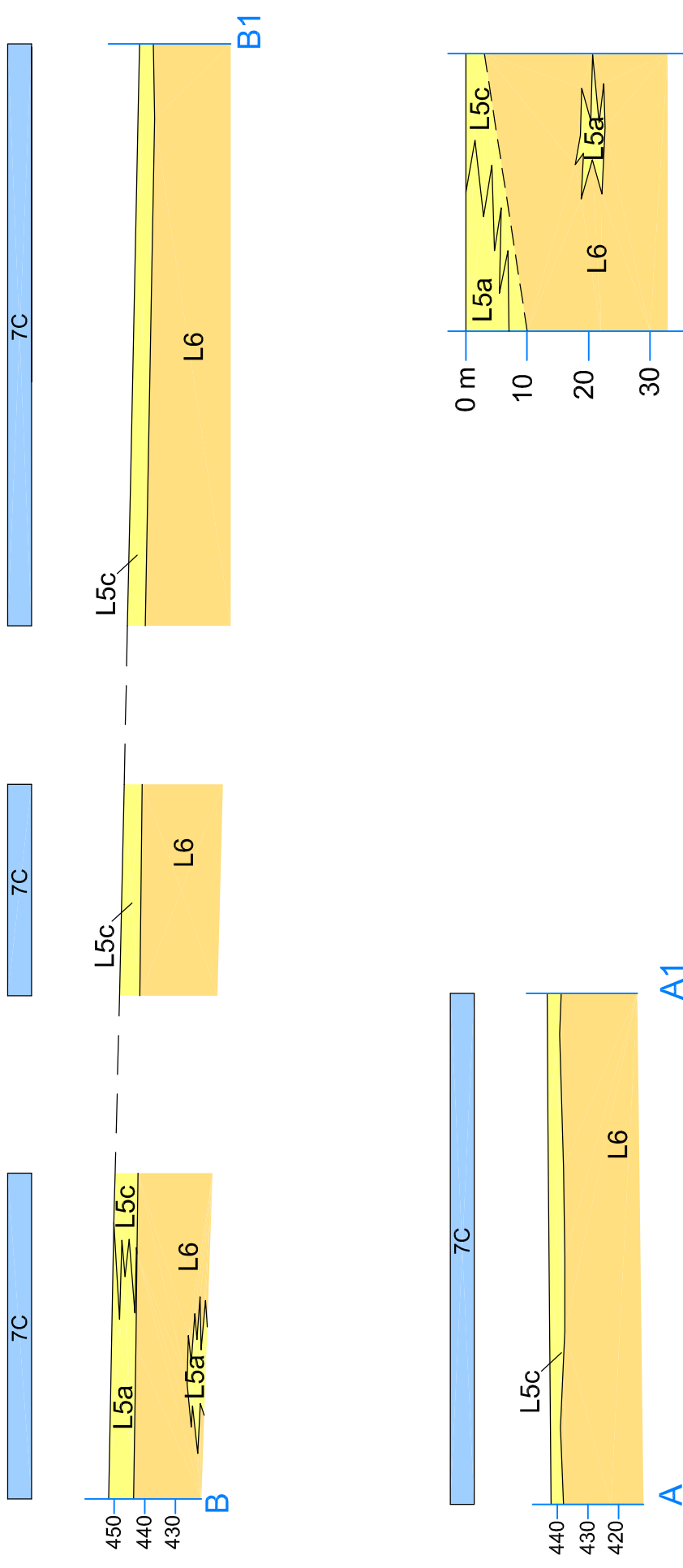


Macroaree urbane

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



**Spazio Urbano
Macroarea 20 Fontanelle**



Schema rapporti stratigrafici
scala 1:1.000

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

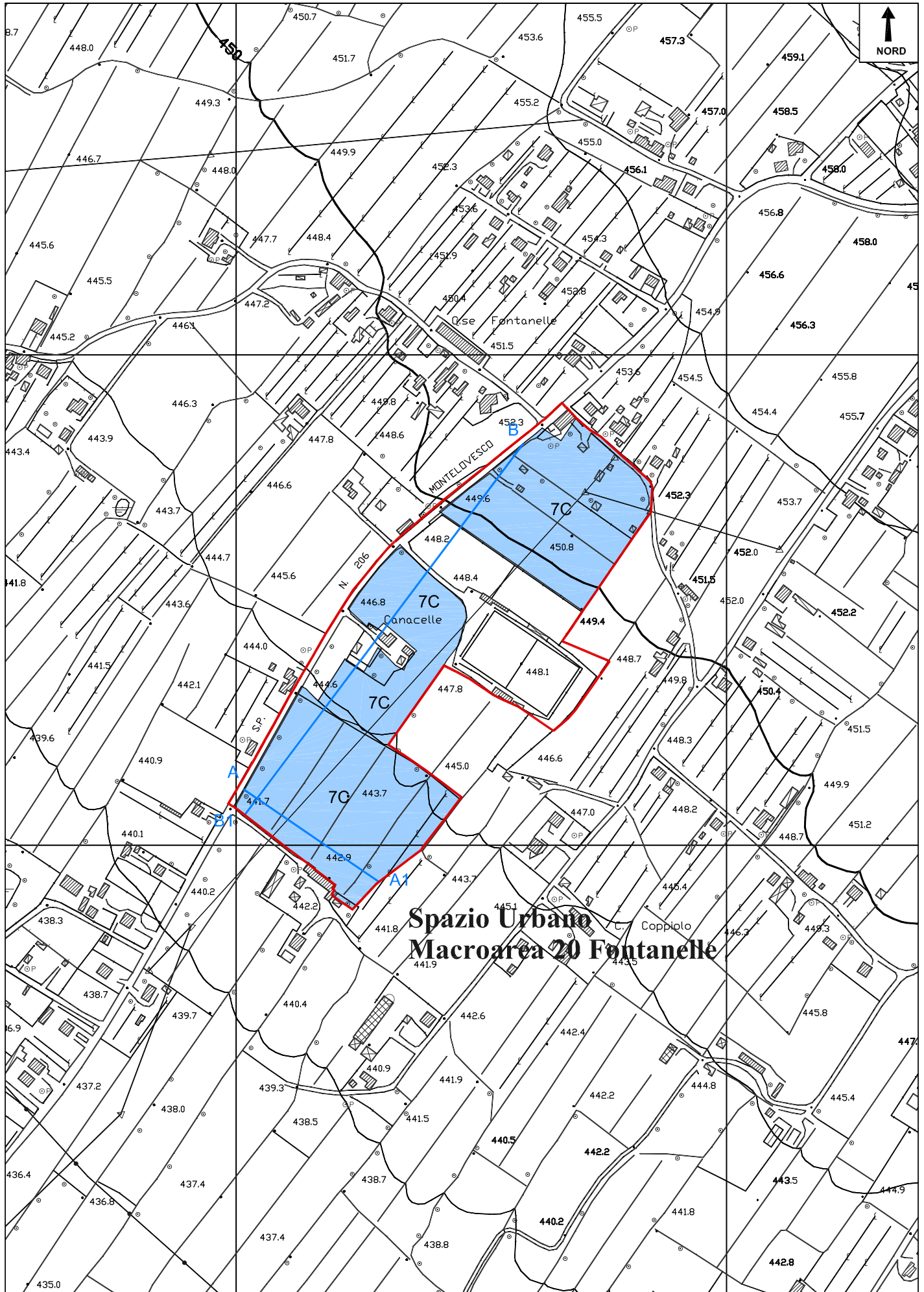


Traccia di sezione



Macroaree urbane

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



21 RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 21 PALAZZETTO

(Dott. Geol. Gloria Ruspi)

21.1 Caratteristiche geologiche

Il presente studio ha interessato alcuni terreni ricadenti nella Macroarea 21 Palazzetto, nell'area di raccordo tra i depositi di origine gravitativa quali il detrito di falda (detriti attuali recenti drr) e le alluvioni antiche (an) prevalentemente limose.

Nell'area non si hanno evidenze geologiche degne di nota. Siamo nella fascia settentrionale della pianura alluvionale eugubina, una conca intramontana che si è formata in regime distensivo, con il ribassamento lungo un lineamento tettonico diretto della porzione meridionale dell'anticlinale eugubina. Tale graben è stato successivamente colmato da sedimenti lacustri-palustri e da depositi alluvionali. Questi ultimi in prossimità dei rilievi si interdigitano con i depositi pedemontani di origine gravitativa (drr).

A Nord Est il detrito di falda (drr) poggia sulle pendici dei seguenti rilievi: Monte Foce (988.5 m) e M. Ingino (circa 904.5 m slm).

21.1.1 Descrizione degli affioramenti

Il deposito detritico (drr) affiorante nei terreni in esame, è un deposito incoerente con grado di cementazione nullo. Si tratta di alternanze di clasti calcarei a spigoli sub angolosi e ghiaie calcaree in matrice sabbioso limosa mediamente addensata.

Il deposito è costituito da alternanza di lenti e appare grossolanamente stratificato.

Il passaggio dal detrito di falda (drr) alle alluvioni antiche (an) è graduale, si ha un contatto sfumato tra i litotipi detritici calcarei ed alluvionali prevalentemente argillosi.

Le alluvioni antiche (an) con prevalenza della componente limo-argillosa (al) sono costituite da depositi limo argillosi con intercalazioni di lenti sabbiose e/o ghiaiose.

21.1.2 Geometria delle formazioni

La forma del deposito gravitativo (drr), dipende dall'area in cui il deposito raggiunge le condizioni di equilibrio. Lungo i versanti si formano falde e coni detritici; ai piedi degli stessi, come nel caso in esame, si formano dei prismi che colmano il bacino intramontano formato dalla faglia bordiera, raccordandosi verso valle con i depositi di natura alluvionale e fluvio lacustre.

Le alluvioni antiche (an) sono dei depositi di geometria lenticolare che non hanno più alcun rapporto con la dinamica dell'alveo attuale. Sono costituiti in prevalenza da limi argillosi inglobanti lenti e livelli di ghiaia e/o di sabbia.

21.1.3 Tipo di contatto, spessore e sua variabilità

Nel tratto in esame, il letto delle propaggini distali del deposito detritico drr, è il deposito alluvionale (an).

Il drr è caratterizzato da spessori poco consistenti. Il sondaggio eseguito poco a valle del contatto, evidenzia la presenza di una propaggine distale del conoide tra circa 4.0-13.0 mt dal p.c..

La stratigrafia ricostruita sulla base delle indagini eseguite e di riferimento è illustrata nelle sezioni geologiche A-A1 e B-B1.

Il deposito alluvionale è costituito da orizzonti lentiformi variamente estesi, dove prevale la componente limo argillosa. La campagna geognostica eseguita e le prove di riferimento non hanno mai intercettato la base del deposito alluvionale.

21.2 Caratteristiche geomorfologiche

L'unità del rilievo predominante è la pianura alluvionale, ove i processi pedogenetici sono ben sviluppati e l'azione del modellamento è solo di carattere antropico, poiché i corsi d'acqua e i fossi campestri sono tutti incanalati.

La zona in esame è caratterizzata da forme stabili. La conoide alluvionale del torrente Camignano (G7), è una forma inattiva piuttosto ampia che è coalescente con le conoidi dei torrenti San Donato e Cavarello.

L'area oggetto di indagini è compresa nel seguente intervallo altimetrico 458-460 m slm, la pendenza media è di circa 2°.

21.3 Schema idrogeologico generale e permeabilità relative dei terreni e delle rocce

In corrispondenza dei depositi detritici caratterizzati da alta permeabilità la falda è posta a profondità di circa a 7-8 mt dal p.c..

All'interno dei depositi di natura alluvionale sono contenute falde di tipo freatico e/o semiconfinato per la presenza di lenti prevalentemente argillose. Gli acquiferi presenti sono contenuti negli orizzonti con granulometria più grossolana e possono essere in parte isolati. Da ciò dipende la qualità delle acque veicolate ed i tempi di rinnovamento delle stesse.

Nella carta geomorfologica sono state riportate le isopieze ricostruite sulla base delle letture eseguite in corrispondenza dei pozzi. Sono stati utilizzati anche i dati relativi a precedenti indagini.

21.4 Caratteristiche litotecniche

Le unità litotecniche raggruppano depositi con caratteristiche fisico-meccaniche simili. In particolare le unità di copertura rilevate sono state distinte in base alla granulometria e al loro grado di consistenza. Si tratta di depositi granulari sciolti o poco addensati.

I depositi detritici recenti (drr), sono dei depositi sciolti o mediamente addensati a prevalenza ciottolosa, ghiaiosa.

Anche i depositi di natura alluvionale sono depositi sciolti o mediamente addensati in cui prevale la componente limoso argillosa/argilloso limosa.

21.4.1 Unità litotecniche della copertura e/o basamento alterato

Entrambe le unità rientrano nella classe L5, ma in due sottoclassi distinte in base alla taglia granulometrica predominante:

-L5a Detrito di falda recente (drr), con elementi prevalentemente calcarei di dimensioni centimetriche con contenuto di matrice variabile e di natura limosa limosa-sabbiosa. In corrispondenza delle conoidi il deposito è gradato, passando dalla zona apicale alla distale diminuisce la taglia dello scheletro detritico ed aumenta il contenuto di matrice.

-L5c Alluvioni antiche (an) con predominanza di limi e limi argillosi. Il sondaggio, SG17, evidenzia la presenza di piccole lenti detritiche. Tali lenti se di spessore rilevante (gs) sono distinte dalle alluvioni antiche prevalentemente limose nella cartografia e sezioni allegati alla relazione.

21.5 Indagini geognostiche di riferimento

Per la ricostruzione delle caratteristiche stratigrafiche e geotecniche dei terreni in esame sono state riportate in cartografie l'ubicazione delle prove eseguite in prossimità dei terreni microzonate (PGr31, PGr32, PGr33)

Si tratta di n°3 prove penetrometriche dinamiche DPHS, di cui n°1 eseguita a Nord e n°2 eseguite ad Ovest e ad Est dei terreni microzonati, tutte all'interno delle alluvioni antiche prevalentemente limo argillose (an). Le prove sottolineano la presenza di un livello caratterizzato da basso numero di colpi fino a circa 5.0 mt dal p.c., si tratta prevalentemente di limi argillosi. Da circa 5 a 8 m il deposito si presenta mediamente addensato.

21.6 Indagini geognostiche eseguite

Per la caratterizzazione stratigrafica e geotecnica dei terreni microzonati all'interno della Macroarea 21 Palazzetto (Spazio Urbano), è stata eseguita una campagna geognostica costituita da due penetrometrie di tipo dinamico DPHS (PG37 e PG38) e da un sondaggio (SG17).

PENETROMETRICHE Le prove penetrometriche realizzate in corrispondenza delle alluvioni antiche (an) evidenziano la presenza di un livello superficiale limo argilloso fino a circa 3.0 mt a dal p.c..

La prova penetrometrica PG37 evidenzia la presenza di un deposito consistente (numero di colpi > 10) già a circa 1.0 mt dal p.c..

SONDAGGI Il sondaggio SG17 eseguito in corrispondenza delle alluvioni antiche manifesta la presenza di una lente detritica ad una profondità compresa tra 4.0-13.0 mt dal p.c. sovrastante depositi alluvionali (an) prevalentemente limoso argillosi (la).

21.7 Cartografia di sintesi

21.7.1 Carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilità dinamiche locali

21.7.1.1 Zone 7

Le aree in cui è stata rinvenuta la presenza di alluvioni antiche (an) ovvero di depositi di copertura costituiti da materiali granulari sciolti a prevalenza limo-argillosa, appartengono, ai sensi della Deliberazione della Giunta Regionale n°226 del 2001, alla tipologia di situazione 7 Zona di fondovalle, Litotipo C.

21.7.1.2 Zone 8

I terreni caratterizzati dalla presenza di detrito di falda intercalato da lenti ricche di matrice, ai sensi della stessa normativa regionale DGR 226/01, appartengono alla tipologia di situazione 8 Zona pedemontana di falda di detrito e cono di deiezione.

21.7.2 Carta del rischio sismico: classi di amplificazione sismica locale

Per ogni tipologia di zona individuata nella macroarea è definita la classe di amplificazione sismica locale. La classe di amplificazione sismica dei terreni microzonati è indicata nell'Elaborato Es.7 Carta del rischio sismico fogli: Foglio 12 (17 III), Foglio 16 (22 IV).

L'indagine geognostica ha evidenziato che i terreni microzonati, sono depositi stratificati con spessore della copertura superiore a 30 mt.

21.7.2.1 Classe C

Per la classificazione dei terreni caratterizzati da successioni stratigrafiche con spessori non contemplati nella tabella 2 del D.G.R. N° 226 del 14 marzo 2001 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 per questi terreni si assume un'amplificazione sismica locale elevata (Classe C).

21.7.3 Diagrafie indagini geognostiche

TABELLA GEOTECNICA PROVE DI RIFERIMENTO

UNITA' LITOSTRATIGRAFICA: Alluvioni antiche (prove PGr31, PGr32, PGr33)

Tabella parametri fisici

| | γ (KN/mc) | w (%) | Sr (%) | e | Dr (%) | LL (%) | IP | D10 | U |
|---------|------------------|-------|--------|---|--------|--------|----|-----|---|
| N. | | | | | | | | | |
| v.medio | | | | | | | | | |
| dev.std | | | | | | | | | |
| min | | | | | | | | | |
| max | | | | | | | | | |

Tabella parametri fisici

| | OCR | C'p | Φ 'p | C'r | Φ 'r | C | Φ | Cu |
|---------|-----|-----|-----------|-----|-----------|---|--------|----|
| N. | | | | | | | | |
| v.medio | | | | | | | | |
| dev.std | | | | | | | | |
| min | | | | | | | | |
| max | | | | | | | | |

| | | | |
|------------|---|------------|--|
| N.: | numero di valori | γ : | peso di volume naturale |
| OCR: | grado di sovraconsolidazione | w: | contenuto in acqua naturale |
| C'p: | coesione efficace di picco (KPa) | Sr: | grado di saturazione |
| Φ 'p: | angolo di attrito efficace di picco (°) | e: | indice dei vuoti |
| C'r: | coesione efficace residua (KPa) | Dr: | densità relativa |
| Φ 'r: | angolo di attrito efficace residuo (°) | LL: | limite di liquidità |
| C: | coesione in termini di tensioni totali (KPa) | IP: | indice di plasticità |
| Φ : | angolo di attrito in termini di tensioni totali (°) | D10: | diametro efficace (passante al 10%) |
| Cu: | coesione non drenata (KPa) | U: | coef. di uniformità (rapporto tra i passanti al 60 e al 10%) |

Tabella prove in sito

| Profondità | SPT | | | | | CPT-qc | CPT-fs | SCPT |
|--|-----|---------|----------|-----|-----|---------|---------|---------|
| | N. | v.medio | dev.std. | min | max | v.medio | v.medio | v.medio |
| 0-2 | 3 | 5 | 2.78 | 1 | 13 | | | |
| 2-4 | 3 | 6 | 3.48 | 3 | 17 | | | |
| 4-6 | 3 | 13 | 8.73 | 2 | 31 | | | |
| 6-8 | | | | | | | | |
| 8-10 | | | | | | | | |
| 10-12 | | | | | | | | |
| 12-14 | | | | | | | | |
| N.: numero di prove SPT o ad esse correlate | | | | | | | | |
| SPT: numero di colpi per l'avanzamento dei successivi 30 cm dopo i primi 15 cm | | | | | | | | |
| qc: resistenza alla punta (Kpa) | | | | | | | | |
| fs: attrito laterale (Kpa) | | | | | | | | |

Tabella prove in sito

| LITOTIPO | Spessore medio | Località | Vp | Vs | Tipologia prova |
|----------|----------------|----------|----|----|-----------------|
| | | | | | |
| | | | | | |

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PG 37

| | | | |
|--------------|---|------------------|--------------------|
| - indagine : | Microzonazione sismica nel comune di Gubbio | - data : | 22/11/2005 |
| - cantiere : | Comune di Gubbio | - quota inizio : | p.c. |
| - località : | | - 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 | 5,10 - 5,40 | 22 | 112,9 | ---- | 5 |
| 0,30 - 0,60 | 8 | 61,9 | ---- | 1 | 5,40 - 5,70 | 26 | 133,4 | ---- | 5 |
| 0,60 - 0,90 | 13 | 89,2 | ---- | 2 | 5,70 - 6,00 | 29 | 148,8 | ---- | 5 |
| 0,90 - 1,20 | 18 | 123,5 | ---- | 2 | 6,00 - 6,30 | 27 | 138,5 | ---- | 5 |
| 1,20 - 1,50 | 34 | 233,3 | ---- | 2 | 6,30 - 6,60 | 26 | 133,4 | ---- | 5 |
| 1,50 - 1,80 | 32 | 219,6 | ---- | 2 | 6,60 - 6,90 | 29 | 137,2 | ---- | 6 |
| 1,80 - 2,10 | 20 | 137,3 | ---- | 2 | 6,90 - 7,20 | 24 | 113,6 | ---- | 6 |
| 2,10 - 2,40 | 22 | 135,7 | ---- | 3 | 7,20 - 7,50 | 22 | 104,1 | ---- | 6 |
| 2,40 - 2,70 | 26 | 160,4 | ---- | 3 | 7,50 - 7,80 | 21 | 99,4 | ---- | 6 |
| 2,70 - 3,00 | 28 | 172,7 | ---- | 3 | 7,80 - 8,10 | 30 | 142,0 | ---- | 6 |
| 3,00 - 3,30 | 14 | 86,4 | ---- | 3 | 8,10 - 8,40 | 33 | 144,9 | ---- | 7 |
| 3,30 - 3,60 | 15 | 92,5 | ---- | 3 | 8,40 - 8,70 | 28 | 123,0 | ---- | 7 |
| 3,60 - 3,90 | 16 | 89,6 | ---- | 4 | 8,70 - 9,00 | 25 | 109,8 | ---- | 7 |
| 3,90 - 4,20 | 18 | 100,8 | ---- | 4 | 9,00 - 9,30 | 29 | 127,4 | ---- | 7 |
| 4,20 - 4,50 | 22 | 123,2 | ---- | 4 | 9,30 - 9,60 | 31 | 136,1 | ---- | 7 |
| 4,50 - 4,80 | 24 | 134,4 | ---- | 4 | 9,60 - 9,90 | 34 | 139,3 | ---- | 8 |
| 4,80 - 5,10 | 16 | 89,6 | ---- | 4 | 9,90 - 10,20 | 34 | 139,3 | ---- | 8 |

- 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.J.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

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

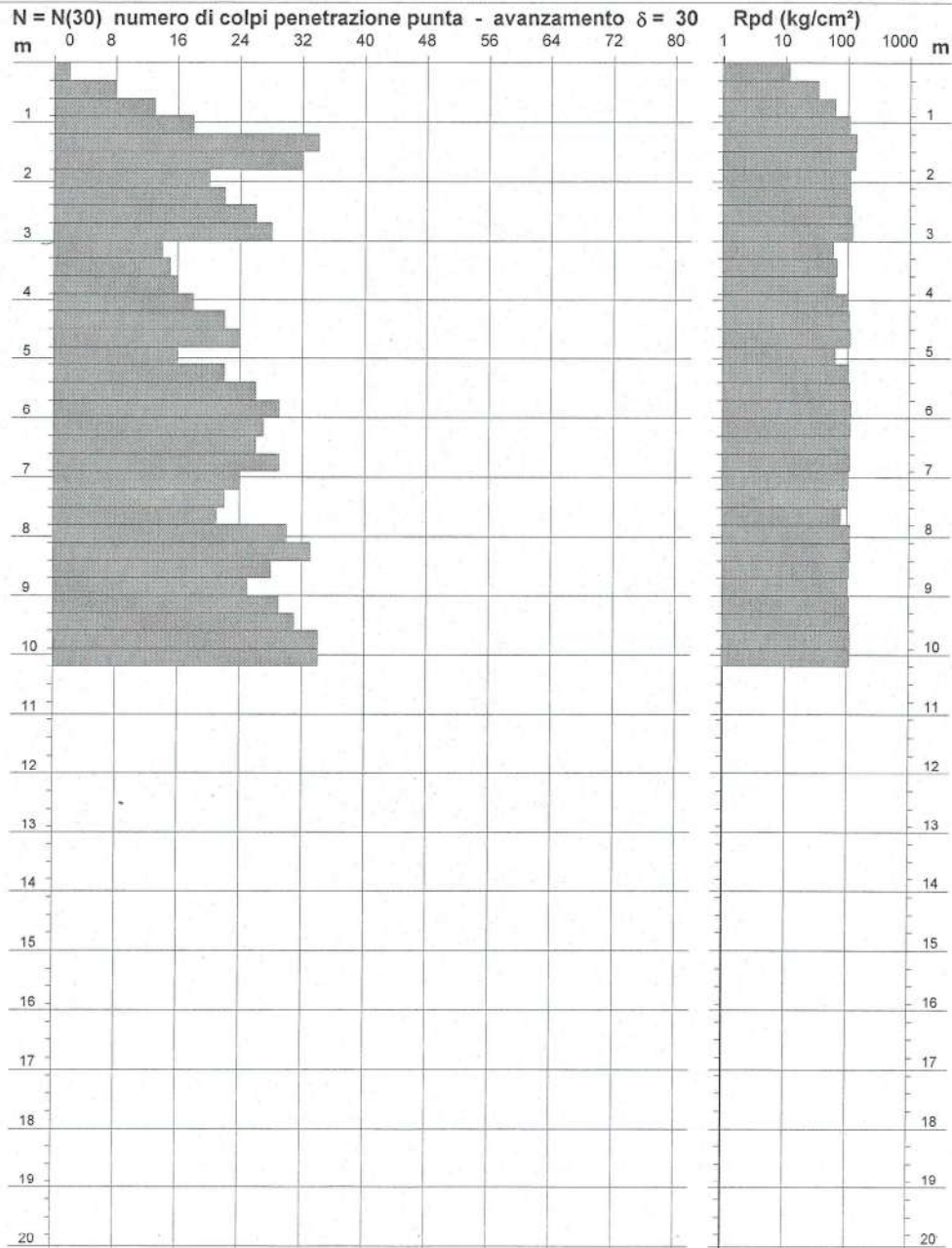
Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PG 37

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 22/11/2005
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : p.c.
- località : - 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^2 - 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 - 0425/940820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

n° PG 37

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 22/11/2005
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : p.c.
- località : - prof. falda : Falda non rilevata
- note : - pagina : 1

| n° | Profondità (m) | PARAMETRO | ELABORAZIONE STATISTICA | | | | | | | VCA | β | Nspt |
|----|----------------|-----------|-------------------------|-----|-----|-----------------------|------|-------|-------|-----|---------|------|
| | | | M | min | Max | $\frac{1}{2}(M+\min)$ | s | M-s | M+s | | | |
| 1 | 0,00 3,00 | N | 20,3 | 2 | 34 | 11,2 | 10,3 | 10,0 | 30,6 | 20 | 1,14 | 23 |
| | | Rpd | 134,9 | 16 | 233 | 75,2 | 67,3 | 67,6 | 202,2 | | | |
| 2 | 3,00 10,20 | N | 24,8 | 14 | 34 | 19,4 | 6,0 | 18,8 | 30,8 | 25 | 1,14 | 29 |
| | | Rpd | 120,8 | 86 | 149 | 103,6 | 20,0 | 100,8 | 140,8 | | | |

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/cm²)
 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 3,00 | Limo sabbioso con inclusi ghiaia e liv. di sabbia limosa | 23 | 54.5 | 33.9 | 369 | 2.01 | 1.62 | 1.44 | 2.06 | 23 | 0.610 |
| | | | | 63.5 | 35.7 | 415 | 2.05 | 1.68 | 1.81 | 2.13 | 19 | 0.506 |
| 2 | 3,00 10,20 | | 29 | | | | | | | | | |

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

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PG 38

| | | | |
|--------------|---|------------------|--------------------|
| - indagine : | Microzonazione sismica nel comune di Gubbio | - data : | 15/11/2005 |
| - cantiere : | Comune di Gubbio | - quota inizio : | p.c. |
| - località : | | - prof. falda : | Falda non rilevata |
| - note : | | - pagina : | 1 |

| Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta | Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta |
|-------------|------------|--------------------------|------------|------|--------------|------------|--------------------------|------------|------|
| 0,00 - 0,30 | 6 | 46,4 | ---- | 1 | 5,10 - 5,40 | 24 | 123,1 | ---- | 5 |
| 0,30 - 0,60 | 8 | 61,9 | ---- | 1 | 5,40 - 5,70 | 23 | 118,0 | ---- | 5 |
| 0,60 - 0,90 | 4 | 27,5 | ---- | 2 | 5,70 - 6,00 | 26 | 133,4 | ---- | 5 |
| 0,90 - 1,20 | 3 | 20,6 | ---- | 2 | 6,00 - 6,30 | 31 | 159,0 | ---- | 5 |
| 1,20 - 1,50 | 4 | 27,5 | ---- | 2 | 6,30 - 6,60 | 28 | 143,7 | ---- | 5 |
| 1,50 - 1,80 | 4 | 27,5 | ---- | 2 | 6,60 - 6,90 | 26 | 123,0 | ---- | 6 |
| 1,80 - 2,10 | 6 | 41,2 | ---- | 2 | 6,90 - 7,20 | 28 | 132,5 | ---- | 6 |
| 2,10 - 2,40 | 8 | 49,3 | ---- | 3 | 7,20 - 7,50 | 23 | 108,8 | ---- | 6 |
| 2,40 - 2,70 | 11 | 67,9 | ---- | 3 | 7,50 - 7,80 | 20 | 94,6 | ---- | 6 |
| 2,70 - 3,00 | 6 | 37,0 | ---- | 3 | 7,80 - 8,10 | 24 | 113,6 | ---- | 6 |
| 3,00 - 3,30 | 18 | 111,0 | ---- | 3 | 8,10 - 8,40 | 31 | 136,1 | ---- | 7 |
| 3,30 - 3,60 | 20 | 123,4 | ---- | 3 | 8,40 - 8,70 | 30 | 131,7 | ---- | 7 |
| 3,60 - 3,90 | 25 | 140,0 | ---- | 4 | 8,70 - 9,00 | 29 | 127,4 | ---- | 7 |
| 3,90 - 4,20 | 28 | 156,9 | ---- | 4 | 9,00 - 9,30 | 27 | 118,6 | ---- | 7 |
| 4,20 - 4,50 | 25 | 140,0 | ---- | 4 | 9,30 - 9,60 | 31 | 136,1 | ---- | 7 |
| 4,50 - 4,80 | 26 | 145,6 | ---- | 4 | 9,60 - 9,90 | 33 | 135,2 | ---- | 8 |
| 4,80 - 5,10 | 19 | 106,4 | ---- | 4 | 9,90 - 10,20 | 30 | 122,9 | ---- | 8 |

- 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) [δ = 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: 104-05

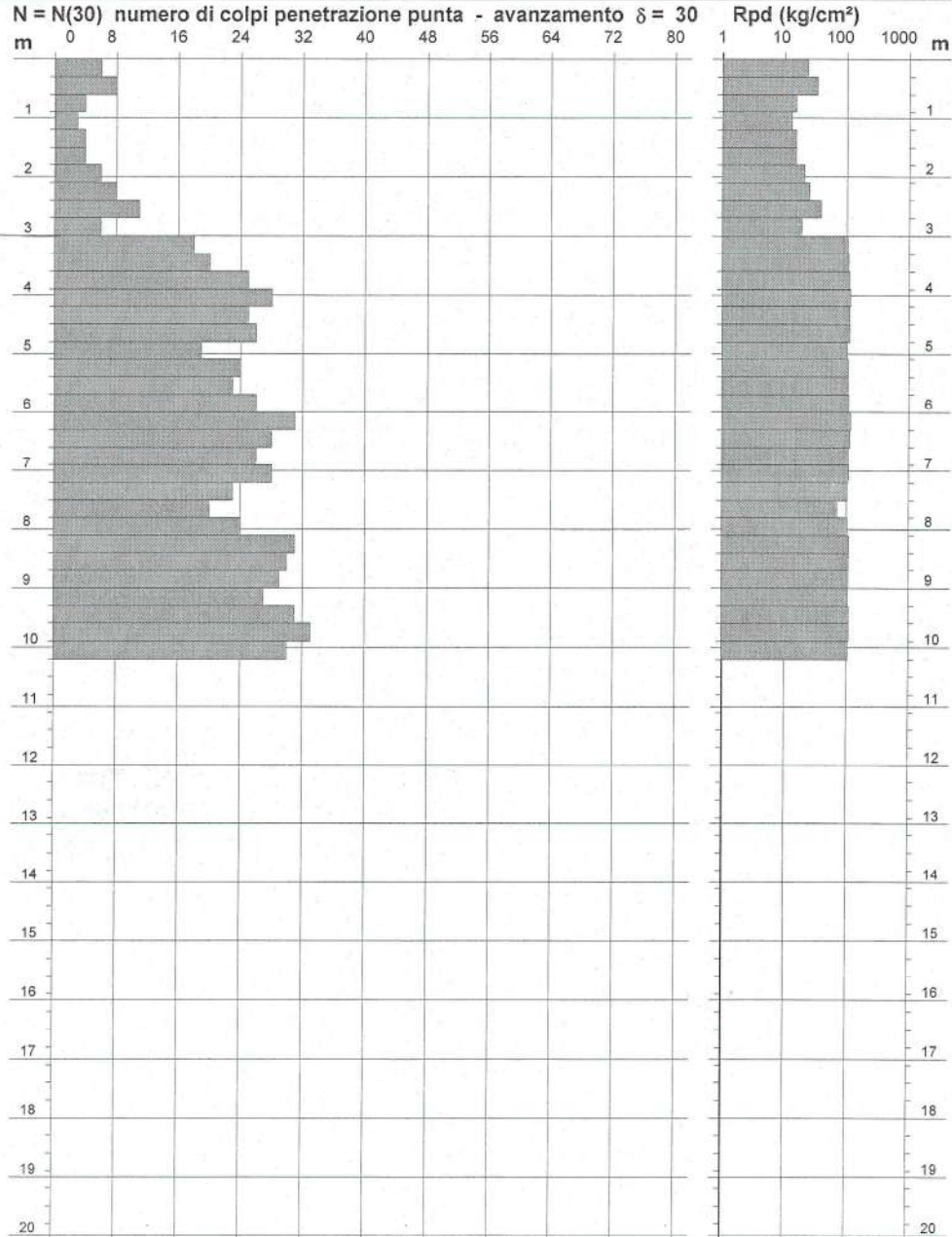
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PG 38

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località :

- data : 15/11/2005
- quota inizio : p.c.
- 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: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

n° PG 38

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 15/11/2005
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : p.c.
- località : - prof. falda : Falda non rilevata
- note : - pagina : 1

| n° | Profondità (m) | PARAMETRO | ELABORAZIONE STATISTICA | | | | | | | VCA | β | Nspt |
|----|----------------|-----------|-------------------------|-----|-----|----------------------|------|-------|-------|-----|---------|------|
| | | | M | min | Max | $\frac{1}{2}(M+min)$ | s | M-s | M+s | | | |
| 1 | 0,00 3,00 | N | 6,0 | 3 | 11 | 4,5 | 2,4 | 3,6 | 8,4 | 6 | 1,14 | 7 |
| | | Rpd | 40,7 | 21 | 68 | 30,6 | 15,8 | 24,9 | 56,4 | | | |
| 2 | 3,00 10,20 | N | 26,0 | 18 | 33 | 22,0 | 4,1 | 21,9 | 30,2 | 26 | 1,14 | 30 |
| | | Rpd | 128,4 | 95 | 159 | 111,5 | 15,6 | 112,8 | 144,0 | | | |

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/cm²)
 β : 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 | ϕ' | E' | Ysat | Yd | Cu | Ysat | W | e |
| 1 | 0,00 3,00 | Limo Argilloso | 7 | 25,0 | 28,8 | 245 | 1,90 | 1,45 | 0,44 | 1,86 | 36 | 0,972 |
| | 3,00 10,20 | Sabbia con ghiaia | 30 | 65,0 | 36,0 | 423 | 2,05 | 1,69 | 1,88 | 2,14 | 18 | 0,490 |

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

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

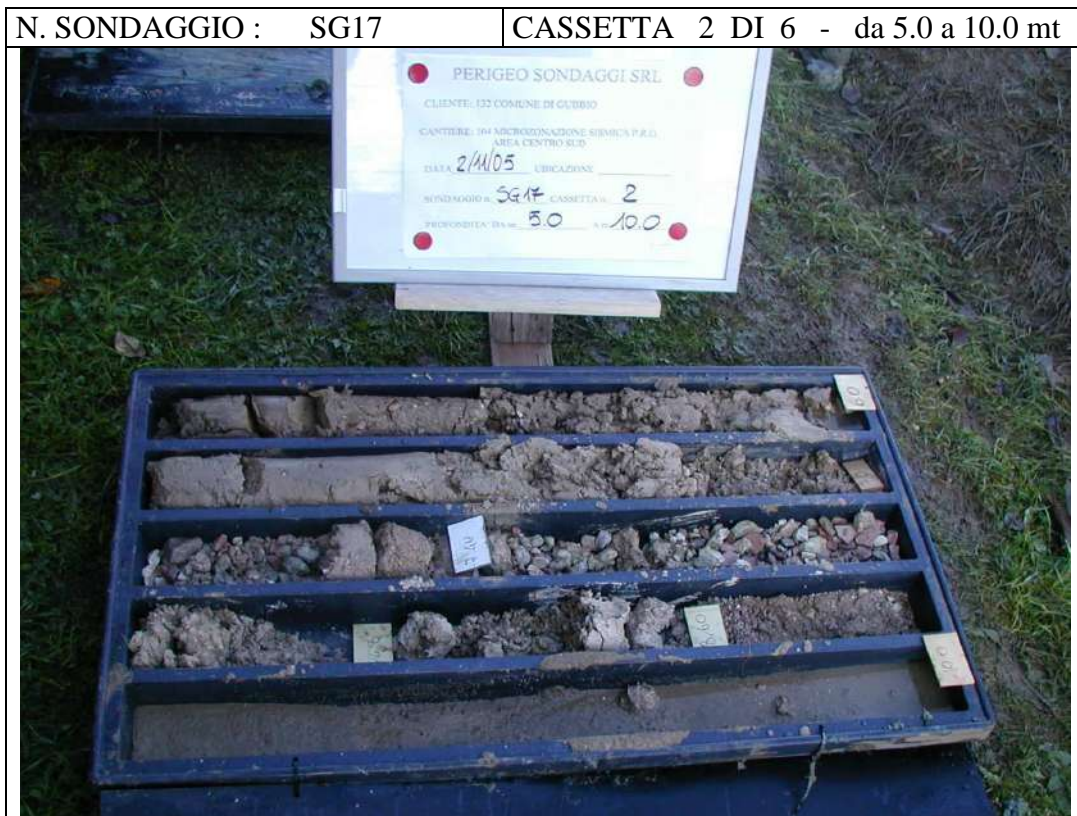
STRATIGRAFIA - SG17

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

| Riferimento: 104-132/05 - Lavori di microzonazione sismica nel comune di Gubbio | | | | | | | | | | Sondaggio: SG17 | | | | |
|---|--------|--------|----|--------------|-----------|----------|-----|-----|--------------------|--|---|------------------|------------|---|
| Località: Area Centro-Sud / / Palazzetto | | | | | | | | | | Quota: p.c. | | | | |
| Impresa esecutrice: Pengeo Sondaggi Srl | | | | | | | | | | Data: 02/12/2005 | | | | |
| Coordinate: | | | | | | | | | | Redattore: Dott.ssa Geol. Gloria Ruspi | | | | |
| Perforazione: a rotazione a conservazione di nucleo con sonda Pagani P500 | | | | | | | | | | | | | | |
| a mm | R v | A s | Pz | metri bar | LITOLOGIA | Campioni | RP | VT | Frel. % 0 - 100 | SPT | | RQD % 0 - 100 | prof. m | DESCRIZIONE |
| | | | | | | | | | | SPT | N | | | |
| 101 | | | | 1 | | | | | | | | | | Limo sabbioso consistente di colore nocciola tendente ad avana contenente frustoli carboniosi. |
| | | | | 2 | | | 1.9 | 1.8 | | | | | 2.6 | Limo sabbioso moderatamente consistente di colore avana con inclusi detritici calcarei. |
| | | | | 3 | | | | | | | | | | |
| | | | | 4 | | | | | | | | | 4.0 | Detrito calcareo a spigoli subangolosi in scarsa matrice sabbiosa. |
| | | | | 5 | | | | | | | | | 6.0 | Detrito calcareo in abbondante matrice limosa sabbiosa mediamente addensata di colore nocciola. |
| | | | | 6 | | | | | | | | | | |
| | | | | 7 | | | | | | | | | 7.0 | Alteranze di ghiaia calcarea in scarsa matrice limoso-sabbiosa e detrito minuto in matrice sabbioso-limosa sciolta di colore nocciola. |
| | | | | 8 | | | | | | | | | | |
| | | | | 9 | | | | | | | | | | |
| | | | | 10 | | | | | | | | | | |
| | | | | 11 | | | | | | | | | | |
| | | | | 12 | | | | | | | | | | |
| | | | | 13 | | | | | | | | | | |
| | | | | 14 | | | | | | | | | 13.5 | |
| | | | | 14 | | | | | | | | | 14.1 | Limo argilloso di colore grigio ricco di inclusi detritici calcarei. |
| | | | | 15 | | | 1.8 | 1.9 | | | | | 16.0 | Argilla consistente di colore grigio scuro. |
| | | | | 16 | | | 0.9 | 1.4 | | | | | | Limo argilloso di colore nocciola con tracce di ossidazione. |
| | | | | 17 | | | | | | | | | 17.4 | |
| | | | | 18 | | | | | | | | | 18.0 | Limo sabbioso nocciola. |
| | | | | 19 | | | 1.7 | 1.6 | | | | | | Limo argilloso e argilla limosa di colore nocciola con inclusi detritici calcarei. |
| | | | | 20 | | | | | | | | | 19.2 | |
| | | | | 21 | | | | | | | | | | Limo sabbioso di colore nocciola localmente ricco di inclusi detritici calcarei e con tracce di ossidazioni ocre (livelli argillosi tra 21,20 e 22,20 m e tra 27,0 e 28,5 m). |
| | | | | 22 | | | | | | | | | | |
| | | | | 23 | | | 1.5 | 0.9 | | | | | | |
| | | | | 24 | | | | | | | | | | |
| | | | | 25 | | | | | | | | | | |
| | | | | 26 | | | | | | | | | | |
| | | | | 27 | | | | | | | | | | |
| | | | | 28 | | | 1.7 | 1.0 | | | | | | |
| | | | | 29 | | | | | | | | | | |
| | | | | 29 | | | | | | | | | 29.6 | |
| | | | | 30 | | | 2.6 | 2.3 | | | | | 30.0 | Argilla consistente di colore nocciola scuro ricca di frustoli carboniosi. |

21.7.4 Documentazione fotografica

Di seguito è riportata la documentazione fotografica relativa alle cassette in cui sono conservati i testimoni di perforazione del sondaggio SG17.



N. SONDAGGIO : SG17 CASSETTA 3 DI 6 - da 10.0 a 15.0 mt



N. SONDAGGIO : SG17 CASSETTA 4 DI 6 - da 15.0 a 20.0 mt





| Sondaggio | profondità | Pocket Penetrometric Test Cu kg/cm ² | Van Test kg/cm ² |
|-----------|------------|---|-----------------------------|
| SG17 | 2.0 | 1.9 | 1.8 |
| | 14.8 | 1.8 | 1.9 |
| | 15.4 | 0.9 | 1.4 |
| | 18.2 | 1.7 | 1.6 |
| | 22.8 | 1.5 | 0.9 |
| | 28.2 | 1.7 | 1.0 |
| | 29.6 | 2.6 | 2.3 |

21.7.5 Cartografia

L'elaborato Es. 7 "Carta del rischio sismico" è una carta "derivata" e rappresenta la sintesi degli aspetti rilevati durante l'indagine e illustrati nelle cartografia allegata.

Di seguito allegati i seguenti elaborati grafici:

-Legenda carta geologica

-Carta geologica

-Sezioni geologiche e schema rapporti stratigrafici

-Legenda carta geomorfologica

-Carta geomorfologica

-Legenda carta litotecnica

-Carta litotecnica

-Sezioni litotecniche e schema rapporti stratigrafici

-Legenda carta delle zone suscettibili di amplificazione sismica o instabilità dinamiche locali

-Carta delle zone suscettibili di amplificazione sismica o instabilità dinamiche locali

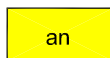
Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- LEGENDA CARTA GEOLOGICA



DETRITI DI FALDA

Detriti attuali - recenti. Depositi essenzialmente gravitativi, a granulometria variabile, da ben classati a fortemente eterometrici. I clasti sono prevalentemente a spigoli vivi o subangolosi, per lo più in accumuli massivi o grossolanamente stratificati.

Pleistocene-Olocene



ALLUVIONI ANTICHE

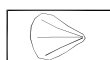
Le alluvioni non hanno più alcun rapporto con la dinamica dell'alveo attuale. Limi sabbiosi e limi argillosi con inglobati depositi lentiformi e nastri di ghiaie e ghiaie sabbiose. Ghiaie sciolte o debolmente cementate, talora a stratificazione incrociata, con intercalazioni di lenti di sabbie bruno-giallastre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

Sovrassegni e sigle per:

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

Sabbie e sabbie limose - puntinato **sl**

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



Conoidi di deiezione



Traccia di sezione

INDAGINI GEOGNOSTICHE



Prove penetrometriche dinamiche (DPHS)



Sondaggi meccanici a conservazione di nucleo

INDAGINI GEOGNOSTICHE DI RIFERIMENTO

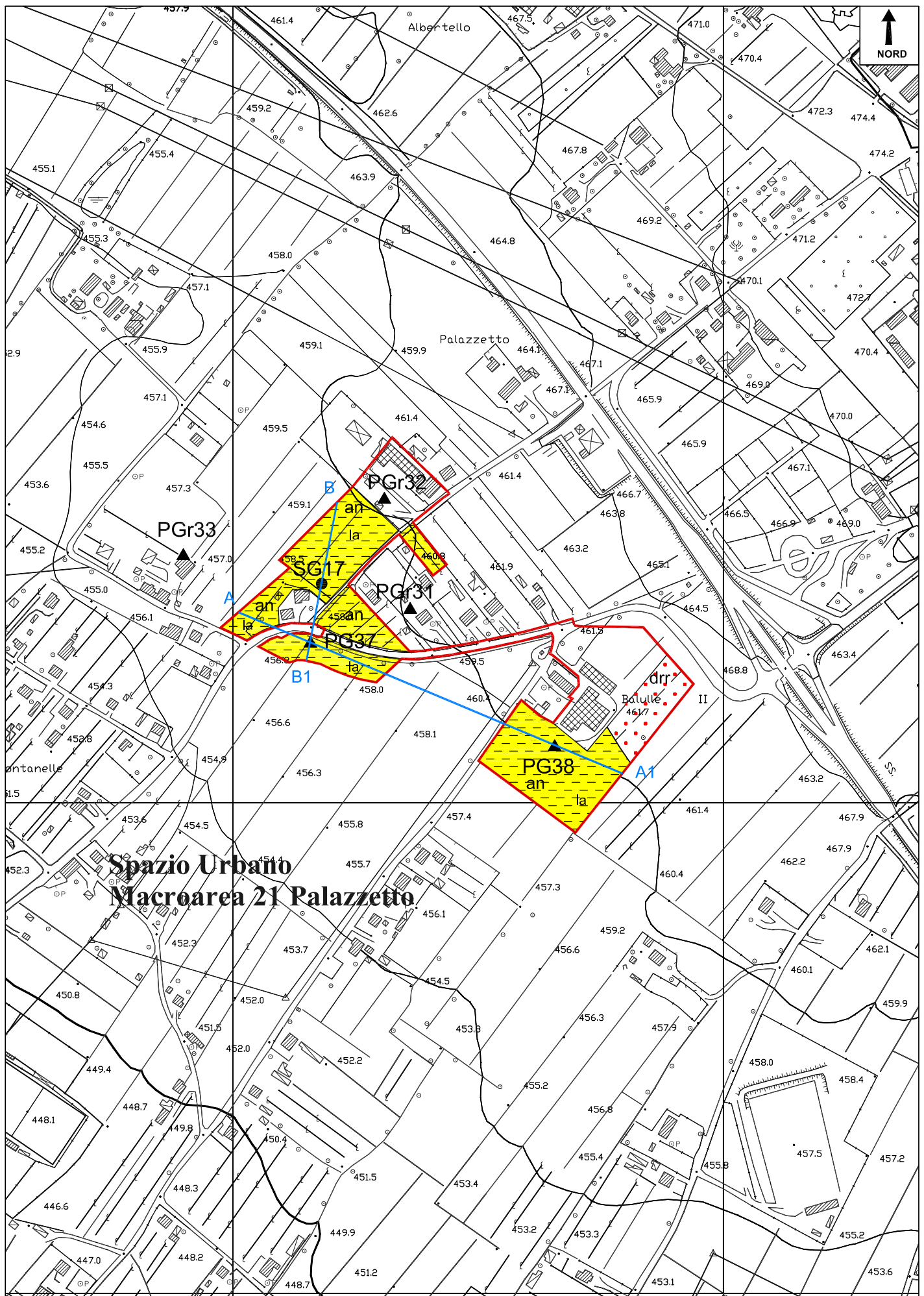


Prove penetrometriche dinamiche (DPHS)

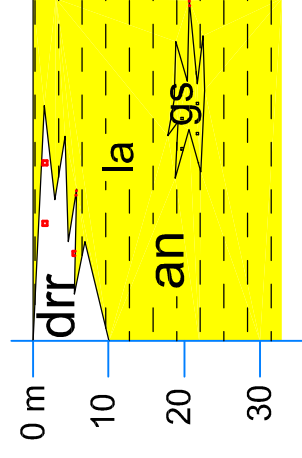
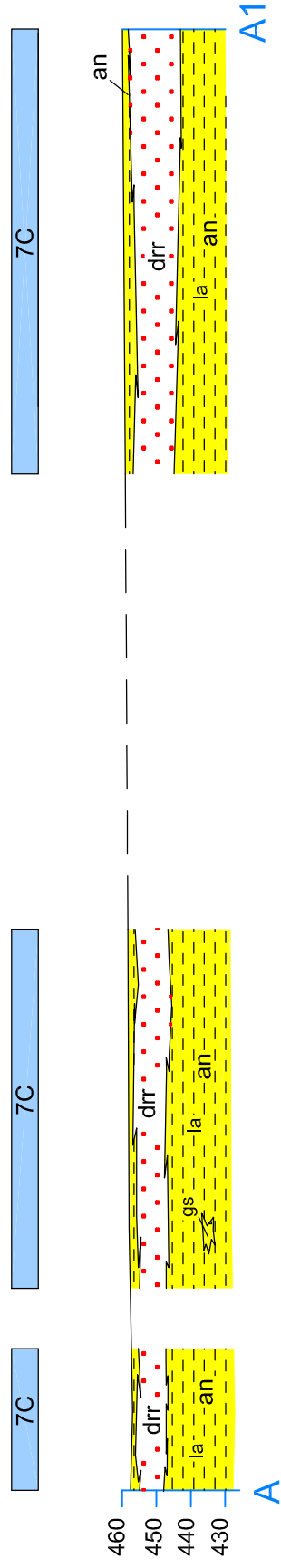


Macroaree urbane

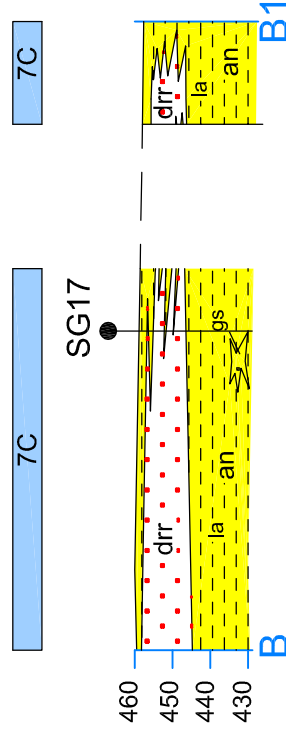
Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- CARTA GEOLOGICA



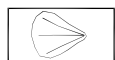
**Spazio Urbano
Macroarea 21 Palazzetto**



Schema rapporti stratigrafici
scala 1:1.000



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



Conoidi di deiezione G7



Isofreatiche

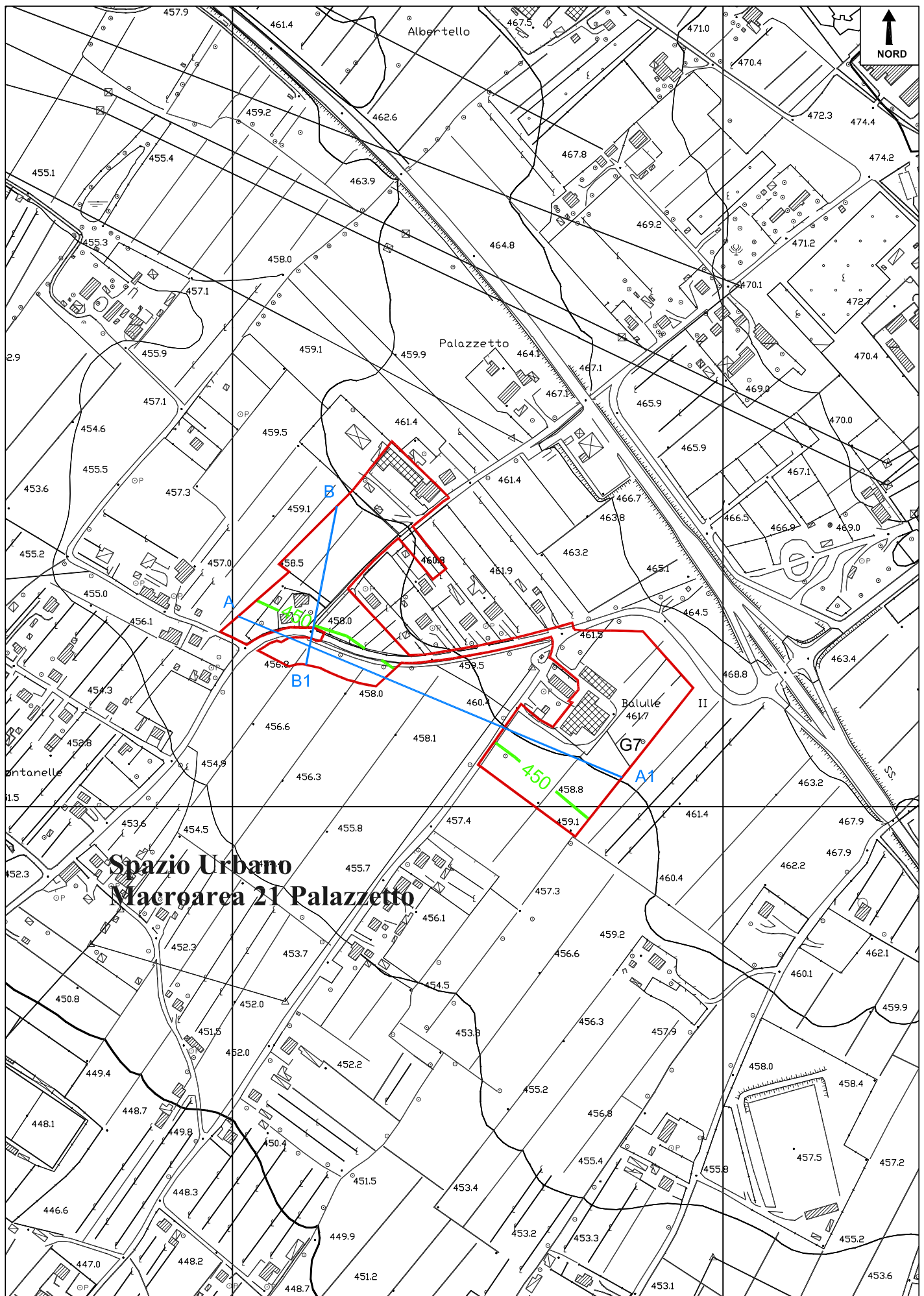


Traccia di sezione



Macroaree urbane

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



**Spazio Urbano
Macroarea 21 Palazzetto**

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)

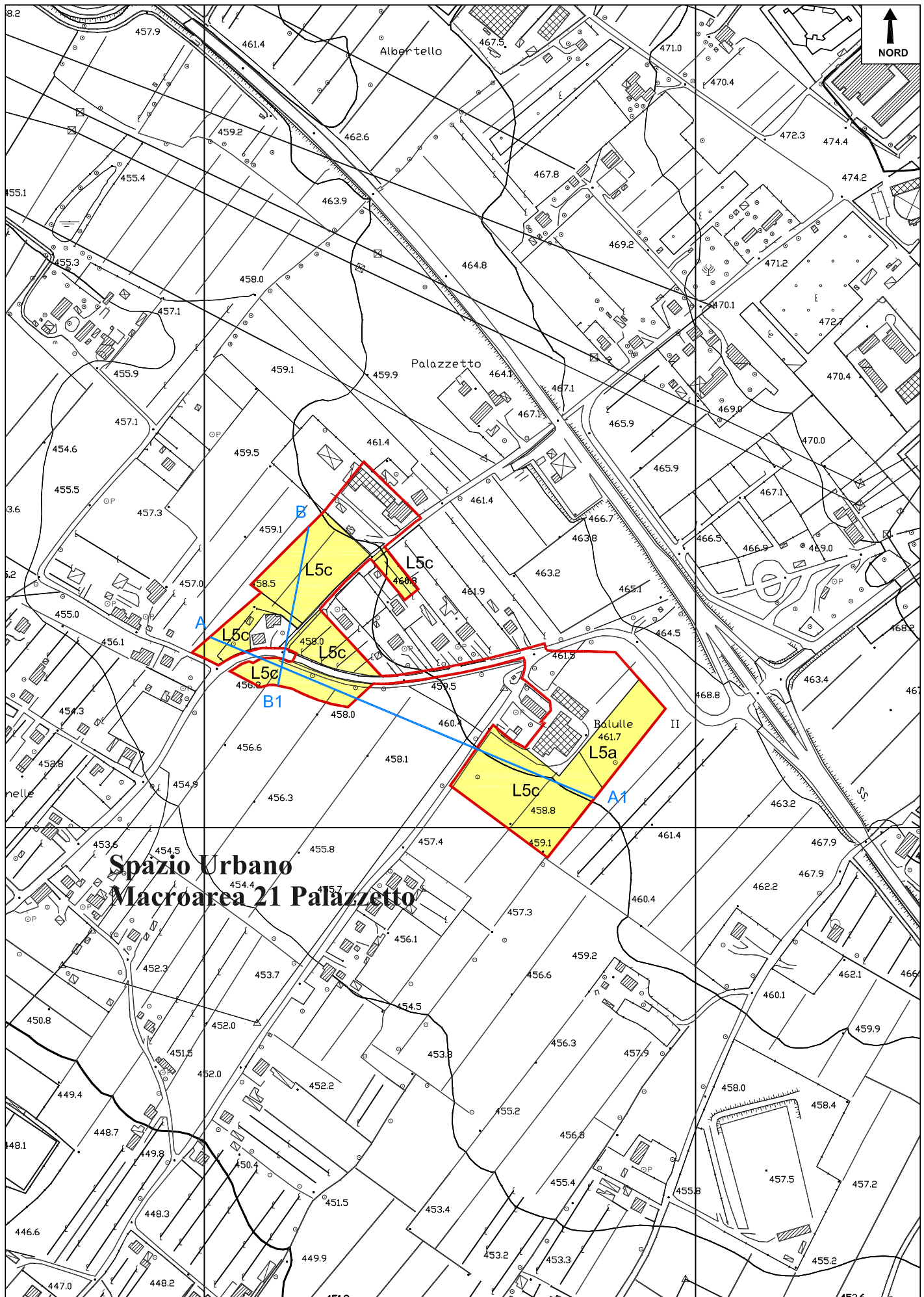


Traccia di sezione

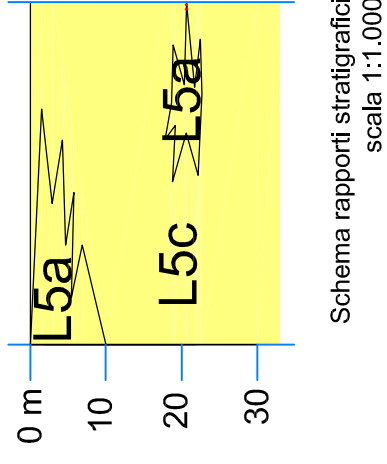
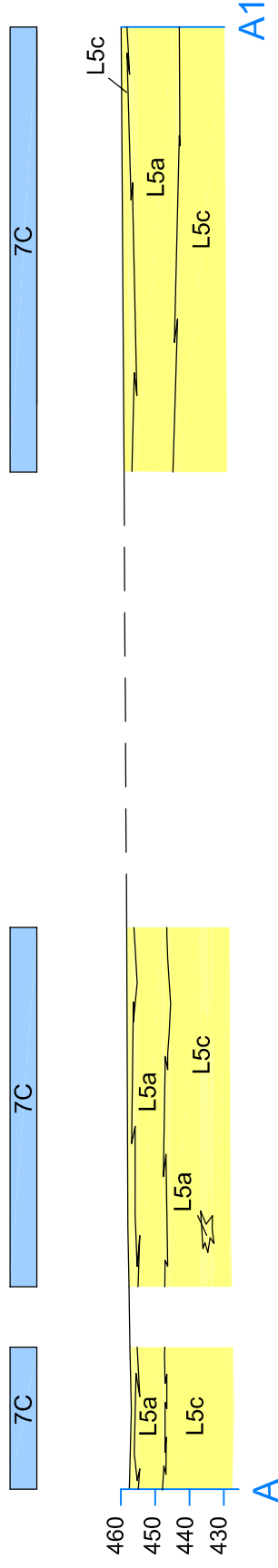


Macroaree urbane

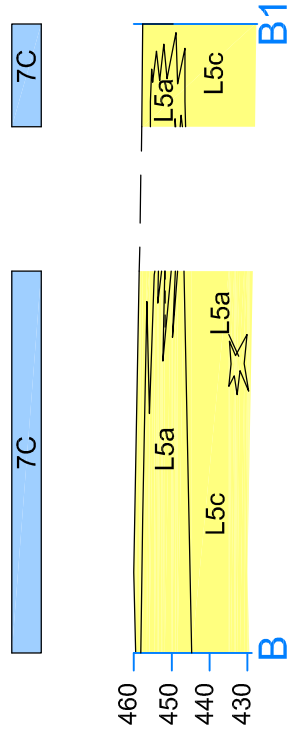
Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- CARTA LITOTECNICA



Spazio Urbano Macroarea 21 Palazzetto



Schema rapporti stratigrafici
scala 1:1.000



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

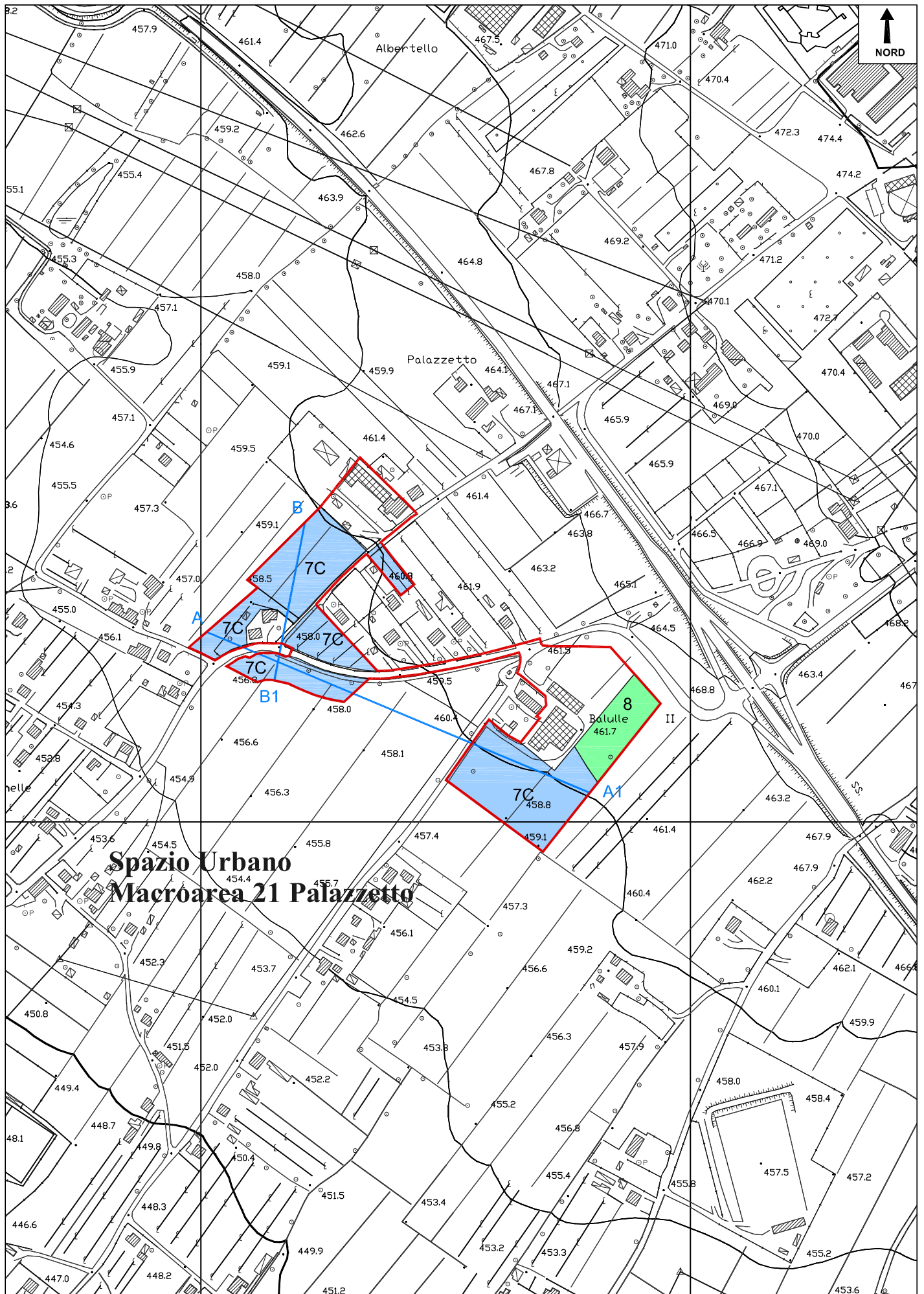


Traccia di sezione



Macroaree urbane

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



22 RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 22 PONTE D'ASSI

(Dott. Geol. Arnaldo Ridolfi e Dott. Geol. Gloria Ruspi)

22.1 Caratteristiche geologiche

La macroarea in oggetto è caratterizzata dai sedimenti alluvionali e fluvio lacustri che poggiano sul substrato marnoso arenaceo che caratterizza i rilievi ubicati a sud rispetto all'area studiata. Dal punto di vista tettonico si rileva la presenza di sistemi di faglie, grossomodo paralleli tra di loro ed aventi direzione prevalente NW - SE.

A queste direttrici tettoniche principali si incrociano dei sistemi orientati grossomodo in direzione NE - SW aventi minore estensione dei primi e che sono assimilabili a dei grossi Joints. Ne deriva un reticolo di mesofaglie che conferiscono alla formazione un aspetto gradonato e a blocchi. Tutto ciò fa sì che gli interstrati della Marnoso - arenacea siano quasi ovunque interessati da "leptoclasti", che scompongono la massa in elementi compresi tra alcuni decimetri fino a pochi millimetri di volume.

22.1.1 Geometria delle formazioni

A parte il substrato roccioso marnoso arenaceo, i sedimenti presentano principalmente una geometria lenticolare.

22.1.2 Tipo di contatto, spessore e sua variabilità

Il tipo di contatto è stratigrafico.

22.2 Caratteristiche geomorfologiche

Dal punto di vista geomorfologico non si rilevano particolari fenomenologie. I terreni sono da considerarsi stabili dal punto di vista gravitativo. Non si rilevano nelle aree in oggetto fenomeni di movimento di terreno superficiale sia in atto che potenziali tantomeno fenomeni di cedimenti localizzati.

22.3 Schema idrogeologico generale e permeabilità relative dei terreni e delle rocce

I terreni presenti, a parte il livelli ghiaiosi e sabbioso ghiaiosi, possono essere considerati a bassissima permeabilità e le acque meteoriche, dopo una discreta permanenza, vengono direttamente assorbite nel terreno.

L'idrografia superficiale è rappresentata dal T. Saonda che scorre in senso trasversale da ovest ad est all'interno della macroarea considerata. Le perforazioni eseguite per la ricerca idrica hanno rilevato, oltre alla presenza di una falda superficiale in diretto contatto con il letto del T. Saonda, una falda più profonda sita a ca. 25 - 30 m di profondità dal p.c.

22.4 Caratteristiche litotecniche

Dal punto di vista litotecnico si assiste ad una maggiore variabilità in sezione rispetto a quanto affiora in superficie. Infatti i sondaggi effettuati hanno rilevato la presenza del substrato marnoso arenaceo ed hanno quindi permesso l'attribuzione delle varie classi litotecniche.

22.4.1 Unità litotecniche della copertura

Sono rappresentate da terreni alluvionali antichi e recenti a componente limoso argillosa (L5c) con intercalazioni di livelli ghiaiosi e ghiaioso sabbiosi (L5a) e da terreni fluvio lacustri argilloso limosi (L5c).

22.4.2 Unità litotecniche del substrato

È costituito dalla Formazione Marnoso – arenacea caratterizzata da alternanze di marne arenarie e calcareniti con un rapporto A/P variabile da 1:5 a 1:10 e attribuibile al membro FMA1 basale (L2B3).

22.5 Indagini geognostiche di riferimento

Le indagini geognostiche di riferimento riguardano n. 6 sondaggi penetrometrici e indicati in carta geologica con le sigle PAr1, PAr2, PAr3, PGr36, PGr37 e PGr38.

22.6 Indagini geognostiche eseguite

Per quanto riguarda le indagini eseguite si elenca il numero e le tipologie di prove effettuate:

- n. 9 indagini penetrometriche fino a 10 m di profondità e precisamente da PA56 a PA60 e da PG39 a PG42;
- n.2 sondaggi a rotazione a conservazione di nucleo fino a 30 m di profondità e precisamente SA6 (con prelievo di campione) e SA7 (con prova down hole);
- n.2 indagini sismiche sia a rifrazione (Rz) che ReMi (Rm) con stendimenti di ca. 100 m e precisamente RZA10 e Rm/zG9.

22.7 Cartografia di sintesi

22.7.1 Carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilità dinamiche locali

Tutte le aree rilevate all'interno della macroarea in oggetto comprendono sia la zona 8 (zona pedemontana di falda di detrito) che la 7 (zona di fondovalle).

22.7.1.1 Zone 7

Riguardano tutto il settore da nord a sud fino al contatto con i sedimenti alluvionali e colluviali (ter).

Considerando la prevalenza di terreni argilloso limosi si è attribuita la classe specifica 7C.

22.7.1.2 Zone 8

Interessa il detrito eluviale affiorante a sud della macroarea esaminata.

22.7.2 Carta del rischio sismico: classi di amplificazione sismica locale

Per la classificazione dei terreni presenti nelle aree a nord e a ridosso del T. Saonda, caratterizzati da successioni stratigrafiche con spessori non contemplati nella tabella 2 del D.G.R. N° 226 del 14 marzo 2001 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 per questi terreni si assume un'amplificazione sismica locale elevata (Classe C). Per le rimanenti aree invece la campagna geognostica effettuata e di riferimento ha permesso una classificazione accettabile.

Le classi di rischio relative ai terreni microzonati sono indicate nell'elaborato Es.7 "Carta del rischio sismico" nelle seguenti tavole: Foglio 21 (22-II); Foglio 23 (28-IV); Foglio 24 (28-I).

22.7.2.1 Classe B

È rappresentata dai terreni di copertura detritica e fluvio lacustre che hanno uno spessore inferiore ai 10 m.

22.7.2.2 Classe C

È rappresentata dai terreni fluvio lacustri che hanno uno spessore compreso tra i 10 m e i 20 m.

22.7.2.3 Classe D

È rappresentata dai terreni alluvionali recenti e fluvio lacustri che hanno uno spessore compreso tra i 20 m e i 30 m.

22.7.3 Diagrafie indagini geognostiche

TABELLE GEOTECNICHE

UNITA' LITOSTRATIGRAFICA: Detrito eluviale colluviale (prova di riferimento PAr1)

Tabella parametri fisici

| | γ (KN/mc) | w (%) | Sr (%) | e | Dr (%) | LL (%) | IP | D10 | U |
|---------|------------------|-------|--------|---|--------|--------|----|-----|---|
| N. | | | | | | | | | |
| v.medio | | | | | | | | | |
| dev.std | | | | | | | | | |
| min | | | | | | | | | |
| max | | | | | | | | | |

Tabella parametri fisici

| | OCR | C'p | Φ 'p | C'r | Φ 'r | C | Φ | Cu |
|---------|-----|-----|-----------|-----|-----------|---|--------|----|
| N. | | | | | | | | |
| v.medio | | | | | | | | |
| dev.std | | | | | | | | |
| min | | | | | | | | |
| max | | | | | | | | |

N.: numero di valori
 CR: grado di sovraconsolidazione
 C'p: coesione efficace di picco (KPa)
 Φ 'p: angolo di attrito efficace di picco (°)
 C'r: coesione efficace residua (KPa)
 Φ 'r: angolo di attrito efficace residuo (°)
 C: coesione in termini di tensioni totali (KPa)
 Φ : angolo di attrito in termini di tensioni totali (°)
 Cu: coesione non drenata (KPa)

γ : peso di volume naturale
 w: contenuto in acqua naturale
 Sr: grado di saturazione
 e: indice dei vuoti
 Dr: densità relativa
 LL: limite di liquidità
 IP: indice di plasticità
 D10: diametro efficace (passante al 10%)
 U: coef. di uniformità (rapporto tra i passanti al 60 e al 10%)

Tabella prove in sito

| Profondità | SPT | | | | | CPT-qc | CPT-fs | SCPT |
|---|-------|---------|----------|-----|-----|---------|---------|---------|
| | N. | v.medio | dev.std. | min | max | v.medio | v.medio | v.medio |
| 0-1 | 7,00 | | | | | | | |
| 1-2 | 9,00 | | | | | | | |
| 2-5 | 30,00 | | | | | | | |
| 5-8 | | | | | | | | |
| 8-10 | | | | | | | | |
| 10-12 | | | | | | | | |
| 12-14 | | | | | | | | |
| 14-16 | | | | | | | | |
| 16-18 | | | | | | | | |
| etc. | | | | | | | | |
| N.: numero di prove SPT o ad esse correlate | | | | | | | | |
| SPT: numero dicolpi per l'avanzamento dei successivi 30 cm dopo i primi 15 cm | | | | | | | | |
| qc: resistenza alla punta (Kpa) | | | | | | | | |
| fs: attrito laterale (Kpa) | | | | | | | | |

Tabella prove in sito

| LITOTIPO | Spessore medio | Località | Vp | Vs | Tipologia prova |
|----------|----------------|----------|----|----|-----------------|
| | | | | | |
| | | | | | |

TABELLE GEOTECNICHE

UNITA' LITOSTRATIGRAFICA: Detrito eluviale colluviale (prova di riferimento PAr2)

Tabella parametri fisici

| | γ (KN/mc) | w (%) | Sr (%) | e | Dr (%) | LL (%) | IP | D10 | U |
|---------|------------------|-------|--------|---|--------|--------|----|-----|---|
| N. | | | | | | | | | |
| v.medio | | | | | | | | | |
| dev.std | | | | | | | | | |
| min | | | | | | | | | |
| max | | | | | | | | | |

Tabella parametri fisici

| | OCR | C'p | Φ 'p | C'r | Φ 'r | C | Φ | Cu |
|---------|-----|-----|-----------|-----|-----------|---|--------|----|
| N. | | | | | | | | |
| v.medio | | | | | | | | |
| dev.std | | | | | | | | |
| min | | | | | | | | |
| max | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| N.: numero di valori | γ : peso di volume naturale |
| OCR: grado di sovraconsolidazione | w: contenuto in acqua naturale |
| C'p: coesione efficace di picco (KPa) | Sr: grado di saturazione |
| Φ 'p: angolo di attrito efficace di picco ($^{\circ}$) | e: indice dei vuoti |
| C'r: coesione efficace residua (KPa) | Dr: densità relativa |
| Φ 'r: angolo di attrito efficace residuo ($^{\circ}$) | LL: limite di liquidità |
| C: coesione in termini di tensioni totali (KPa) | IP: indice di plasticità |
| Φ : angolo di attrito in termini di tensioni totali ($^{\circ}$) | D10: diametro efficace (passante al 10%) |
| Cu: coesione non drenata (KPa) | U: coef. di uniformità (rapporto tra i passanti al 60 e al 10%) |

Tabella prove in sito

| Profondità | SPT | | | | | CPT-qc | CPT-fs | SCPT |
|---|-------|---------|----------|-----|-----|---------|---------|---------|
| | N. | v.medio | dev.std. | min | max | v.medio | v.medio | v.medio |
| 0-1 | 3,00 | | | | | | | |
| 1-2 | 30,00 | | | | | | | |
| 2-5 | | | | | | | | |
| 5-8 | | | | | | | | |
| 8-10 | | | | | | | | |
| 10-12 | | | | | | | | |
| 12-14 | | | | | | | | |
| 14-16 | | | | | | | | |
| 16-18 | | | | | | | | |
| etc. | | | | | | | | |
| N.: numero di prove SPT o ad esse correlate | | | | | | | | |
| SPT: numero dicolpi per l'avanzamento dei successivi 30 cm dopo i primi 15 cm | | | | | | | | |
| qc: resistenza alla punta (Kpa) | | | | | | | | |
| fs: attrito laterale (Kpa) | | | | | | | | |

Tabella prove in sito

| LITOTIPO | Spessore medio | Località | Vp | Vs | Tipologia prova |
|----------|----------------|----------|----|----|-----------------|
| | | | | | |
| | | | | | |

TABELLE GEOTECNICHE

UNITA' LITOSTRATIGRAFICA: Detrito eluviale colluviale (prova di riferimento PAR3)

Tabella parametri fisici

| | γ (KN/mc) | w (%) | Sr (%) | e | Dr (%) | LL (%) | IP | D10 | U |
|---------|------------------|-------|--------|---|--------|--------|----|-----|---|
| N. | | | | | | | | | |
| v.medio | | | | | | | | | |
| dev.std | | | | | | | | | |
| min | | | | | | | | | |
| max | | | | | | | | | |

Tabella parametri fisici

| | OCR | C'p | Φ 'p | C'r | Φ 'r | C | Φ | Cu |
|---------|-----|-----|-----------|-----|-----------|---|--------|----|
| N. | | | | | | | | |
| v.medio | | | | | | | | |
| dev.std | | | | | | | | |
| min | | | | | | | | |
| max | | | | | | | | |

| | |
|--|---|
| N.: numero di valori | γ : peso di volume naturale |
| OCR: grado di sovraconsolidazione | w: contenuto in acqua naturale |
| C'p: coesione efficace di picco (KPa) | Sr: grado di saturazione |
| Φ 'p: angolo di attrito efficace di picco (°) | e: indice dei vuoti |
| C'r: coesione efficace residua (KPa) | Dr: densità relativa |
| Φ 'r: angolo di attrito efficace residuo (°) | LL: limite di liquidità |
| C: coesione in termini di tensioni totali (KPa) | IP: indice di plasticità |
| Φ : angolo di attrito in termini di tensioni totali (°) | D10: diametro efficace (passante al 10%) |
| Cu: coesione non drenata (KPa) | U: coef. di uniformità (rapporto tra i passanti al 60 e al 10%) |

Tabella prove in sito

| Profondità | SPT | | | | | CPT-qc | CPT-fs | SCPT |
|---|-------|---------|----------|-----|-----|---------|---------|---------|
| | N. | v.medio | dev.std. | min | max | v.medio | v.medio | v.medio |
| 0-1 | 6,00 | | | | | | | |
| 1-2 | 2,00 | | | | | | | |
| 2-5 | 30,00 | | | | | | | |
| 5-8 | | | | | | | | |
| 8-10 | | | | | | | | |
| 10-12 | | | | | | | | |
| 12-14 | | | | | | | | |
| 14-16 | | | | | | | | |
| 16-18 | | | | | | | | |
| etc. | | | | | | | | |
| N.: numero di prove SPT o ad esse correlate | | | | | | | | |
| SPT: numero dicolpi per l'avanzamento dei successivi 30 cm dopo i primi 15 cm | | | | | | | | |
| qc: resistenza alla punta (Kpa) | | | | | | | | |
| fs: attrito laterale (Kpa) | | | | | | | | |

Tabella prove in sito

| LITOTIPO | Spessore medio | Località | Vp | Vs | Tipologia prova |
|----------|----------------|----------|----|----|-----------------|
| | | | | | |
| | | | | | |

TABELLE GEOTECNICHE

UNITA' LITOSTRATIGRAFICA: Alluvioni argilloso limose (prova di riferimento PGr36)

Tabella parametri fisici

| | γ (KN/mc) | w (%) | Sr (%) | e | Dr (%) | LL (%) | IP | D10 | U |
|---------|------------------|-------|--------|---|--------|--------|----|-----|---|
| N. | | | | | | | | | |
| v.medio | | | | | | | | | |
| dev.std | | | | | | | | | |
| min | | | | | | | | | |
| max | | | | | | | | | |

Tabella parametri fisici

| | OCR | C'p | Φ 'p | C'r | Φ 'r | C | Φ | Cu |
|---------|-----|-----|-----------|-----|-----------|---|--------|----|
| N. | | | | | | | | |
| v.medio | | | | | | | | |
| dev.std | | | | | | | | |
| min | | | | | | | | |
| max | | | | | | | | |

| | |
|--|---|
| N.: numero di valori | γ : peso di volume naturale |
| OCR: grado di sovraconsolidazione | w: contenuto in acqua naturale |
| C'p: coesione efficace di picco (KPa) | Sr: grado di saturazione |
| Φ 'p: angolo di attrito efficace di picco (°) | e: indice dei vuoti |
| C'r: coesione efficace residua (KPa) | Dr: densità relativa |
| Φ 'r: angolo di attrito efficace residuo (°) | LL: limite di liquidità |
| C: coesione in termini di tensioni totali (KPa) | IP: indice di plasticità |
| Φ : angolo di attrito in termini di tensioni totali (°) | D10: diametro efficace (passante al 10%) |
| Cu: coesione non drenata (KPa) | U: coef. di uniformità (rapporto tra i passanti al 60 e al 10%) |

Tabella prove in sito

| Profondità | SPT | | | | | CPT-qc | CPT-fs | SCPT |
|---|-----|---------|----------|-----|-----|---------|---------|---------|
| | N. | v.medio | dev.std. | min | max | v.medio | v.medio | v.medio |
| 0,0-0,6 | | | | | | | | 2 |
| 0,6-1,5 | | | | | | | | 10 |
| 1,5-2,7 | | | | | | | | 2 |
| 2,7-5,1 | | | | | | | | 12 |
| N.: numero di prove SPT o ad esse correlate | | | | | | | | |
| SPT: numero dicolpi per l'avanzamento dei successivi 30 cm dopo i primi 15 cm | | | | | | | | |
| qc: resistenza alla punta (Kpa) | | | | | | | | |
| fs: attrito laterale (Kpa) | | | | | | | | |

Tabella prove in sito

| LITOTIPO | Spessore medio | Località | Vp | Vs | Tipologia prova |
|----------|----------------|----------|----|----|-----------------|
| | | | | | |
| | | | | | |

TABELLE GEOTECNICHE

UNITA' LITOSTRATIGRAFICA: Alluvioni argilloso limose (prova di riferimento PGr37)

Tabella parametri fisici

| | γ (KN/mc) | w (%) | Sr (%) | e | Dr (%) | LL (%) | IP | D10 | U |
|---------|------------------|-------|--------|---|--------|--------|----|-----|---|
| N. | | | | | | | | | |
| v.medio | | | | | | | | | |
| dev.std | | | | | | | | | |
| min | | | | | | | | | |
| max | | | | | | | | | |

Tabella parametri fisici

| | OCR | C'p | Φ 'p | C'r | Φ 'r | C | Φ | Cu |
|---------|-----|-----|-----------|-----|-----------|---|--------|----|
| N. | | | | | | | | |
| v.medio | | | | | | | | |
| dev.std | | | | | | | | |
| min | | | | | | | | |
| max | | | | | | | | |

| | |
|--|---|
| N.: numero di valori | γ : peso di volume naturale |
| OCR: grado di sovraconsolidazione | w: contenuto in acqua naturale |
| C'p: coesione efficace di picco (KPa) | Sr: grado di saturazione |
| Φ 'p: angolo di attrito efficace di picco (°) | e: indice dei vuoti |
| C'r: coesione efficace residua (KPa) | Dr: densità relativa |
| Φ 'r: angolo di attrito efficace residuo (°) | LL: limite di liquidità |
| C: coesione in termini di tensioni totali (KPa) | IP: indice di plasticità |
| Φ : angolo di attrito in termini di tensioni totali (°) | D10: diametro efficace (passante al 10%) |
| Cu: coesione non drenata (KPa) | U: coef. di uniformità (rapporto tra i passanti al 60 e al 10%) |

Tabella prove in sito

| Profondità | SPT | | | | | CPT-qc | CPT-fs | SCPT |
|---|-----|---------|----------|-----|-----|---------|---------|---------|
| | N. | v.medio | dev.std. | min | max | v.medio | v.medio | v.medio |
| 0,0-0,6 | | | | | | | | 5 |
| 0,6-1,8 | | | | | | | | 23 |
| 1,8-3,9 | | | | | | | | 2 |
| 3,9-6,3 | | | | | | | | 14 |
| 6,3-8,4 | | | | | | | | 5 |
| N.: numero di prove SPT o ad esse correlate | | | | | | | | |
| SPT: numero dicolpi per l'avanzamento dei successivi 30 cm dopo i primi 15 cm | | | | | | | | |
| qc: resistenza alla punta (Kpa) | | | | | | | | |
| fs: attrito laterale (Kpa) | | | | | | | | |

Tabella prove in sito

| LITOTIPO | Spessore medio | Località | Vp | Vs | Tipologia prova |
|----------|----------------|----------|----|----|-----------------|
| | | | | | |
| | | | | | |

TABELLE GEOTECNICHE

UNITA' LITOSTRATIGRAFICA: Alluvioni argilloso limose (prova di riferimento PGr38)

Tabella parametri fisici

| | γ (KN/mc) | w (%) | Sr (%) | e | Dr (%) | LL (%) | IP | D10 | U |
|---------|------------------|-------|--------|---|--------|--------|----|-----|---|
| N. | | | | | | | | | |
| v.medio | | | | | | | | | |
| dev.std | | | | | | | | | |
| min | | | | | | | | | |
| max | | | | | | | | | |

Tabella parametri fisici

| | OCR | C'p | Φ 'p | C'r | Φ 'r | C | Φ | Cu |
|---------|-----|-----|-----------|-----|-----------|---|--------|----|
| N. | | | | | | | | |
| v.medio | | | | | | | | |
| dev.std | | | | | | | | |
| min | | | | | | | | |
| max | | | | | | | | |

| | |
|--|---|
| N.: numero di valori | γ : peso di volume naturale |
| OCR: grado di sovraconsolidazione | w: contenuto in acqua naturale |
| C'p: coesione efficace di picco (KPa) | Sr: grado di saturazione |
| Φ 'p: angolo di attrito efficace di picco (°) | e: indice dei vuoti |
| C'r: coesione efficace residua (KPa) | Dr: densità relativa |
| Φ 'r: angolo di attrito efficace residuo (°) | LL: limite di liquidità |
| C: coesione in termini di tensioni totali (KPa) | IP: indice di plasticità |
| Φ : angolo di attrito in termini di tensioni totali (°) | D10: diametro efficace (passante al 10%) |
| Cu: coesione non drenata (KPa) | U: coef. di uniformità (rapporto tra i passanti al 60 e al 10%) |

Tabella prove in sito

| Profondità | SPT | | | | | CPT-qc | CPT-fs | SCPT |
|---|-----|---------|----------|-----|-----|---------|---------|---------|
| | N. | v.medio | dev.std. | min | max | v.medio | v.medio | v.medio |
| 0,0-5,1 | | | | | | | | 4 |
| 5,1-7,2 | | | | | | | | 11 |
| N.: numero di prove SPT o ad esse correlate | | | | | | | | |
| SPT: numero dicolpi per l'avanzamento dei successivi 30 cm dopo i primi 15 cm | | | | | | | | |
| qc: resistenza alla punta (Kpa) | | | | | | | | |
| fs: attrito laterale (Kpa) | | | | | | | | |

Tabella prove in sito

| LITOTIPO | Spessore medio | Località | Vp | Vs | Tipologia prova |
|----------|----------------|----------|----|----|-----------------|
| | | | | | |
| | | | | | |

Prove penetrometriche a cura del Dott. Geol. Arnaldo Ridolfi

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 105-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA

CPT PA 56

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione nel comune di Gubbio
- località : Area Centro-Est / Macroarea 23 / Ponte d'Assi
- 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 ² | kg/cm ² | | | punta | laterale | kg/cm ² | kg/cm ² | |
| 0,20 | 13,0 | 25,0 | 13,0 | 0,73 | 18,0 | 5,20 | 8,0 | 26,0 | 8,0 | 3,33 | 2,0 |
| 0,40 | 11,0 | 22,0 | 11,0 | 0,60 | 18,0 | 5,40 | 45,0 | 95,0 | 45,0 | 3,73 | 12,0 |
| 0,60 | 6,0 | 15,0 | 6,0 | 0,60 | 10,0 | 5,60 | 28,0 | 84,0 | 28,0 | 0,73 | 38,0 |
| 0,80 | 13,0 | 22,0 | 13,0 | 0,67 | 19,0 | 5,80 | 29,0 | 40,0 | 29,0 | 1,47 | 20,0 |
| 1,00 | 6,0 | 16,0 | 6,0 | 0,67 | 9,0 | 6,00 | 113,0 | 135,0 | 113,0 | 7,00 | 16,0 |
| 1,20 | 15,0 | 25,0 | 15,0 | 0,80 | 19,0 | 6,20 | 35,0 | 140,0 | 35,0 | 0,93 | 37,0 |
| 1,40 | 20,0 | 32,0 | 20,0 | 1,00 | 20,0 | 6,40 | 135,0 | 149,0 | 135,0 | 7,00 | 19,0 |
| 1,60 | 21,0 | 36,0 | 21,0 | 1,13 | 19,0 | 6,60 | 191,0 | 296,0 | 191,0 | 11,60 | 16,0 |
| 1,80 | 23,0 | 40,0 | 23,0 | 1,07 | 22,0 | 6,80 | 231,0 | 405,0 | 231,0 | 11,40 | 20,0 |
| 2,00 | 26,0 | 42,0 | 26,0 | 1,27 | 21,0 | 7,00 | 425,0 | 596,0 | 425,0 | 6,00 | 71,0 |
| 2,20 | 26,0 | 45,0 | 26,0 | 1,27 | 21,0 | 7,20 | 225,0 | 315,0 | 225,0 | 1,13 | 199,0 |
| 2,40 | 23,0 | 42,0 | 23,0 | 1,20 | 19,0 | 7,40 | 66,0 | 83,0 | 66,0 | 2,07 | 32,0 |
| 2,60 | 18,0 | 36,0 | 18,0 | 1,20 | 15,0 | 7,60 | 82,0 | 113,0 | 82,0 | 5,60 | 15,0 |
| 2,80 | 19,0 | 37,0 | 19,0 | 0,80 | 24,0 | 7,80 | 276,0 | 360,0 | 276,0 | 9,13 | 30,0 |
| 3,00 | 21,0 | 33,0 | 21,0 | 1,13 | 19,0 | 8,00 | 274,0 | 411,0 | 274,0 | 2,27 | 121,0 |
| 3,20 | 22,0 | 39,0 | 22,0 | 1,60 | 14,0 | 8,20 | 223,0 | 257,0 | 223,0 | 3,27 | 68,0 |
| 3,40 | 32,0 | 56,0 | 32,0 | 1,13 | 28,0 | 8,40 | 28,0 | 77,0 | 28,0 | 0,80 | 35,0 |
| 3,60 | 44,0 | 61,0 | 44,0 | 3,00 | 15,0 | 8,60 | 25,0 | 37,0 | 25,0 | 1,00 | 25,0 |
| 3,80 | 110,0 | 155,0 | 110,0 | 1,60 | 69,0 | 8,80 | 27,0 | 42,0 | 27,0 | 2,87 | 9,0 |
| 4,00 | 118,0 | 142,0 | 118,0 | 1,07 | 111,0 | 9,00 | 29,0 | 72,0 | 29,0 | 2,40 | 12,0 |
| 4,20 | 130,0 | 146,0 | 130,0 | 1,87 | 70,0 | 9,20 | 27,0 | 63,0 | 27,0 | 3,00 | 9,0 |
| 4,40 | 135,0 | 163,0 | 135,0 | 0,60 | 225,0 | 9,40 | 30,0 | 75,0 | 30,0 | 3,13 | 10,0 |
| 4,60 | 8,0 | 17,0 | 8,0 | 2,33 | 3,0 | 9,60 | 37,0 | 84,0 | 37,0 | 3,27 | 11,0 |
| 4,80 | 100,0 | 135,0 | 100,0 | 0,53 | 187,0 | 9,80 | 42,0 | 91,0 | 42,0 | 3,47 | 12,0 |
| 5,00 | 35,0 | 43,0 | 35,0 | 1,20 | 29,0 | 10,00 | 43,0 | 95,0 | 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 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 105-05

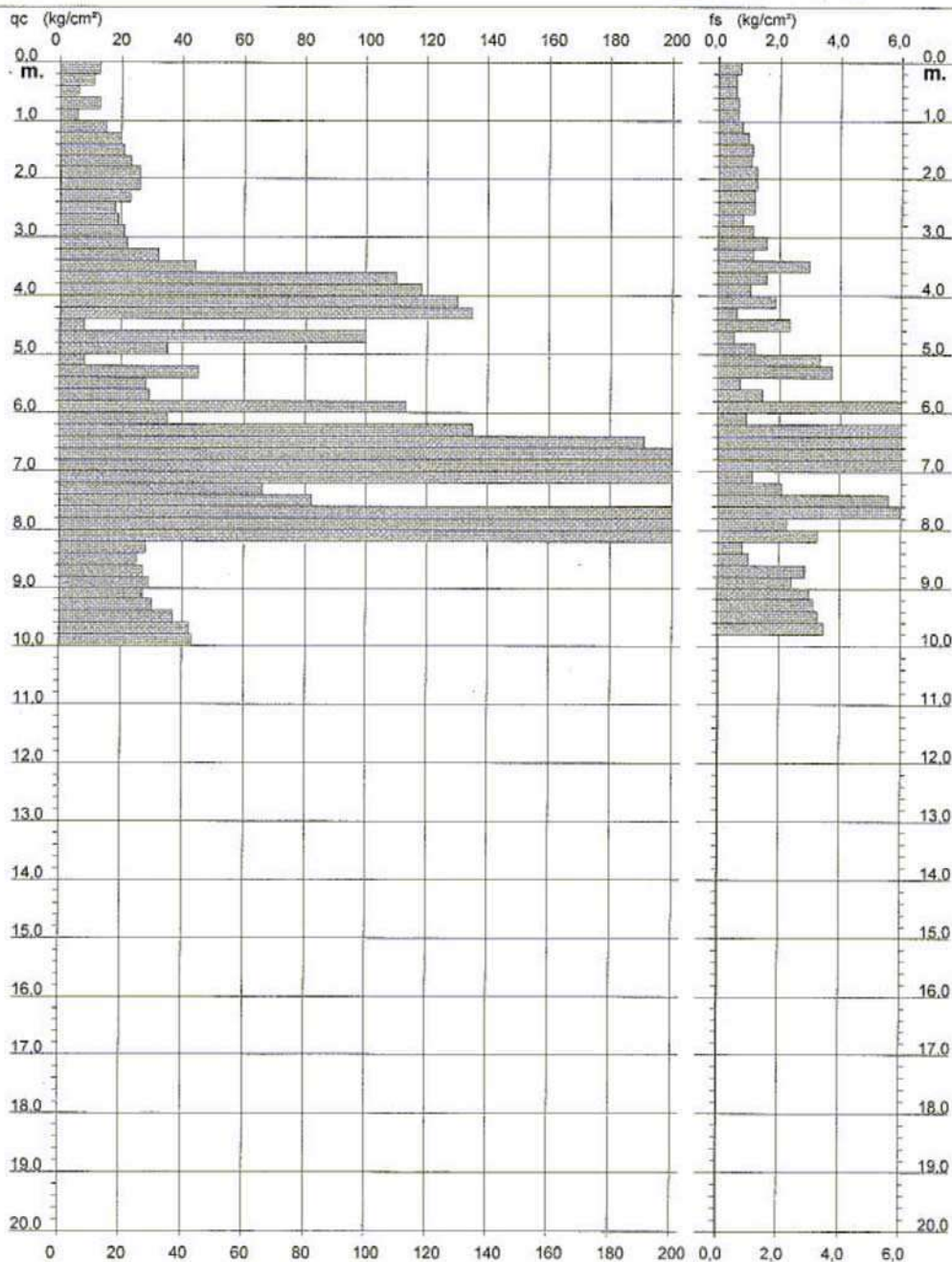
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PA 56

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione nel comune di Gubbio
- località : Area Centro-Est / Macroarea 23 / Ponte d'Assi

- 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. 105-05

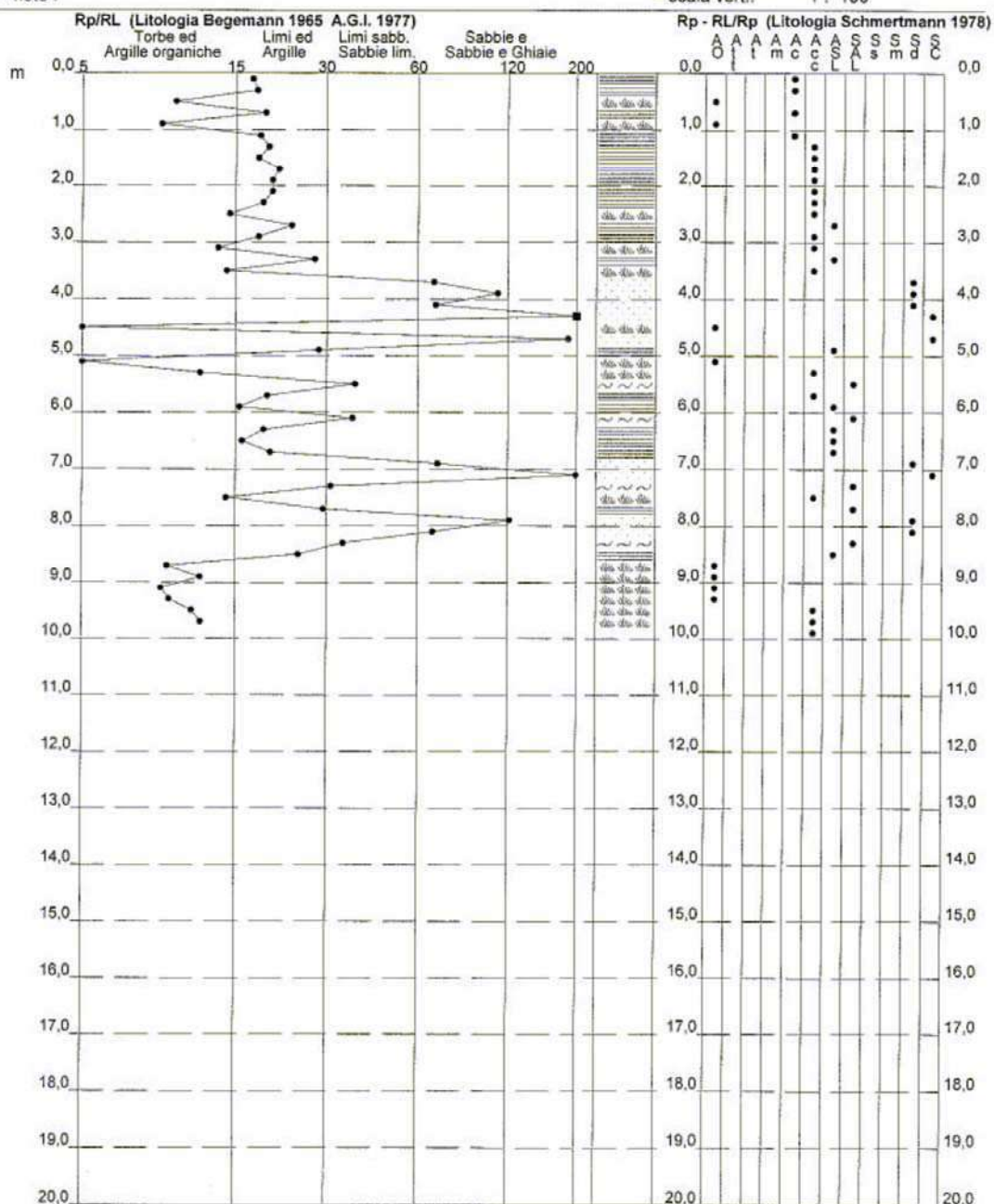
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PA 56

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione nel comune di Gubbio
- località : Area Centro-Est / Macroarea 23 / Ponte d'Assi
- note :

- data : 14/02/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr.D.MERLIN - 0423/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 105-05

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

CPT PA57

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- località : Area centro-est / Macroarea 23 / Ponte d'Assi
- note :

- data : 05/12/2005
- 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 ² | | | | punta | laterale | kg/cm ² | | |
| 0,20 | 17,0 | 34,0 | 17,0 | 1,53 | 11,0 | 5,40 | 17,0 | 38,0 | 17,0 | 0,53 | 32,0 |
| 0,40 | 18,0 | 41,0 | 18,0 | 0,87 | 21,0 | 5,60 | 20,0 | 28,0 | 20,0 | 0,87 | 23,0 |
| 0,60 | 43,0 | 56,0 | 43,0 | 1,40 | 31,0 | 5,80 | 17,0 | 30,0 | 17,0 | 1,20 | 14,0 |
| 0,80 | 33,0 | 54,0 | 33,0 | 2,93 | 11,0 | 6,00 | 19,0 | 37,0 | 19,0 | 0,53 | 36,0 |
| 1,00 | 44,0 | 88,0 | 44,0 | 52,93 | 1,0 | 6,20 | 13,0 | 21,0 | 13,0 | 0,60 | 22,0 |
| 1,20 | 47,0 | 841,0 | 47,0 | 1,00 | 47,0 | 6,40 | 11,0 | 20,0 | 11,0 | 0,60 | 18,0 |
| 1,40 | 14,0 | 29,0 | 14,0 | 2,73 | 5,0 | 6,60 | 10,0 | 19,0 | 10,0 | 0,60 | 17,0 |
| 1,60 | 28,0 | 69,0 | 28,0 | 0,80 | 35,0 | 6,80 | 11,0 | 20,0 | 11,0 | 0,53 | 21,0 |
| 1,80 | 5,0 | 17,0 | 5,0 | 0,27 | 19,0 | 7,00 | 8,0 | 16,0 | 8,0 | 0,40 | 20,0 |
| 2,00 | 2,0 | 6,0 | 2,0 | 0,13 | 15,0 | 7,20 | 14,0 | 20,0 | 14,0 | 0,47 | 30,0 |
| 2,20 | 9,0 | 11,0 | 9,0 | 0,20 | 45,0 | 7,40 | 15,0 | 22,0 | 15,0 | 0,73 | 20,0 |
| 2,40 | 12,0 | 15,0 | 12,0 | 0,40 | 30,0 | 7,60 | 16,0 | 27,0 | 16,0 | 0,80 | 20,0 |
| 2,60 | 9,0 | 15,0 | 9,0 | 0,40 | 22,0 | 7,80 | 17,0 | 29,0 | 17,0 | 1,07 | 16,0 |
| 2,80 | 9,0 | 15,0 | 9,0 | 0,33 | 27,0 | 8,00 | 18,0 | 34,0 | 18,0 | 1,00 | 18,0 |
| 3,00 | 8,0 | 13,0 | 8,0 | 0,27 | 30,0 | 8,20 | 24,0 | 39,0 | 24,0 | 1,40 | 17,0 |
| 3,20 | 7,0 | 11,0 | 7,0 | 1,13 | 6,0 | 8,40 | 21,0 | 42,0 | 21,0 | 1,33 | 16,0 |
| 3,40 | 13,0 | 30,0 | 13,0 | 0,40 | 32,0 | 8,60 | 29,0 | 49,0 | 29,0 | 1,60 | 18,0 |
| 3,60 | 18,0 | 24,0 | 18,0 | 0,27 | 67,0 | 8,80 | 32,0 | 56,0 | 32,0 | 1,60 | 20,0 |
| 3,80 | 3,0 | 7,0 | 3,0 | 1,00 | 3,0 | 9,00 | 33,0 | 57,0 | 33,0 | 1,73 | 19,0 |
| 4,00 | 17,0 | 32,0 | 17,0 | 2,60 | 7,0 | 9,20 | 34,0 | 60,0 | 34,0 | 1,87 | 18,0 |
| 4,20 | 93,0 | 132,0 | 93,0 | 2,40 | 39,0 | 9,40 | 38,0 | 66,0 | 38,0 | 1,67 | 23,0 |
| 4,40 | 85,0 | 121,0 | 85,0 | 1,87 | 46,0 | 9,60 | 36,0 | 61,0 | 36,0 | 1,87 | 19,0 |
| 4,60 | 84,0 | 112,0 | 84,0 | 1,73 | 48,0 | 9,80 | 41,0 | 69,0 | 41,0 | 1,60 | 26,0 |
| 4,80 | 97,0 | 123,0 | 97,0 | 2,60 | 37,0 | 10,00 | 37,0 | 61,0 | 37,0 | 1,40 | 26,0 |
| 5,00 | 21,0 | 60,0 | 21,0 | 1,20 | 17,0 | 10,20 | 40,0 | 61,0 | 40,0 | 1,27 | 32,0 |
| 5,20 | 28,0 | 46,0 | 28,0 | 1,40 | 20,0 | 10,40 | 31,0 | 50,0 | 31,0 | --- | --- |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/201
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE $C_t = 10$ - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 105-05

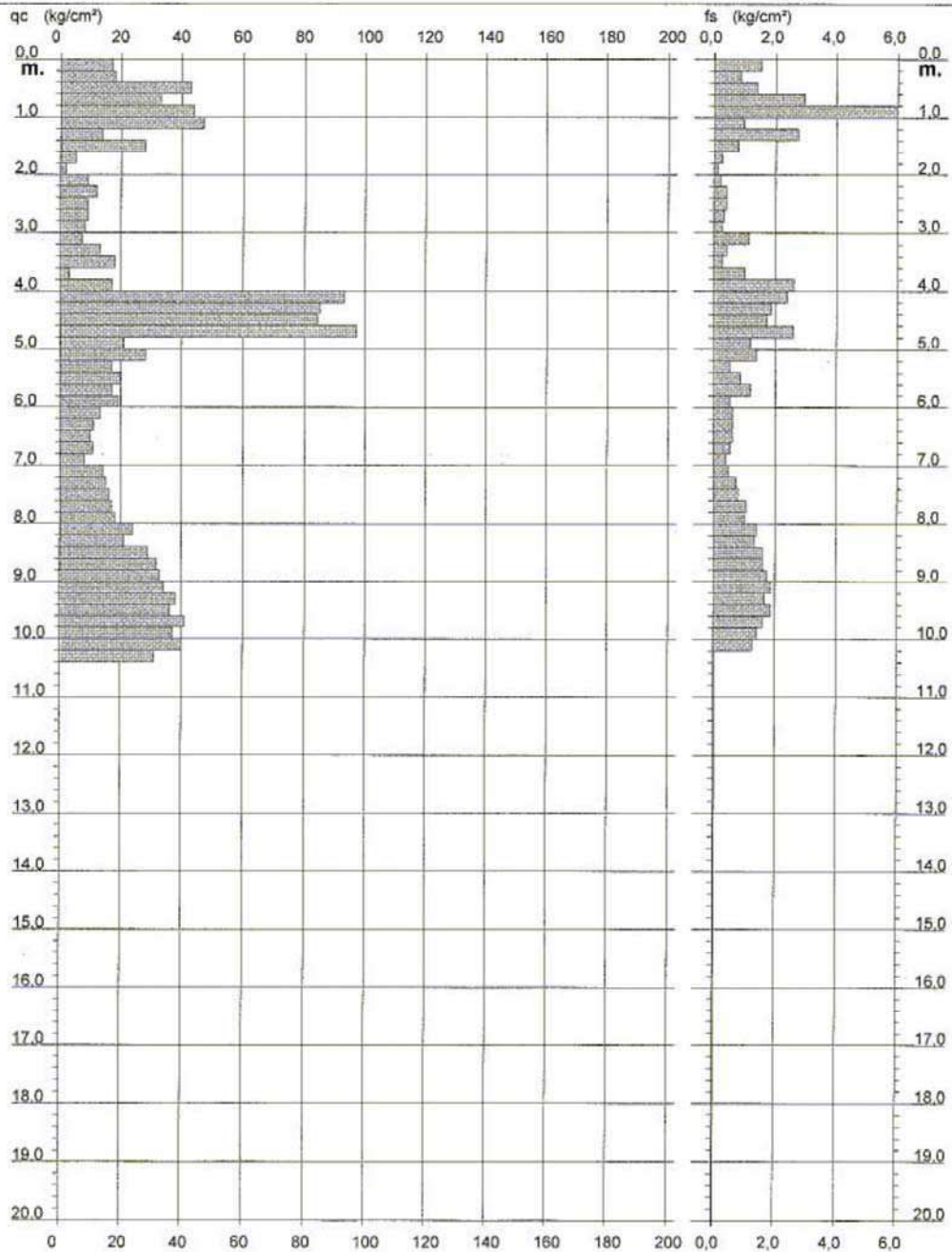
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT PA57

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- località : Area centro-est / Macroarea 23 / Ponte d'Assi

- data : 05/12/2005
- 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. 105-05

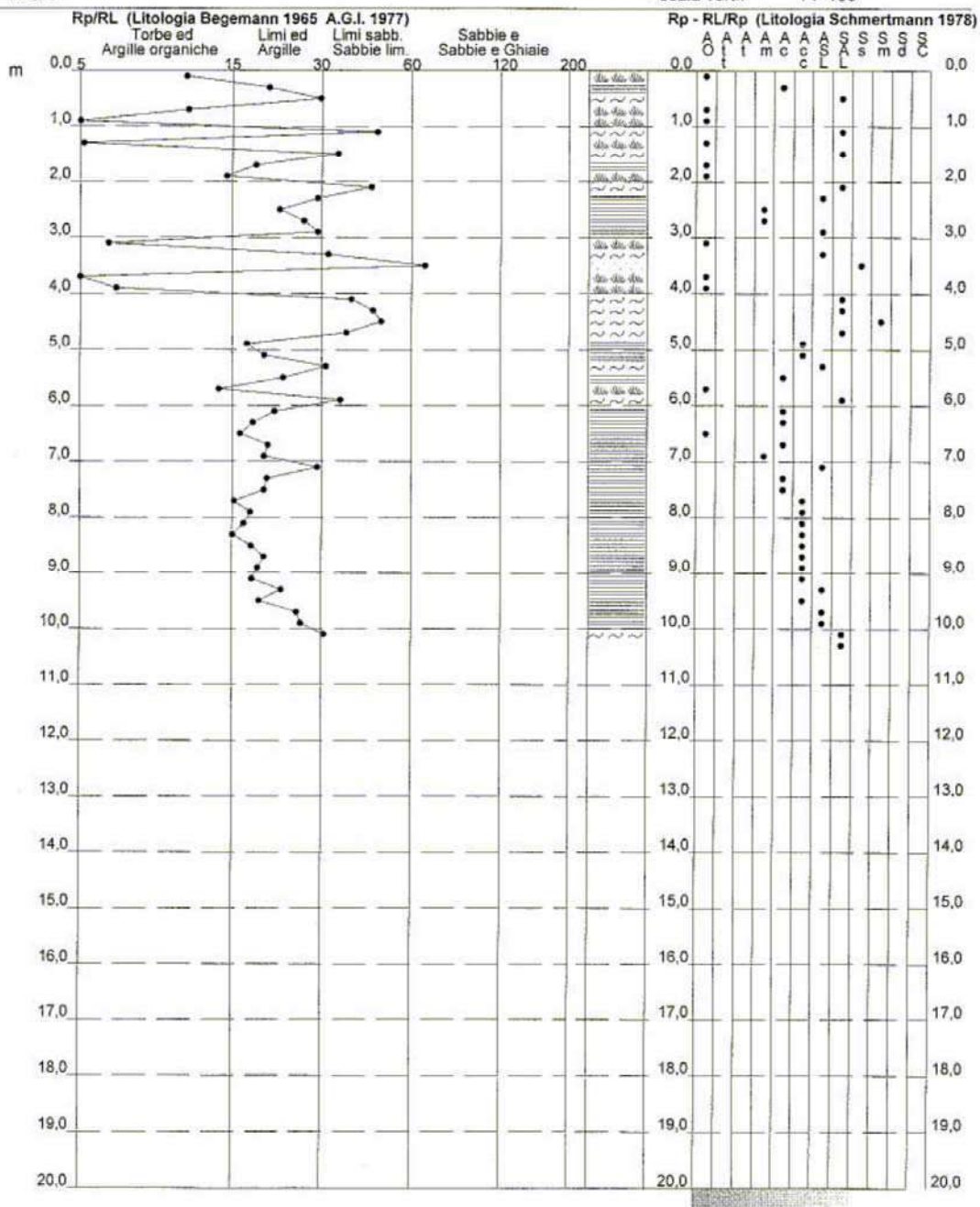
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PA57

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- località : Area centro-est / Macroarea 23 / Ponte d'Assi
- note :

- data : 05/12/2005
- 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. 105-05

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

CPT PA58

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- località : Area centro-est / Macroarea 23 / Ponte d'Assi
- note :

- data : 06/12/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof. m | Letture di campagna | | qc kg/cm ² | fs | qc/fs | Prof. m | Letture di campagna | | qc kg/cm ² | fs | qc/fs |
|---------|---------------------|----------|-----------------------|------|-------|---------|---------------------|----------|-----------------------|-------|-------|
| | punta | laterale | | | | | punta | laterale | | | |
| 0,20 | 7,0 | 10,0 | 7,0 | 0,60 | 12,0 | 4,20 | 19,0 | 36,0 | 19,0 | 0,93 | 20,0 |
| 0,40 | 6,0 | 15,0 | 6,0 | 0,60 | 10,0 | 4,40 | 19,0 | 33,0 | 19,0 | 0,80 | 24,0 |
| 0,60 | 7,0 | 16,0 | 7,0 | 0,73 | 10,0 | 4,60 | 24,0 | 36,0 | 24,0 | 1,00 | 24,0 |
| 0,80 | 10,0 | 21,0 | 10,0 | 0,80 | 12,0 | 4,80 | 21,0 | 36,0 | 21,0 | 0,87 | 24,0 |
| 1,00 | 13,0 | 25,0 | 13,0 | 0,87 | 15,0 | 5,00 | 17,0 | 30,0 | 17,0 | 1,00 | 17,0 |
| 1,20 | 12,0 | 25,0 | 12,0 | 1,13 | 11,0 | 5,20 | 18,0 | 33,0 | 18,0 | 3,00 | 6,0 |
| 1,40 | 11,0 | 28,0 | 11,0 | 0,80 | 14,0 | 5,40 | 41,0 | 86,0 | 41,0 | 0,33 | 123,0 |
| 1,60 | 14,0 | 26,0 | 14,0 | 1,07 | 13,0 | 5,60 | 28,0 | 33,0 | 28,0 | 0,47 | 60,0 |
| 1,80 | 13,0 | 29,0 | 13,0 | 1,07 | 12,0 | 5,80 | 29,0 | 36,0 | 29,0 | 0,87 | 33,0 |
| 2,00 | 16,0 | 32,0 | 16,0 | 1,13 | 14,0 | 6,00 | 17,0 | 30,0 | 17,0 | 0,73 | 23,0 |
| 2,20 | 20,0 | 37,0 | 20,0 | 1,00 | 20,0 | 6,20 | 15,0 | 26,0 | 15,0 | 0,73 | 20,0 |
| 2,40 | 26,0 | 41,0 | 26,0 | 1,13 | 23,0 | 6,40 | 20,0 | 31,0 | 20,0 | 2,47 | 8,0 |
| 2,60 | 13,0 | 30,0 | 13,0 | 0,73 | 18,0 | 6,60 | 41,0 | 78,0 | 41,0 | 13,13 | 3,0 |
| 2,80 | 14,0 | 25,0 | 14,0 | 0,73 | 19,0 | 6,80 | 144,0 | 341,0 | 144,0 | 6,87 | 21,0 |
| 3,00 | 18,0 | 29,0 | 18,0 | 0,87 | 21,0 | 7,00 | 48,0 | 151,0 | 48,0 | 3,87 | 12,0 |
| 3,20 | 18,0 | 31,0 | 18,0 | 1,27 | 14,0 | 7,20 | 30,0 | 88,0 | 30,0 | 2,47 | 12,0 |
| 3,40 | 19,0 | 38,0 | 19,0 | 0,73 | 26,0 | 7,40 | 23,0 | 60,0 | 23,0 | 10,00 | 2,0 |
| 3,60 | 21,0 | 32,0 | 21,0 | 1,07 | 20,0 | 7,60 | 170,0 | 320,0 | 170,0 | 16,67 | 10,0 |
| 3,80 | 18,0 | 34,0 | 18,0 | 0,53 | 34,0 | 7,80 | 290,0 | 540,0 | 290,0 | 18,67 | 16,0 |
| 4,00 | 24,0 | 32,0 | 24,0 | 1,13 | 21,0 | 8,00 | 330,0 | 610,0 | 330,0 | ---- | ---- |

- 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 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PERIGEO SONDAGGI :

Via della Piaggiola, 152
08024 GUBBIO (PG)

Rifer. 105-05

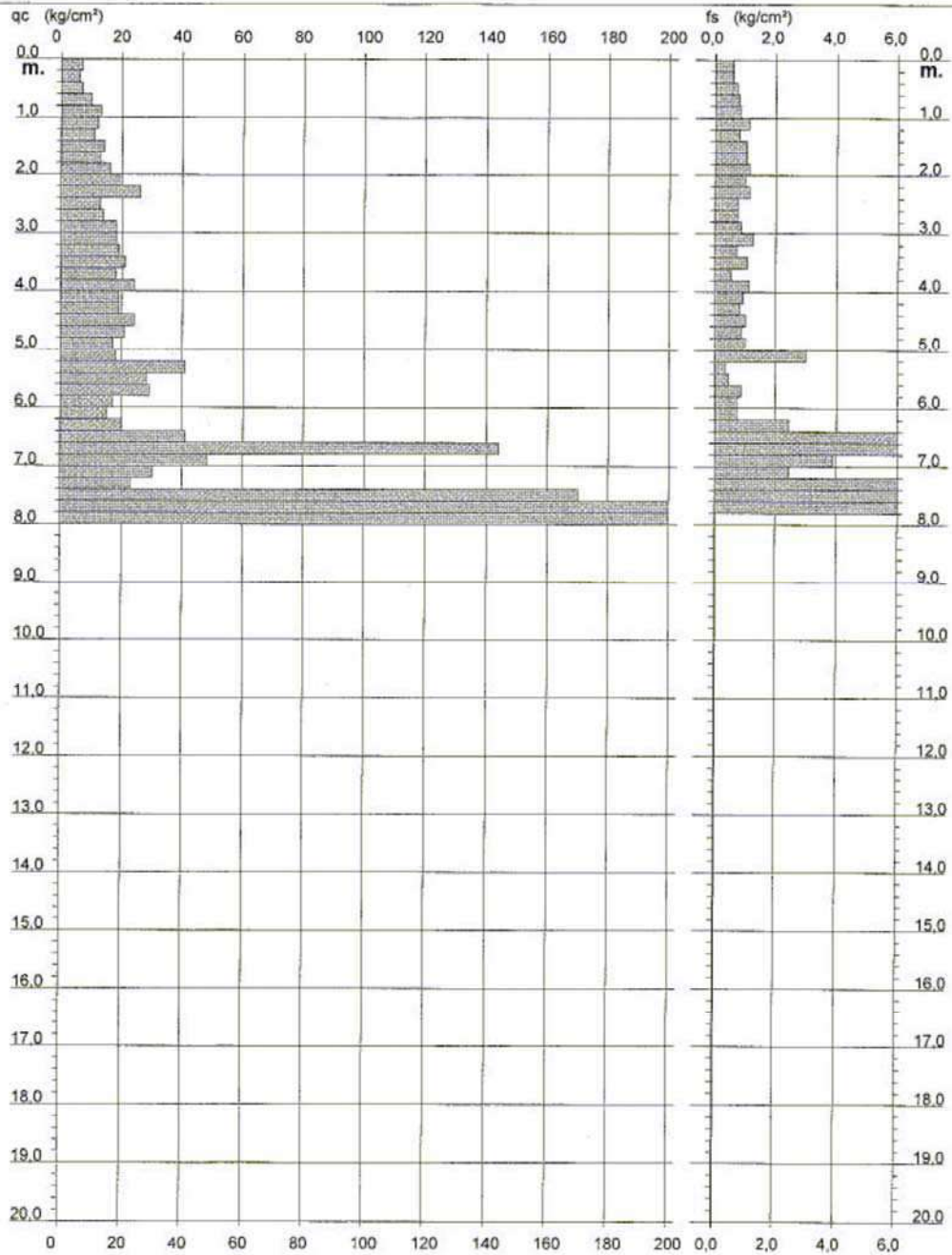
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT PA58

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- località : Area centro-est / Macroarea 23 / Ponte d'Assi

- data : 06/12/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 105-05

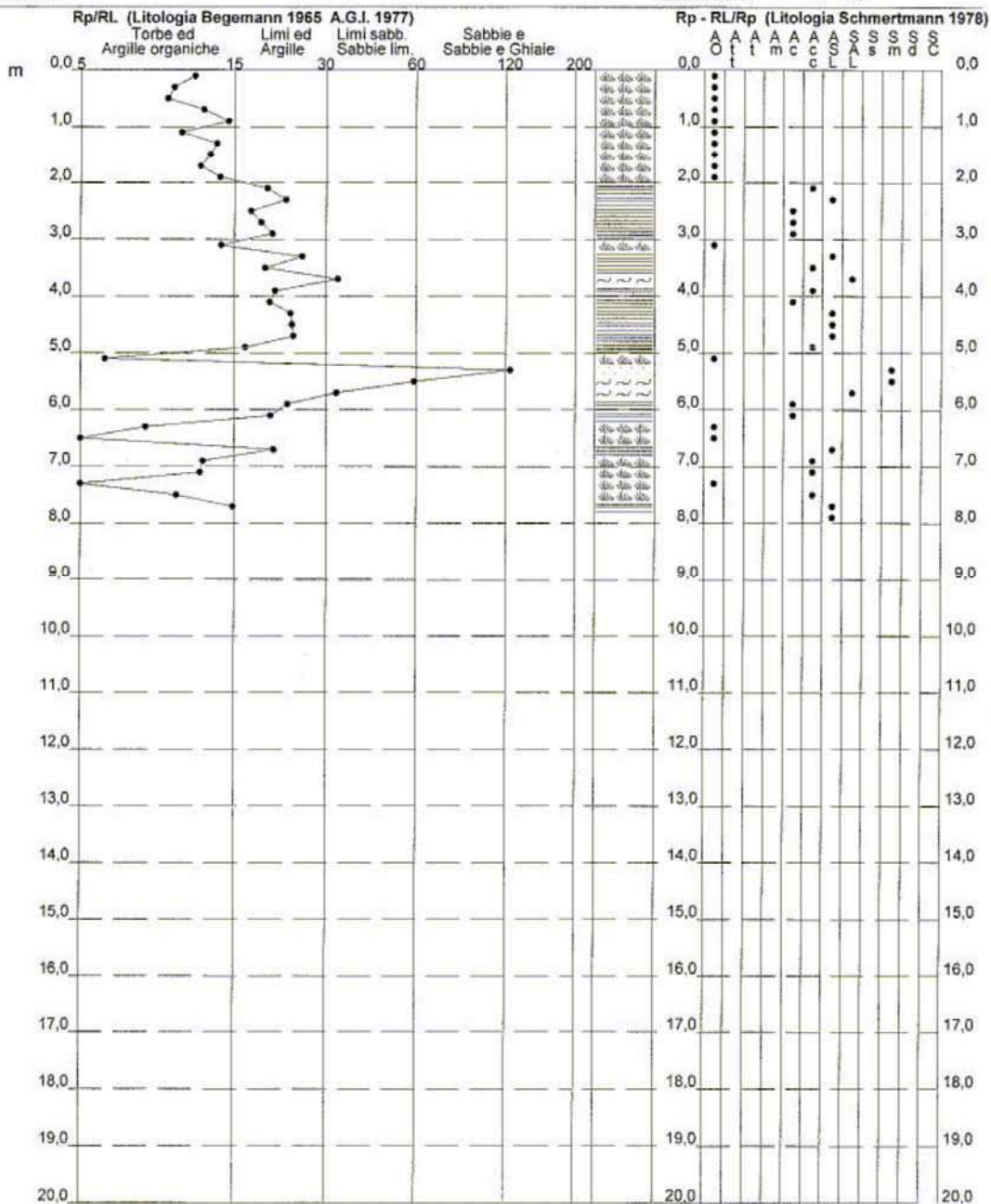
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PA58

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- località : Area centro-est / Macroarea 23 / Ponte d'Assi
- note :

- data : 06/12/2005
- 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. 105-05

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

CPT PA59

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- località : Area centro-est / Macroarea 23 / Ponte d'Assi
- note :

- data : 06/12/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof. m | Letture di campagna | | qc kg/cm ² | fs | qc/fs | Prof. m | Letture di campagna | | qc kg/cm ² | fs | qc/fs |
|---------|---------------------|----------|-----------------------|------|-------|---------|---------------------|----------|-----------------------|------|-------|
| | punta | laterale | | | | | punta | laterale | | | |
| 0,20 | 7,0 | 15,0 | 7,0 | 0,40 | 17,0 | 5,40 | 29,0 | 53,0 | 29,0 | 1,53 | 19,0 |
| 0,40 | 17,0 | 23,0 | 17,0 | 1,40 | 12,0 | 5,60 | 28,0 | 51,0 | 28,0 | 1,27 | 22,0 |
| 0,60 | 10,0 | 31,0 | 10,0 | 0,47 | 21,0 | 5,80 | 28,0 | 47,0 | 28,0 | 1,13 | 25,0 |
| 0,80 | 12,0 | 19,0 | 12,0 | 0,53 | 22,0 | 6,00 | 29,0 | 46,0 | 29,0 | 1,20 | 24,0 |
| 1,00 | 11,0 | 19,0 | 11,0 | 0,53 | 21,0 | 6,20 | 23,0 | 41,0 | 23,0 | 1,00 | 23,0 |
| 1,20 | 8,0 | 16,0 | 8,0 | 0,47 | 17,0 | 6,40 | 33,0 | 48,0 | 33,0 | 1,20 | 27,0 |
| 1,40 | 12,0 | 19,0 | 12,0 | 0,53 | 22,0 | 6,60 | 33,0 | 51,0 | 33,0 | 1,33 | 25,0 |
| 1,60 | 15,0 | 23,0 | 15,0 | 1,00 | 15,0 | 6,80 | 32,0 | 52,0 | 32,0 | 1,27 | 25,0 |
| 1,80 | 30,0 | 45,0 | 30,0 | 0,60 | 50,0 | 7,00 | 35,0 | 54,0 | 35,0 | 1,13 | 31,0 |
| 2,00 | 31,0 | 40,0 | 31,0 | 1,20 | 26,0 | 7,20 | 29,0 | 46,0 | 29,0 | 1,27 | 23,0 |
| 2,20 | 31,0 | 49,0 | 31,0 | 1,27 | 24,0 | 7,40 | 28,0 | 47,0 | 28,0 | 1,07 | 26,0 |
| 2,40 | 39,0 | 58,0 | 39,0 | 1,27 | 31,0 | 7,60 | 33,0 | 49,0 | 33,0 | 1,27 | 26,0 |
| 2,60 | 39,0 | 58,0 | 39,0 | 1,73 | 22,0 | 7,80 | 34,0 | 53,0 | 34,0 | 1,33 | 25,0 |
| 2,80 | 29,0 | 55,0 | 29,0 | 1,53 | 19,0 | 8,00 | 30,0 | 50,0 | 30,0 | 4,00 | 8,0 |
| 3,00 | 23,0 | 46,0 | 23,0 | 1,47 | 16,0 | 8,20 | 60,0 | 120,0 | 60,0 | 7,67 | 8,0 |
| 3,20 | 38,0 | 60,0 | 38,0 | 1,33 | 28,0 | 8,40 | 55,0 | 170,0 | 55,0 | 6,67 | 8,0 |
| 3,40 | 37,0 | 57,0 | 37,0 | 1,40 | 26,0 | 8,60 | 50,0 | 150,0 | 50,0 | 4,87 | 10,0 |
| 3,60 | 37,0 | 58,0 | 37,0 | 1,60 | 23,0 | 8,80 | 47,0 | 120,0 | 47,0 | 2,00 | 24,0 |
| 3,80 | 35,0 | 59,0 | 35,0 | 1,67 | 21,0 | 9,00 | 40,0 | 70,0 | 40,0 | 2,53 | 16,0 |
| 4,00 | 33,0 | 58,0 | 33,0 | 1,33 | 25,0 | 9,20 | 34,0 | 72,0 | 34,0 | 2,93 | 12,0 |
| 4,20 | 34,0 | 54,0 | 34,0 | 1,53 | 22,0 | 9,40 | 50,0 | 94,0 | 50,0 | 3,00 | 17,0 |
| 4,40 | 35,0 | 58,0 | 35,0 | 1,53 | 23,0 | 9,60 | 60,0 | 105,0 | 60,0 | 3,47 | 17,0 |
| 4,60 | 35,0 | 58,0 | 35,0 | 1,67 | 21,0 | 9,80 | 66,0 | 118,0 | 66,0 | 8,00 | 8,0 |
| 4,80 | 39,0 | 64,0 | 39,0 | 1,73 | 22,0 | 10,00 | 70,0 | 190,0 | 70,0 | 8,47 | 8,0 |
| 5,00 | 32,0 | 58,0 | 32,0 | 1,60 | 20,0 | 10,20 | 83,0 | 210,0 | 83,0 | 6,93 | 12,0 |
| 5,20 | 32,0 | 56,0 | 32,0 | 1,60 | 20,0 | 10,40 | 106,0 | 210,0 | 106,0 | --- | --- |

- 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 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 105-05

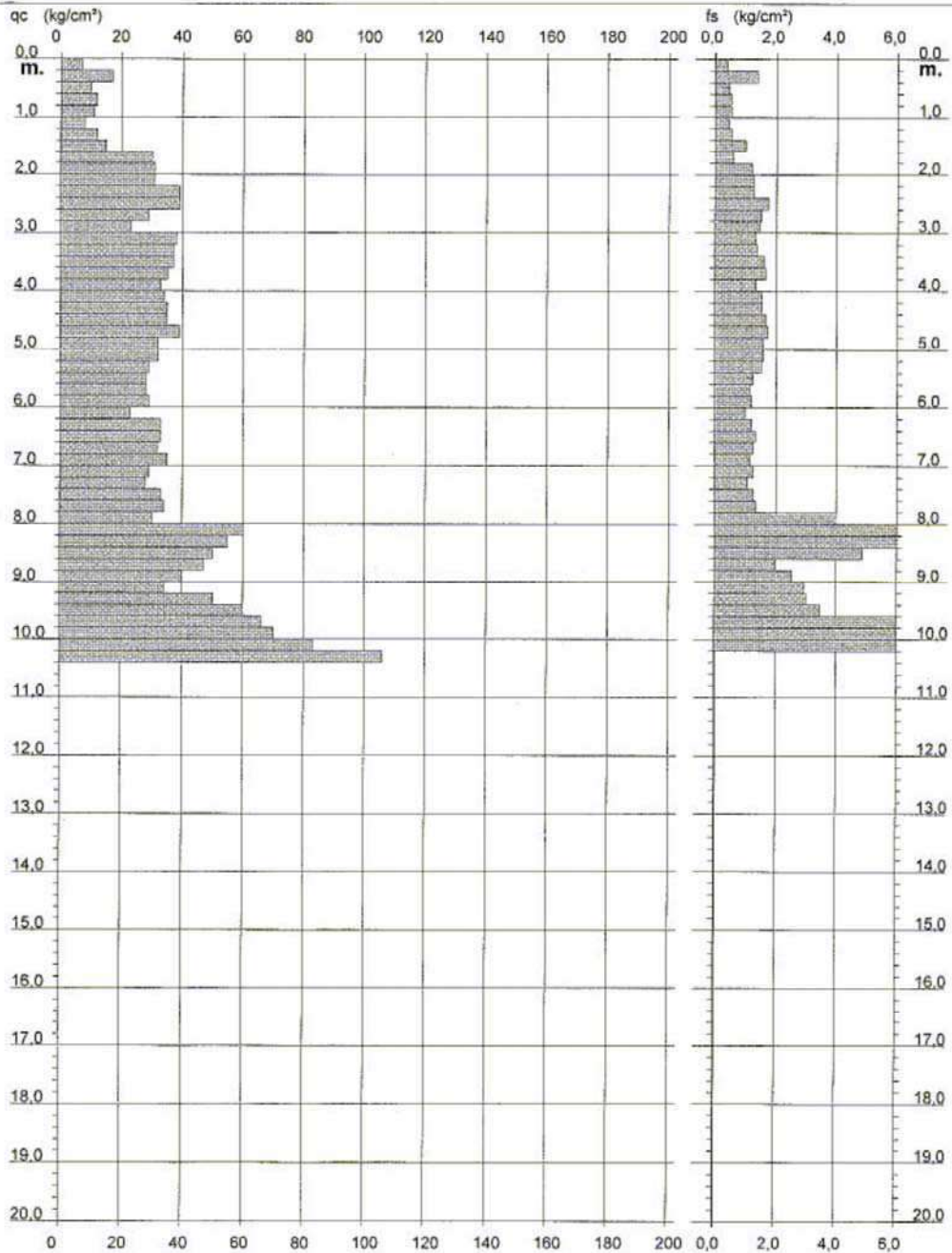
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PA59

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- località : Area centro-est / Macroarea 23 / Ponte d'Assi

- data : 06/12/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert. : 1 : 100



Software by: Dr. D. MERLIN - 0425/640620

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 105-05

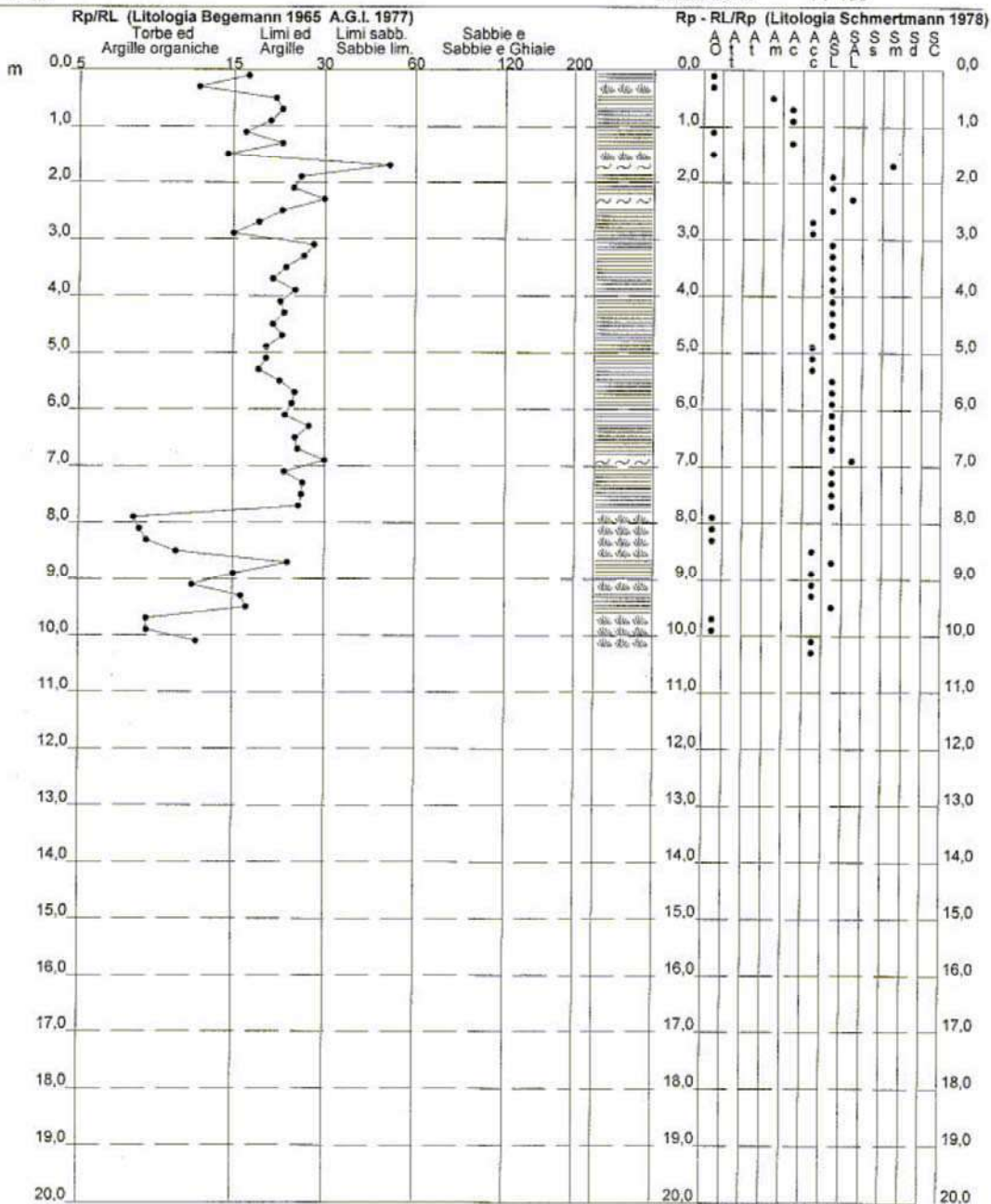
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PA59

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- località : Area centro-est / Macroarea 23 / Ponte d'Assi
- note :

- data : 06/12/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr. D.MERLIN - 0425/840620

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 105-05

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

CPT PA60

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- località : Area centro-est / Macroarea 23 / Ponte d'Assi
- note :

- data : 05/12/2005
- 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 ² | | | | punta | laterale | kg/cm ² | | |
| 0,20 | 5,0 | 9,0 | 5,0 | 0,53 | 9,0 | 5,40 | 10,0 | 21,0 | 10,0 | 0,87 | 12,0 |
| 0,40 | 7,0 | 15,0 | 7,0 | 0,33 | 21,0 | 5,60 | 23,0 | 36,0 | 23,0 | 0,67 | 34,0 |
| 0,60 | 13,0 | 18,0 | 13,0 | 0,40 | 32,0 | 5,80 | 35,0 | 45,0 | 35,0 | 1,00 | 35,0 |
| 0,80 | 20,0 | 26,0 | 20,0 | 1,07 | 19,0 | 6,00 | 38,0 | 53,0 | 38,0 | 1,20 | 32,0 |
| 1,00 | 16,0 | 32,0 | 16,0 | 1,33 | 12,0 | 6,20 | 36,0 | 54,0 | 36,0 | 1,53 | 23,0 |
| 1,20 | 14,0 | 34,0 | 14,0 | 1,27 | 11,0 | 6,40 | 37,0 | 60,0 | 37,0 | 0,53 | 69,0 |
| 1,40 | 14,0 | 33,0 | 14,0 | 1,27 | 11,0 | 6,60 | 42,0 | 50,0 | 42,0 | 1,67 | 25,0 |
| 1,60 | 15,0 | 34,0 | 15,0 | 1,07 | 14,0 | 6,80 | 30,0 | 55,0 | 30,0 | 0,87 | 35,0 |
| 1,80 | 21,0 | 37,0 | 21,0 | 1,40 | 15,0 | 7,00 | 37,0 | 50,0 | 37,0 | 1,33 | 28,0 |
| 2,00 | 26,0 | 47,0 | 26,0 | 1,07 | 24,0 | 7,20 | 33,0 | 53,0 | 33,0 | 1,20 | 27,0 |
| 2,20 | 30,0 | 46,0 | 30,0 | 1,07 | 28,0 | 7,40 | 31,0 | 49,0 | 31,0 | 2,00 | 16,0 |
| 2,40 | 60,0 | 76,0 | 60,0 | 1,80 | 33,0 | 7,60 | 42,0 | 72,0 | 42,0 | 1,00 | 42,0 |
| 2,60 | 18,0 | 45,0 | 18,0 | 1,73 | 10,0 | 7,80 | 55,0 | 70,0 | 55,0 | 1,47 | 37,0 |
| 2,80 | 21,0 | 47,0 | 21,0 | 1,47 | 14,0 | 8,00 | 51,0 | 73,0 | 51,0 | 1,40 | 36,0 |
| 3,00 | 60,0 | 82,0 | 60,0 | 4,87 | 12,0 | 8,20 | 49,0 | 70,0 | 49,0 | 1,87 | 26,0 |
| 3,20 | 105,0 | 178,0 | 105,0 | 1,07 | 98,0 | 8,40 | 60,0 | 88,0 | 60,0 | 2,13 | 28,0 |
| 3,40 | 26,0 | 42,0 | 26,0 | 1,47 | 18,0 | 8,60 | 54,0 | 86,0 | 54,0 | 1,13 | 48,0 |
| 3,60 | 30,0 | 52,0 | 30,0 | 2,53 | 12,0 | 8,80 | 35,0 | 52,0 | 35,0 | 0,80 | 44,0 |
| 3,80 | 24,0 | 62,0 | 24,0 | 1,60 | 15,0 | 9,00 | 38,0 | 50,0 | 38,0 | 0,67 | 57,0 |
| 4,00 | 140,0 | 164,0 | 140,0 | 3,07 | 46,0 | 9,20 | 120,0 | 130,0 | 120,0 | 2,00 | 60,0 |
| 4,20 | 65,0 | 111,0 | 65,0 | 3,60 | 18,0 | 9,40 | 60,0 | 90,0 | 60,0 | 1,53 | 39,0 |
| 4,40 | 168,0 | 222,0 | 168,0 | 1,33 | 126,0 | 9,60 | 71,0 | 94,0 | 71,0 | 1,67 | 43,0 |
| 4,60 | 84,0 | 104,0 | 84,0 | 1,87 | 45,0 | 9,80 | 63,0 | 88,0 | 63,0 | 1,53 | 41,0 |
| 4,80 | 24,0 | 52,0 | 24,0 | 1,40 | 17,0 | 10,00 | 57,0 | 80,0 | 57,0 | 2,67 | 21,0 |
| 5,00 | 35,0 | 56,0 | 35,0 | 0,67 | 52,0 | 10,20 | 70,0 | 110,0 | 70,0 | 2,67 | 26,0 |
| 5,20 | 12,0 | 22,0 | 12,0 | 0,73 | 16,0 | 10,40 | 74,0 | 114,0 | 74,0 | ---- | ---- |

- 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 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 105-05

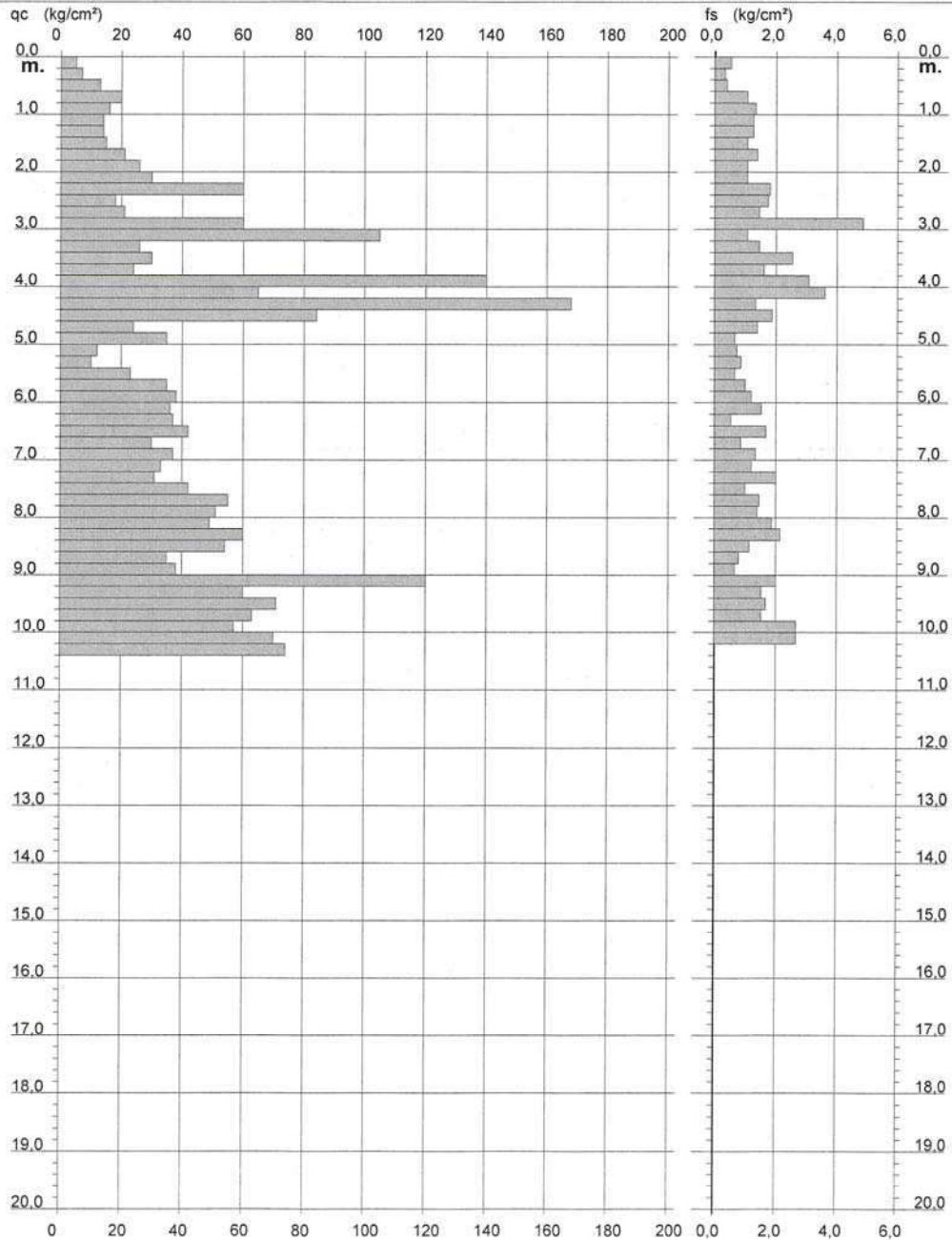
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PA60

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- località : Area centro-est / Macroarea 23 / Ponte d'Assi

- data : 05/12/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 105-05

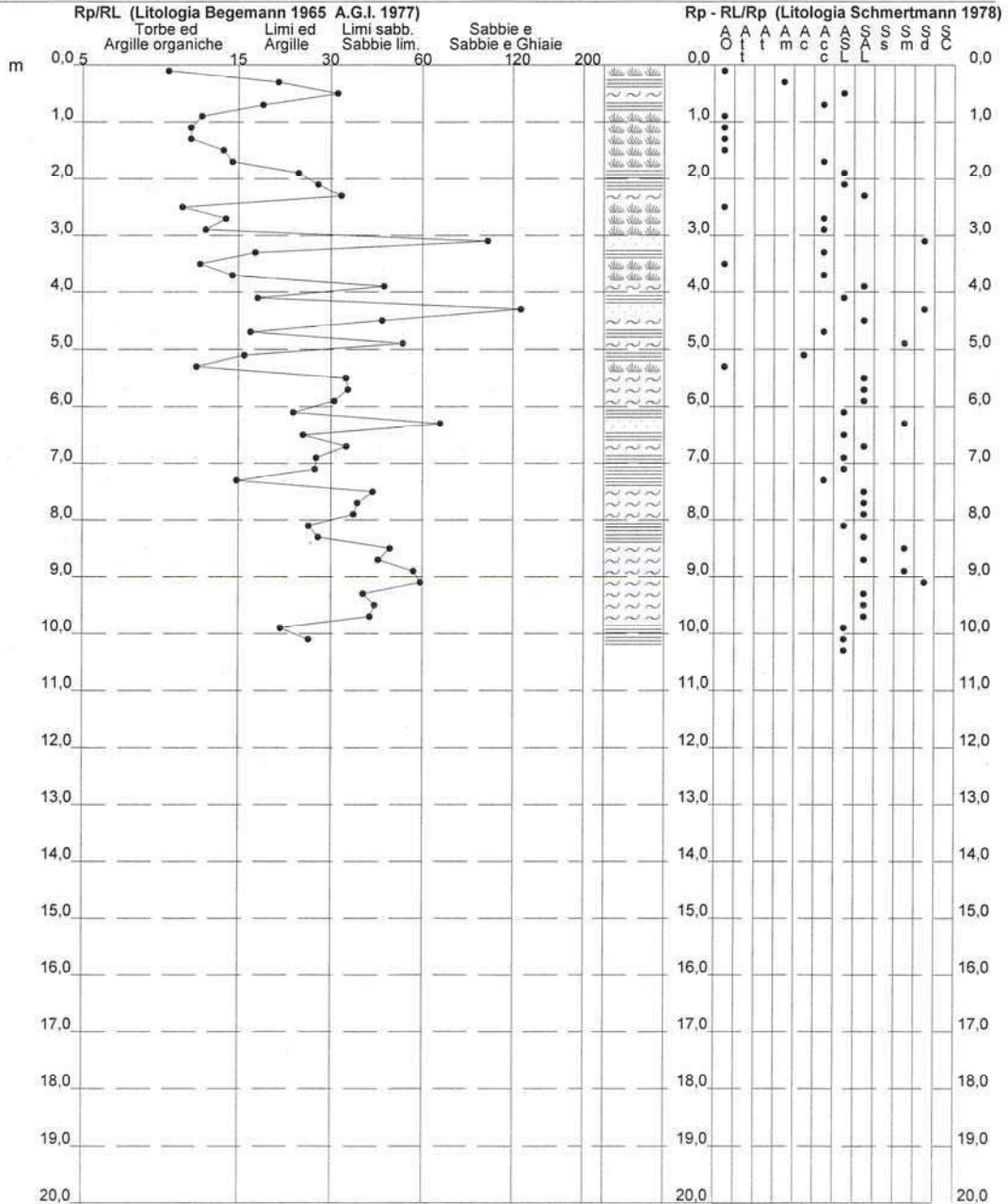
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PA60

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- località : Area centro-est / Macroarea 23 / Ponte d'Assi
- note :

- data : 05/12/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



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

P.IVA 02062020546

Prove penetrometriche a cura del Dott. Geol. Gloria Ruspi

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 104-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT PG 39

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica
- località : Macroarea 23 Ponte d'Assi SU
- note :
- data : 22/11/2005
- 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 ² | | | | punta | laterale | kg/cm ² | | |
| 0,20 | 8,0 | 14,0 | 8,0 | 0,73 | 11,0 | 5,40 | 19,0 | 30,0 | 19,0 | 0,87 | 22,0 |
| 0,40 | 11,0 | 22,0 | 11,0 | 0,67 | 16,0 | 5,60 | 18,0 | 31,0 | 18,0 | 0,60 | 30,0 |
| 0,60 | 63,0 | 73,0 | 63,0 | 1,13 | 56,0 | 5,80 | 18,0 | 27,0 | 18,0 | 0,73 | 25,0 |
| 0,80 | 16,0 | 33,0 | 16,0 | 0,80 | 20,0 | 6,00 | 163,0 | 174,0 | 163,0 | 5,93 | 27,0 |
| 1,00 | 11,0 | 23,0 | 11,0 | 1,07 | 10,0 | 6,20 | 163,0 | 252,0 | 163,0 | 3,20 | 51,0 |
| 1,20 | 19,0 | 35,0 | 19,0 | 2,53 | 8,0 | 6,40 | 15,0 | 63,0 | 15,0 | 1,27 | 12,0 |
| 1,40 | 53,0 | 91,0 | 53,0 | 10,13 | 5,0 | 6,60 | 19,0 | 38,0 | 19,0 | 0,73 | 26,0 |
| 1,60 | 68,0 | 220,0 | 68,0 | 2,27 | 30,0 | 6,80 | 20,0 | 31,0 | 20,0 | 0,80 | 25,0 |
| 1,80 | 52,0 | 86,0 | 52,0 | 1,80 | 29,0 | 7,00 | 18,0 | 30,0 | 18,0 | 0,67 | 27,0 |
| 2,00 | 118,0 | 145,0 | 118,0 | 2,07 | 57,0 | 7,20 | 21,0 | 31,0 | 21,0 | 1,27 | 17,0 |
| 2,20 | 12,0 | 43,0 | 12,0 | 0,67 | 18,0 | 7,40 | 25,0 | 44,0 | 25,0 | 1,40 | 18,0 |
| 2,40 | 13,0 | 23,0 | 13,0 | 0,47 | 28,0 | 7,60 | 25,0 | 46,0 | 25,0 | 1,60 | 16,0 |
| 2,60 | 11,0 | 18,0 | 11,0 | 0,60 | 18,0 | 7,80 | 26,0 | 50,0 | 26,0 | 1,53 | 17,0 |
| 2,80 | 15,0 | 24,0 | 15,0 | 0,93 | 16,0 | 8,00 | 25,0 | 48,0 | 25,0 | 1,27 | 20,0 |
| 3,00 | 18,0 | 32,0 | 18,0 | 0,87 | 21,0 | 8,20 | 20,0 | 39,0 | 20,0 | 1,27 | 16,0 |
| 3,20 | 23,0 | 36,0 | 23,0 | 0,73 | 31,0 | 8,40 | 17,0 | 36,0 | 17,0 | 0,93 | 18,0 |
| 3,40 | 23,0 | 34,0 | 23,0 | 1,07 | 22,0 | 8,60 | 28,0 | 42,0 | 28,0 | 1,13 | 25,0 |
| 3,60 | 32,0 | 48,0 | 32,0 | 0,53 | 60,0 | 8,80 | 14,0 | 31,0 | 14,0 | 1,13 | 12,0 |
| 3,80 | 38,0 | 46,0 | 38,0 | 0,87 | 44,0 | 3,00 | 21,0 | 38,0 | 21,0 | 0,73 | 29,0 |
| 4,00 | 42,0 | 55,0 | 42,0 | 1,20 | 35,0 | 9,20 | 18,0 | 29,0 | 18,0 | 0,80 | 22,0 |
| 4,20 | 37,0 | 55,0 | 37,0 | 0,67 | 55,0 | 9,40 | 11,0 | 23,0 | 11,0 | 1,27 | 9,0 |
| 4,40 | 46,0 | 56,0 | 46,0 | 1,33 | 34,0 | 9,60 | 11,0 | 30,0 | 11,0 | 1,27 | 9,0 |
| 4,60 | 42,0 | 62,0 | 42,0 | 1,00 | 42,0 | 9,80 | 13,0 | 32,0 | 13,0 | 0,67 | 19,0 |
| 4,80 | 33,0 | 48,0 | 33,0 | 1,00 | 33,0 | 10,00 | 19,0 | 29,0 | 19,0 | 1,27 | 15,0 |
| 5,00 | 29,0 | 44,0 | 29,0 | 1,13 | 26,0 | 10,20 | 20,0 | 39,0 | 20,0 | ----- | ----- |
| 5,20 | 24,0 | 41,0 | 24,0 | 0,73 | 33,0 | | | | | | |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE $C_t = 10$ - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

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

Rifer. 104-05

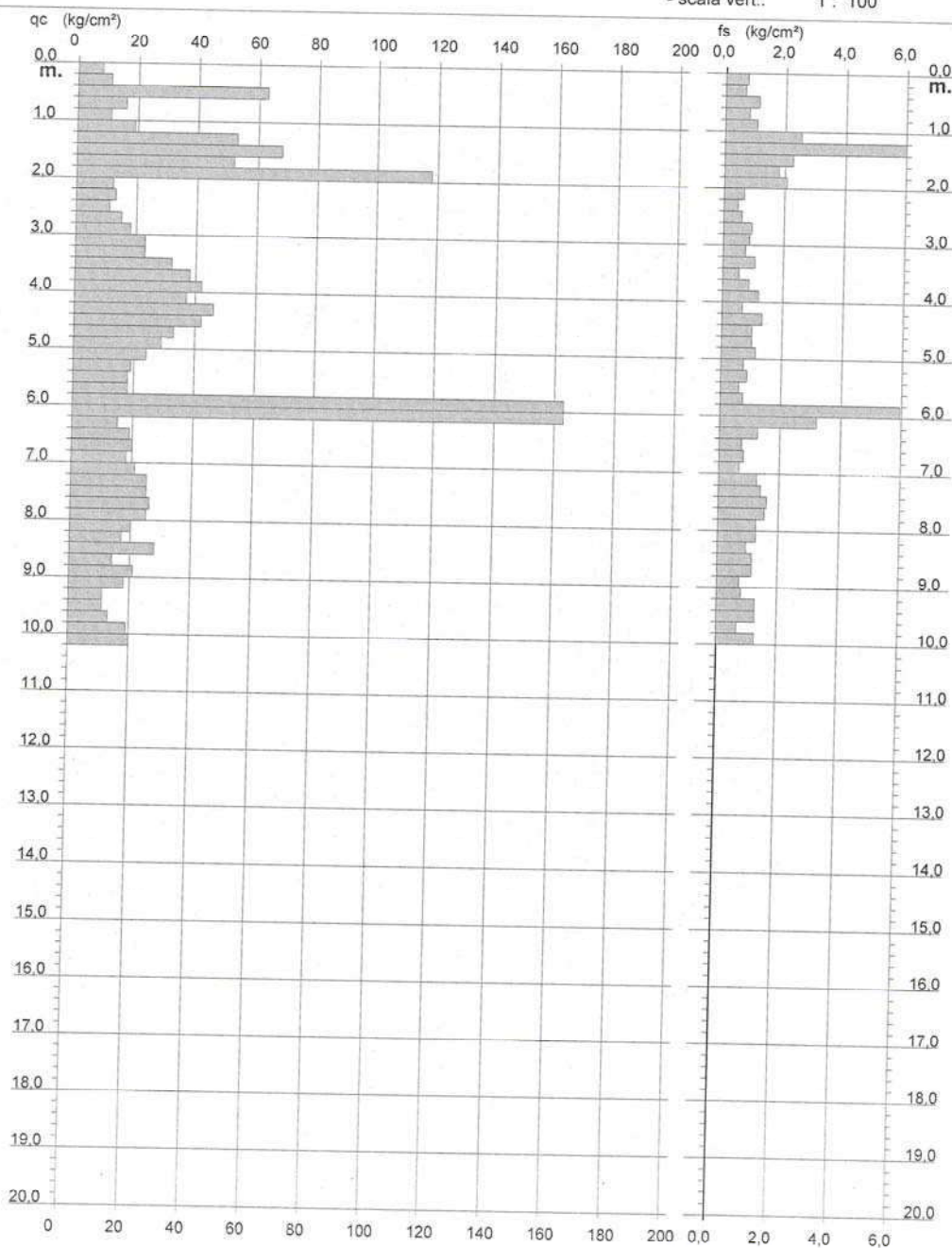
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PG 39

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica
- località : Macroarea 23 Ponte d'Assi SU

- data : 22/11/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert. : 1 : 100



Software by: Dr. D.MERLIN - 0425/840620

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 104-05

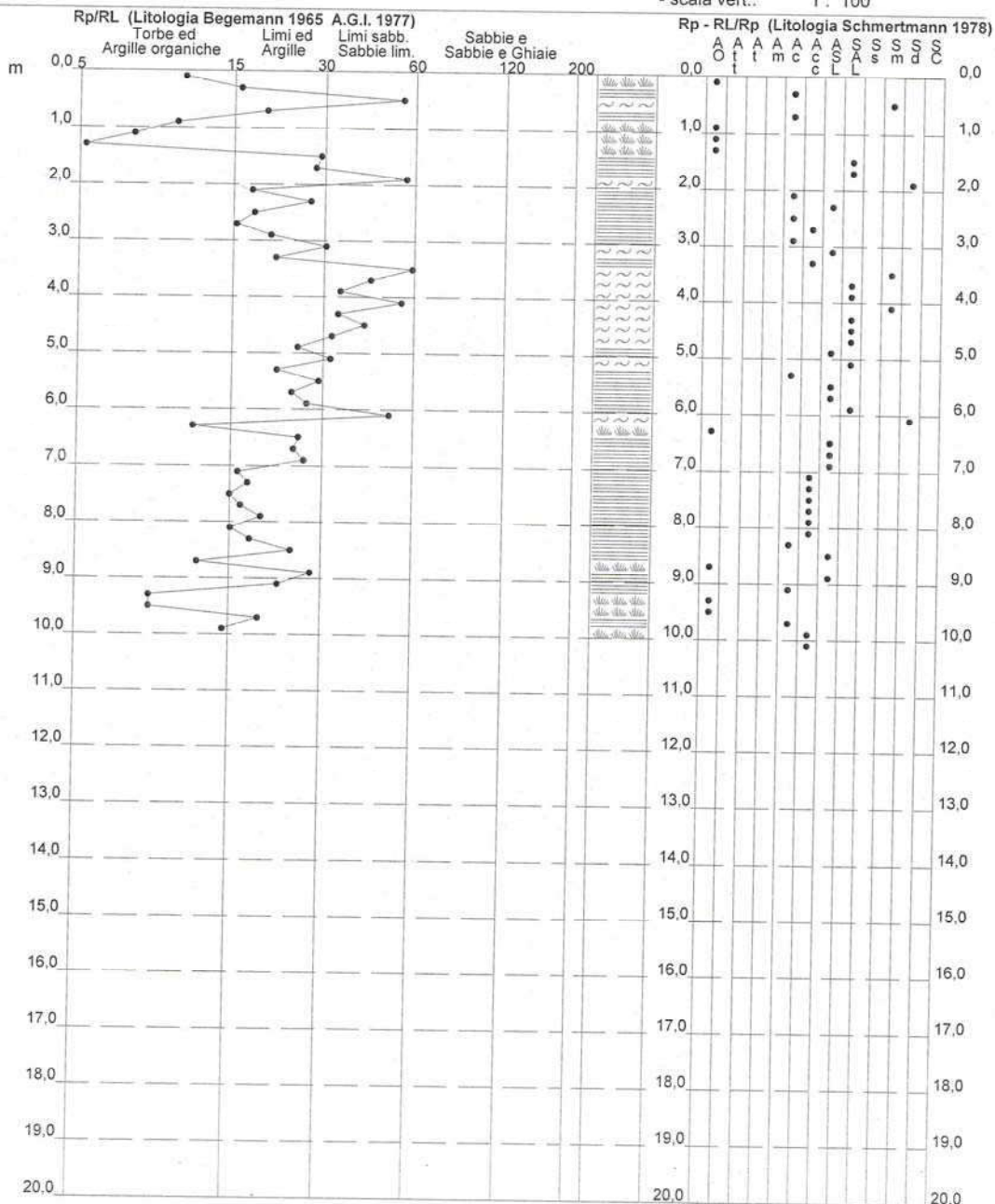
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PG 39

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica
- località : Macroarea 23 Ponte d'Assi SU
- note :

- data : 22/11/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 104-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA

CPT PG 40

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica
- località : Macroarea 23 Ponte d'Assi SU
- note :

- data : 17/11/2005
- 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 ² | | | | punta | laterale | kg/cm ² | | |
| 0,20 | 15,0 | 17,0 | 15,0 | 0,40 | 37,0 | 5,40 | 35,0 | 43,0 | 35,0 | 0,93 | 37,0 |
| 0,40 | 23,0 | 29,0 | 23,0 | 0,73 | 31,0 | 5,60 | 9,0 | 23,0 | 9,0 | 2,20 | 4,0 |
| 0,60 | 20,0 | 31,0 | 20,0 | 0,93 | 21,0 | 5,80 | 19,0 | 52,0 | 19,0 | 3,27 | 6,0 |
| 0,80 | 12,0 | 26,0 | 12,0 | 0,93 | 13,0 | 6,00 | 112,0 | 161,0 | 112,0 | 0,80 | 140,0 |
| 1,00 | 11,0 | 25,0 | 11,0 | 0,67 | 16,0 | 6,20 | 130,0 | 142,0 | 130,0 | 1,73 | 75,0 |
| 1,20 | 12,0 | 22,0 | 12,0 | 2,33 | 5,0 | 6,40 | 13,0 | 39,0 | 13,0 | 0,73 | 18,0 |
| 1,40 | 58,0 | 93,0 | 58,0 | 2,93 | 20,0 | 6,60 | 5,0 | 16,0 | 5,0 | 0,53 | 9,0 |
| 1,60 | 11,0 | 55,0 | 11,0 | 0,67 | 16,0 | 6,80 | 2,0 | 10,0 | 2,0 | 10,53 | --- |
| 1,80 | 12,0 | 22,0 | 12,0 | 0,67 | 18,0 | 7,00 | 181,0 | 339,0 | 181,0 | 7,80 | 23,0 |
| 2,00 | 14,0 | 24,0 | 14,0 | 0,87 | 16,0 | 7,20 | 199,0 | 316,0 | 199,0 | 5,00 | 40,0 |
| 2,20 | 19,0 | 32,0 | 19,0 | 0,93 | 20,0 | 7,40 | 250,0 | 325,0 | 250,0 | 5,47 | 46,0 |
| 2,40 | 21,0 | 35,0 | 21,0 | 1,07 | 20,0 | 7,60 | 252,0 | 334,0 | 252,0 | 6,53 | 39,0 |
| 2,60 | 16,0 | 32,0 | 16,0 | 1,00 | 16,0 | 7,80 | 168,0 | 266,0 | 168,0 | 0,87 | 194,0 |
| 2,80 | 12,0 | 27,0 | 12,0 | 1,07 | 11,0 | 8,00 | 127,0 | 140,0 | 127,0 | 1,93 | 66,0 |
| 3,00 | 24,0 | 40,0 | 24,0 | 0,80 | 30,0 | 8,20 | 103,0 | 132,0 | 103,0 | 10,07 | 10,0 |
| 3,20 | 33,0 | 45,0 | 33,0 | 0,60 | 55,0 | 8,40 | 128,0 | 279,0 | 128,0 | 9,20 | 14,0 |
| 3,40 | 37,0 | 46,0 | 37,0 | 1,00 | 37,0 | 8,60 | 126,0 | 264,0 | 126,0 | 4,27 | 30,0 |
| 3,60 | 26,0 | 41,0 | 26,0 | 1,13 | 23,0 | 8,80 | 157,0 | 221,0 | 157,0 | 4,20 | 37,0 |
| 3,80 | 23,0 | 40,0 | 23,0 | 1,07 | 22,0 | 9,00 | 159,0 | 222,0 | 159,0 | 2,93 | 54,0 |
| 4,00 | 20,0 | 36,0 | 20,0 | 0,73 | 27,0 | 9,20 | 158,0 | 202,0 | 158,0 | 2,93 | 54,0 |
| 4,20 | 17,0 | 28,0 | 17,0 | 0,80 | 21,0 | 9,40 | 158,0 | 202,0 | 158,0 | 5,20 | 30,0 |
| 4,40 | 14,0 | 26,0 | 14,0 | 0,47 | 30,0 | 9,60 | 131,0 | 209,0 | 131,0 | 4,40 | 30,0 |
| 4,60 | 12,0 | 19,0 | 12,0 | 0,33 | 36,0 | 9,80 | 128,0 | 194,0 | 128,0 | 5,40 | 24,0 |
| 4,80 | 5,0 | 10,0 | 5,0 | 0,47 | 11,0 | 10,00 | 126,0 | 207,0 | 126,0 | 7,20 | 18,0 |
| 5,00 | 2,0 | 9,0 | 2,0 | 1,80 | 1,0 | 10,20 | 130,0 | 238,0 | 130,0 | ---- | ---- |
| 5,20 | 17,0 | 44,0 | 17,0 | 0,53 | 32,0 | | | | | | |

- 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 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 104-05

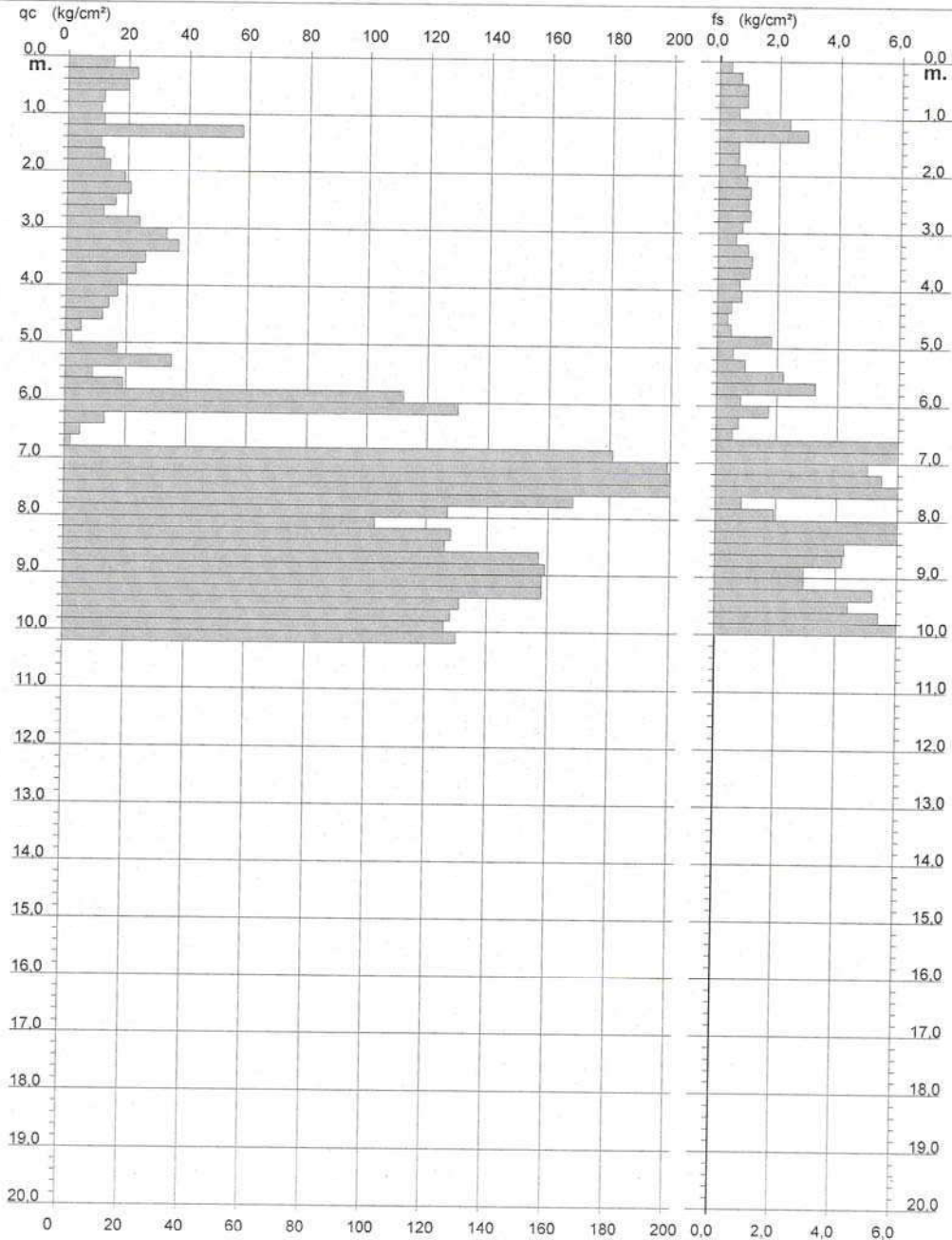
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT PG 40

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica
- località : Macroarea 23 Ponte d'Assi SU

- data : 17/11/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



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

Rifer. 104-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT PG 40

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica
- località : Macroarea 23 Ponte d'Assi SU
- note :

- data : 17/11/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

| Prof. m | qc kg/cm² | qc/s (-) | 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 | 15 | 37 | 4/f | 1.85 | 0.04 | 0.67 | 99.9 | 113 | 170 | 50 | 87 | 40 | 42 | 43 | 45 | 43 | 27 | 0.214 | 25 | 38 | 45 |
| 0.40 | 23 | 31 | 3/... | 1.85 | 0.07 | ... | ... | ... | ... | ... | 85 | 40 | 41 | 43 | 45 | 42 | 28 | 0.206 | 38 | 58 | 69 |
| 0.60 | 20 | 21 | 4/f | 1.85 | 0.11 | 0.80 | 74.1 | 136 | 204 | 60 | 70 | 38 | 40 | 42 | 44 | 40 | 27 | 0.160 | 33 | 50 | 60 |
| 0.80 | 12 | 13 | 2/III | 1.85 | 0.15 | 0.57 | 34.0 | 97 | 146 | 45 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 1.00 | 11 | 16 | 2/III | 1.85 | 0.19 | 0.54 | 23.8 | 91 | 137 | 42 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 1.20 | 12 | 5 | 2/III | 1.85 | 0.22 | 0.57 | 20.5 | 97 | 146 | 45 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 1.40 | 58 | 20 | 4/f | 1.85 | 0.26 | 1.93 | ... | 329 | 493 | 174 | 86 | 40 | 42 | 43 | 45 | 41 | 31 | 0.210 | 97 | 145 | 174 |
| 1.60 | 11 | 16 | 2/III | 1.85 | 0.30 | 0.54 | 13.2 | 91 | 137 | 42 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 1.80 | 12 | 18 | 2/III | 1.85 | 0.33 | 0.57 | 12.3 | 97 | 146 | 45 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 2.00 | 14 | 16 | 2/III | 1.85 | 0.37 | 0.64 | 12.4 | 108 | 162 | 48 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 2.20 | 19 | 20 | 2/III | 1.85 | 0.41 | 0.78 | 14.1 | 132 | 196 | 58 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 2.40 | 21 | 20 | 4/f | 1.85 | 0.44 | 0.82 | 13.6 | 140 | 210 | 63 | 38 | 33 | 36 | 38 | 41 | 33 | 27 | 0.076 | 35 | 53 | 63 |
| 2.60 | 16 | 16 | 2/III | 1.85 | 0.48 | 0.70 | 10.0 | 118 | 177 | 52 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 2.80 | 12 | 11 | 2/III | 1.85 | 0.52 | 0.57 | 7.1 | 129 | 194 | 45 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 3.00 | 24 | 30 | 4/f | 1.85 | 0.55 | 0.89 | 11.3 | 151 | 227 | 72 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 3.20 | 33 | 55 | 3/... | 1.85 | 0.59 | ... | ... | ... | ... | ... | 37 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 28 | 0.074 | 40 | 60 | 72 |
| 3.40 | 37 | 37 | 3/... | 1.85 | 0.63 | ... | ... | ... | ... | ... | 47 | 35 | 37 | 39 | 42 | 34 | 29 | 0.096 | 55 | 83 | 99 |
| 3.60 | 25 | 23 | 4/f | 1.85 | 0.67 | 0.93 | 9.5 | 160 | 240 | 78 | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 32 | 28 | 0.074 | 40 | 60 | 72 |
| 3.80 | 23 | 22 | 4/f | 1.85 | 0.70 | 0.87 | 8.2 | 168 | 252 | 69 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 31 | 28 | 0.058 | 36 | 58 | 69 |
| 4.00 | 20 | 27 | 4/f | 1.85 | 0.74 | 0.80 | 6.9 | 166 | 260 | 60 | 24 | 31 | 34 | 37 | 40 | 30 | 27 | 0.046 | 33 | 50 | 60 |
| 4.20 | 17 | 21 | 2/III | 1.85 | 0.78 | 0.72 | 5.7 | 208 | 312 | 54 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 4.40 | 14 | 30 | 4/f | 1.85 | 0.81 | 0.64 | 4.6 | 227 | 340 | 48 | 9 | 29 | 32 | 35 | 39 | 27 | 26 | 0.020 | 23 | 35 | 42 |
| 4.60 | 12 | 36 | 4/f | 1.85 | 0.85 | 0.57 | 3.8 | 240 | 359 | 45 | 3 | 28 | 32 | 35 | 38 | 26 | 26 | 0.008 | 20 | 30 | 36 |
| 4.80 | 5 | 11 | 1/... | 1.85 | 0.89 | 0.25 | 1.3 | 32 | 48 | 8 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 5.00 | 2 | 1 | 1/... | 1.85 | 0.93 | 0.10 | 0.4 | 13 | 20 | 3 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 5.20 | 17 | 32 | 4/f | 1.85 | 0.96 | 0.72 | 4.4 | 269 | 403 | 54 | 12 | 30 | 33 | 36 | 39 | 27 | 27 | 0.024 | 28 | 43 | 51 |
| 5.40 | 35 | 37 | 3/... | 1.85 | 1.00 | ... | ... | ... | ... | ... | 36 | 33 | 36 | 38 | 41 | 31 | 29 | 0.071 | 58 | 88 | 105 |
| 5.60 | 9 | 4 | 2/III | 1.85 | 1.04 | 0.45 | 2.2 | 247 | 370 | 38 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 5.80 | 19 | 6 | 2/III | 1.85 | 1.07 | 0.78 | 4.2 | 300 | 450 | 58 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 6.00 | 112 | 140 | 3/... | 1.85 | 1.11 | ... | ... | ... | ... | ... | 73 | 38 | 40 | 42 | 44 | 37 | 34 | 0.169 | 187 | 280 | 336 |
| 6.20 | 130 | 75 | 3/... | 1.85 | 1.15 | ... | ... | ... | ... | ... | 78 | 39 | 41 | 42 | 44 | 38 | 35 | 0.183 | 217 | 325 | 390 |
| 6.40 | 13 | 18 | 2/III | 1.85 | 1.18 | 0.60 | 2.7 | 312 | 467 | 47 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 6.60 | 5 | 9 | 1/... | 1.85 | 1.22 | 0.25 | 0.9 | 33 | 49 | 8 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 6.80 | 2 | ... | 1/... | 1.85 | 1.25 | 0.10 | 0.3 | 13 | 20 | 3 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 7.00 | 181 | 23 | 4/f | 1.85 | 1.30 | 6.03 | 43.0 | 1026 | 1539 | 543 | 86 | 40 | 42 | 43 | 45 | 39 | 37 | 0.210 | 302 | 453 | 543 |
| 7.20 | 199 | 40 | 3/... | 1.85 | 1.33 | ... | ... | ... | ... | ... | 89 | 40 | 42 | 43 | 45 | 39 | 38 | 0.218 | 332 | 498 | 597 |
| 7.40 | 250 | 46 | 3/... | 1.85 | 1.37 | ... | ... | ... | ... | ... | 96 | 41 | 43 | 44 | 46 | 40 | 39 | 0.243 | 417 | 625 | 750 |
| 7.60 | 252 | 39 | 3/... | 1.85 | 1.41 | ... | ... | ... | ... | ... | 95 | 41 | 43 | 44 | 46 | 40 | 39 | 0.242 | 420 | 630 | 756 |
| 7.80 | 168 | 194 | 3/... | 1.85 | 1.44 | ... | ... | ... | ... | ... | 91 | 39 | 41 | 43 | 44 | 38 | 37 | 0.193 | 280 | 420 | 504 |
| 8.00 | 127 | 66 | 3/... | 1.85 | 1.48 | ... | ... | ... | ... | ... | 71 | 38 | 40 | 42 | 44 | 36 | 35 | 0.161 | 212 | 318 | 381 |
| 8.20 | 103 | 10 | 4/f | 1.85 | 1.52 | 3.43 | 17.4 | 584 | 876 | 309 | 63 | 37 | 39 | 41 | 43 | 35 | 34 | 0.138 | 172 | 258 | 309 |
| 8.40 | 128 | 14 | 4/f | 1.85 | 1.55 | 4.27 | 22.2 | 725 | 1088 | 384 | 70 | 38 | 40 | 42 | 44 | 36 | 35 | 0.158 | 213 | 320 | 384 |
| 8.60 | 126 | 30 | 4/f | 1.85 | 1.59 | 4.20 | 21.1 | 714 | 1071 | 378 | 69 | 38 | 39 | 41 | 43 | 36 | 35 | 0.155 | 210 | 315 | 378 |
| 8.80 | 157 | 37 | 3/... | 1.85 | 1.63 | ... | ... | ... | ... | ... | 76 | 39 | 40 | 42 | 44 | 37 | 36 | 0.176 | 262 | 393 | 471 |
| 9.00 | 159 | 54 | 3/... | 1.85 | 1.66 | ... | ... | ... | ... | ... | 75 | 39 | 40 | 42 | 44 | 37 | 36 | 0.176 | 265 | 398 | 477 |
| 9.20 | 158 | 54 | 3/... | 1.85 | 1.70 | ... | ... | ... | ... | ... | 75 | 38 | 40 | 42 | 44 | 37 | 36 | 0.173 | 263 | 395 | 474 |
| 9.40 | 158 | 30 | 4/f | 1.85 | 1.74 | 5.27 | 25.1 | 895 | 1343 | 474 | 74 | 38 | 40 | 42 | 44 | 36 | 36 | 0.172 | 263 | 395 | 474 |
| 9.60 | 131 | 30 | 4/f | 1.85 | 1.78 | 4.37 | 19.3 | 742 | 1114 | 393 | 67 | 37 | 39 | 41 | 43 | 35 | 35 | 0.151 | 218 | 328 | 393 |
| 9.80 | 128 | 24 | 4/f | 1.85 | 1.81 | 4.27 | 18.3 | 725 | 1088 | 384 | 66 | 37 | 39 | 41 | 43 | 35 | 35 | 0.147 | 213 | 320 | 384 |
| 10.00 | 126 | 18 | 4/f | 1.85 | 1.85 | 4.20 | 17.5 | 714 | 1071 | 378 | 65 | 37 | 39 | 41 | 43 | 35 | 35 | 0.144 | 210 | 315 | 378 |
| 10.20 | 130 | ... | 3/... | 1.85 | 1.89 | ... | ... | ... | ... | ... | 66 | 37 | 39 | 41 | 43 | 35 | 35 | 0.146 | 217 | 325 | 390 |

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 104-05

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

CPT PG 41

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica
- località : Macroarea 23 Ponte d'Assi SU
- note :

- data : 23/11/2005
- 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 ² | | | | punta | laterale | kg/cm ² | | |
| 0,20 | 5,0 | 9,0 | 5,0 | 0,33 | 15,0 | 5,40 | 85,0 | 102,0 | 85,0 | 1,53 | 55,0 |
| 0,40 | 5,0 | 10,0 | 5,0 | 0,60 | 8,0 | 5,60 | 10,0 | 33,0 | 10,0 | 3,00 | 3,0 |
| 0,60 | 13,0 | 22,0 | 13,0 | 0,73 | 18,0 | 5,80 | 23,0 | 68,0 | 23,0 | 1,73 | 13,0 |
| 0,80 | 12,0 | 23,0 | 12,0 | 1,07 | 11,0 | 6,00 | 56,0 | 82,0 | 56,0 | 0,40 | 140,0 |
| 1,00 | 11,0 | 27,0 | 11,0 | 0,80 | 14,0 | 6,20 | 11,0 | 17,0 | 11,0 | 0,93 | 12,0 |
| 1,20 | 10,0 | 22,0 | 10,0 | 0,93 | 11,0 | 6,40 | 4,0 | 18,0 | 4,0 | 1,00 | 4,0 |
| 1,40 | 9,0 | 23,0 | 9,0 | 3,53 | 3,0 | 6,60 | 6,0 | 21,0 | 6,0 | 0,53 | 11,0 |
| 1,60 | 81,0 | 134,0 | 81,0 | 2,80 | 29,0 | 6,80 | 9,0 | 17,0 | 9,0 | 0,33 | 27,0 |
| 1,80 | 167,0 | 209,0 | 167,0 | 0,47 | 358,0 | 7,00 | 107,0 | 112,0 | 107,0 | 2,33 | 46,0 |
| 2,00 | 129,0 | 136,0 | 129,0 | 3,20 | 40,0 | 7,20 | 79,0 | 114,0 | 79,0 | 0,87 | 91,0 |
| 2,20 | 31,0 | 79,0 | 31,0 | 0,47 | 66,0 | 7,40 | 123,0 | 136,0 | 123,0 | 2,40 | 51,0 |
| 2,40 | 37,0 | 44,0 | 37,0 | 1,00 | 37,0 | 7,60 | 136,0 | 172,0 | 136,0 | 1,73 | 78,0 |
| 2,60 | 3,0 | 18,0 | 3,0 | 0,33 | 9,0 | 7,80 | 102,0 | 128,0 | 102,0 | 1,60 | 64,0 |
| 2,80 | 11,0 | 16,0 | 11,0 | 0,40 | 27,0 | 8,00 | 128,0 | 152,0 | 128,0 | 2,87 | 45,0 |
| 3,00 | 13,0 | 19,0 | 13,0 | 0,47 | 28,0 | 8,20 | 110,0 | 153,0 | 110,0 | 0,80 | 137,0 |
| 3,20 | 12,0 | 19,0 | 12,0 | 0,53 | 22,0 | 8,40 | 131,0 | 143,0 | 131,0 | 1,87 | 70,0 |
| 3,40 | 10,0 | 18,0 | 10,0 | 0,60 | 17,0 | 8,60 | 21,0 | 49,0 | 21,0 | 0,33 | 63,0 |
| 3,60 | 10,0 | 19,0 | 10,0 | 0,27 | 37,0 | 8,80 | 15,0 | 20,0 | 15,0 | 0,47 | 32,0 |
| 3,80 | 26,0 | 30,0 | 26,0 | 0,53 | 49,0 | 9,00 | 9,0 | 16,0 | 9,0 | 0,27 | 34,0 |
| 4,00 | 4,0 | 12,0 | 4,0 | 0,67 | 6,0 | 9,20 | 8,0 | 12,0 | 8,0 | 0,27 | 30,0 |
| 4,20 | 10,0 | 20,0 | 10,0 | 0,33 | 30,0 | 9,40 | 7,0 | 11,0 | 7,0 | 0,33 | 21,0 |
| 4,40 | 13,0 | 18,0 | 13,0 | 0,53 | 24,0 | 9,60 | 7,0 | 12,0 | 7,0 | 0,27 | 26,0 |
| 4,60 | 15,0 | 23,0 | 15,0 | 1,07 | 14,0 | 9,80 | 9,0 | 13,0 | 9,0 | 0,40 | 22,0 |
| 4,80 | 23,0 | 39,0 | 23,0 | 0,47 | 49,0 | 10,00 | 11,0 | 17,0 | 11,0 | 1,27 | 9,0 |
| 5,00 | 44,0 | 51,0 | 44,0 | 1,93 | 23,0 | 10,20 | 20,0 | 39,0 | 20,0 | ---- | ---- |
| 5,20 | 99,0 | 128,0 | 99,0 | 1,13 | 87,0 | | | | | | |

- 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 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 104-05

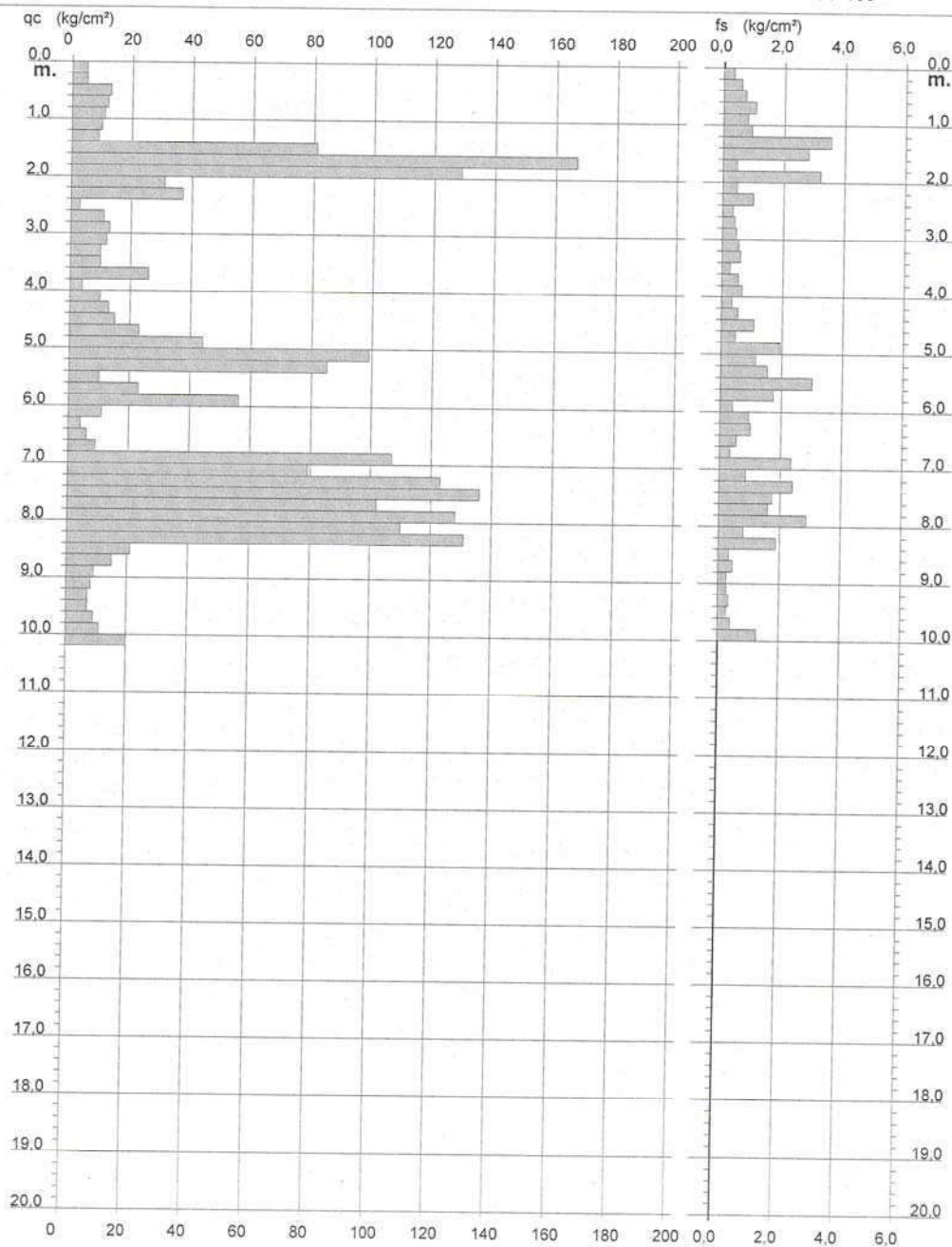
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PG 41

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica
- località : Macroarea 23 Ponte d'Assi SU

- data : 23/11/2005
- 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. 104-05

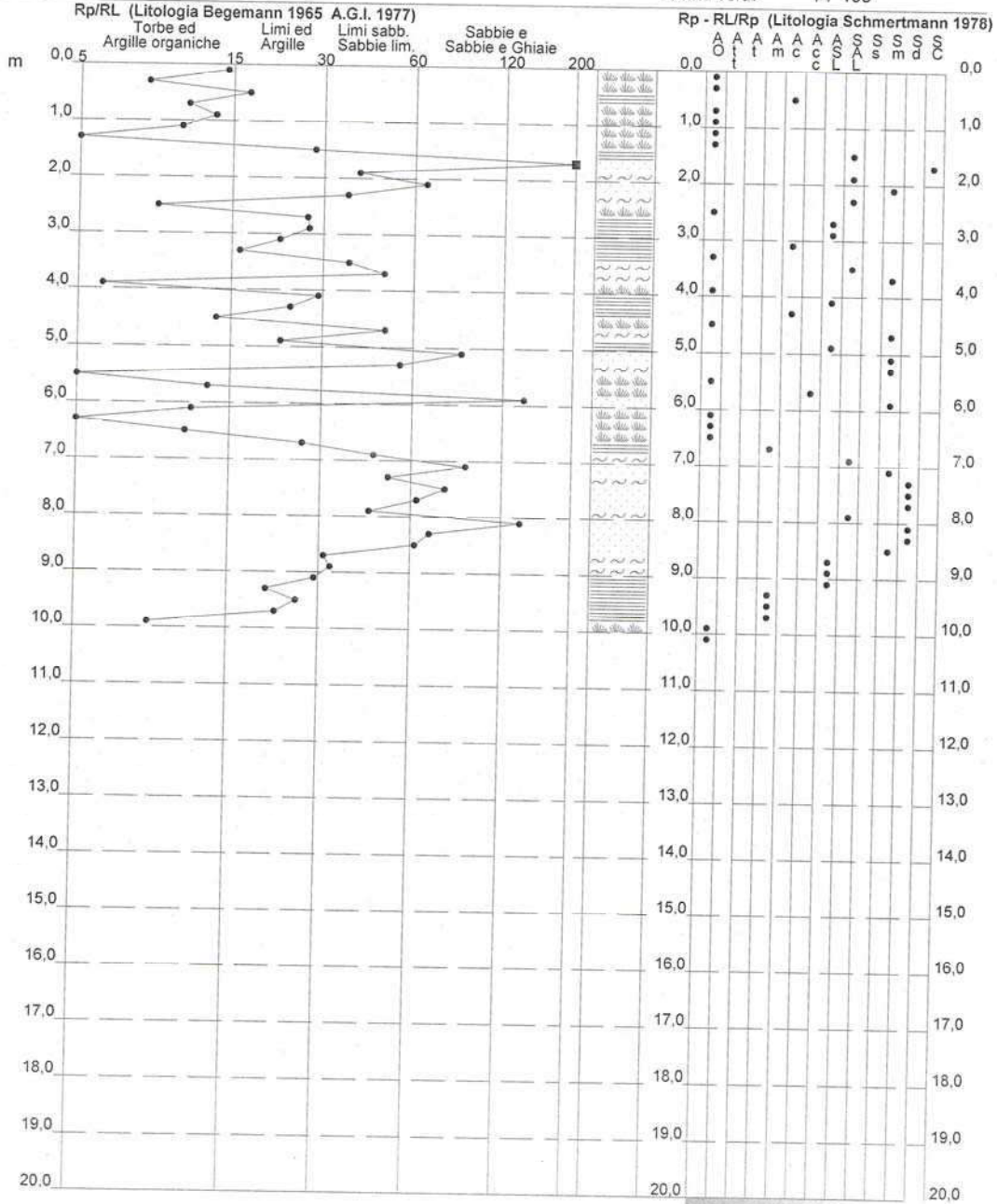
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PG 41

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica
- località : Macroarea 23 Ponte d'Assi SU
- note :

- data : 23/11/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 104-05

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

CPT PG 42

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica
- località : Macroarea 23 Ponte d'Assi SU
- note :
- data : 06/12/2005
- 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 ² | kg/cm ² | | | punta | laterale | kg/cm ² | kg/cm ² | |
| 0,20 | 11,0 | 28,0 | 11,0 | 0,80 | 14,0 | 5,40 | 16,0 | 28,0 | 16,0 | 0,47 | 34,0 |
| 0,40 | 14,0 | 26,0 | 14,0 | 1,00 | 14,0 | 5,60 | 38,0 | 45,0 | 38,0 | 5,00 | 8,0 |
| 0,60 | 11,0 | 26,0 | 11,0 | 1,33 | 8,0 | 5,80 | 91,0 | 166,0 | 91,0 | 2,53 | 36,0 |
| 0,80 | 39,0 | 59,0 | 39,0 | 0,53 | 73,0 | 6,00 | 177,0 | 215,0 | 177,0 | 1,07 | 166,0 |
| 1,00 | 48,0 | 56,0 | 48,0 | 2,33 | 21,0 | 6,20 | 81,0 | 97,0 | 81,0 | 2,13 | 38,0 |
| 1,20 | 49,0 | 84,0 | 49,0 | 2,80 | 18,0 | 6,40 | 25,0 | 57,0 | 25,0 | 1,67 | 15,0 |
| 1,40 | 41,0 | 83,0 | 41,0 | 2,53 | 16,0 | 6,60 | 30,0 | 55,0 | 30,0 | 1,67 | 18,0 |
| 1,60 | 36,0 | 74,0 | 36,0 | 1,27 | 28,0 | 6,80 | 31,0 | 56,0 | 31,0 | 1,40 | 22,0 |
| 1,80 | 64,0 | 83,0 | 64,0 | 0,67 | 96,0 | 7,00 | 33,0 | 54,0 | 33,0 | 2,27 | 15,0 |
| 2,00 | 109,0 | 119,0 | 109,0 | 1,53 | 71,0 | 7,20 | 37,0 | 71,0 | 37,0 | 1,53 | 24,0 |
| 2,20 | 12,0 | 35,0 | 12,0 | 0,40 | 30,0 | 7,40 | 45,0 | 68,0 | 45,0 | 1,87 | 24,0 |
| 2,40 | 8,0 | 14,0 | 8,0 | 0,20 | 40,0 | 7,60 | 48,0 | 76,0 | 48,0 | 2,07 | 23,0 |
| 2,60 | 7,0 | 10,0 | 7,0 | 1,13 | 6,0 | 7,80 | 54,0 | 85,0 | 54,0 | 1,53 | 35,0 |
| 2,80 | 24,0 | 41,0 | 24,0 | 0,53 | 45,0 | 8,00 | 48,0 | 71,0 | 48,0 | 2,80 | 17,0 |
| 3,00 | 8,0 | 16,0 | 8,0 | 0,27 | 30,0 | 8,20 | 49,0 | 91,0 | 49,0 | 2,07 | 24,0 |
| 3,20 | 9,0 | 13,0 | 9,0 | 0,33 | 27,0 | 8,40 | 21,0 | 52,0 | 21,0 | 2,60 | 8,0 |
| 3,40 | 5,0 | 10,0 | 5,0 | 0,27 | 19,0 | 8,60 | 34,0 | 73,0 | 34,0 | 2,67 | 13,0 |
| 3,60 | 4,0 | 8,0 | 4,0 | 7,00 | 1,0 | 8,80 | 47,0 | 87,0 | 47,0 | 4,27 | 11,0 |
| 3,80 | 210,0 | 315,0 | 210,0 | 3,33 | 63,0 | 9,00 | 74,0 | 138,0 | 74,0 | 2,00 | 37,0 |
| 4,00 | 115,0 | 165,0 | 115,0 | 10,00 | 12,0 | 9,20 | 99,0 | 129,0 | 99,0 | 1,53 | 65,0 |
| 4,20 | 260,0 | 410,0 | 260,0 | 15,80 | 16,0 | 9,40 | 112,0 | 135,0 | 112,0 | 1,53 | 73,0 |
| 4,40 | 297,0 | 534,0 | 297,0 | 11,27 | 26,0 | 9,60 | 97,0 | 120,0 | 97,0 | 1,47 | 66,0 |
| 4,60 | 265,0 | 434,0 | 265,0 | 15,33 | 17,0 | 9,80 | 93,0 | 115,0 | 93,0 | 1,80 | 52,0 |
| 4,80 | 230,0 | 460,0 | 230,0 | 7,73 | 30,0 | 10,00 | 120,0 | 147,0 | 120,0 | 1,73 | 69,0 |
| 5,00 | 144,0 | 260,0 | 144,0 | 2,87 | 50,0 | 10,20 | 128,0 | 154,0 | 128,0 | 2,20 | 58,0 |
| 5,20 | 18,0 | 61,0 | 18,0 | 0,80 | 22,0 | 10,40 | 130,0 | 163,0 | 130,0 | ---- | --- |

- 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 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 104-05

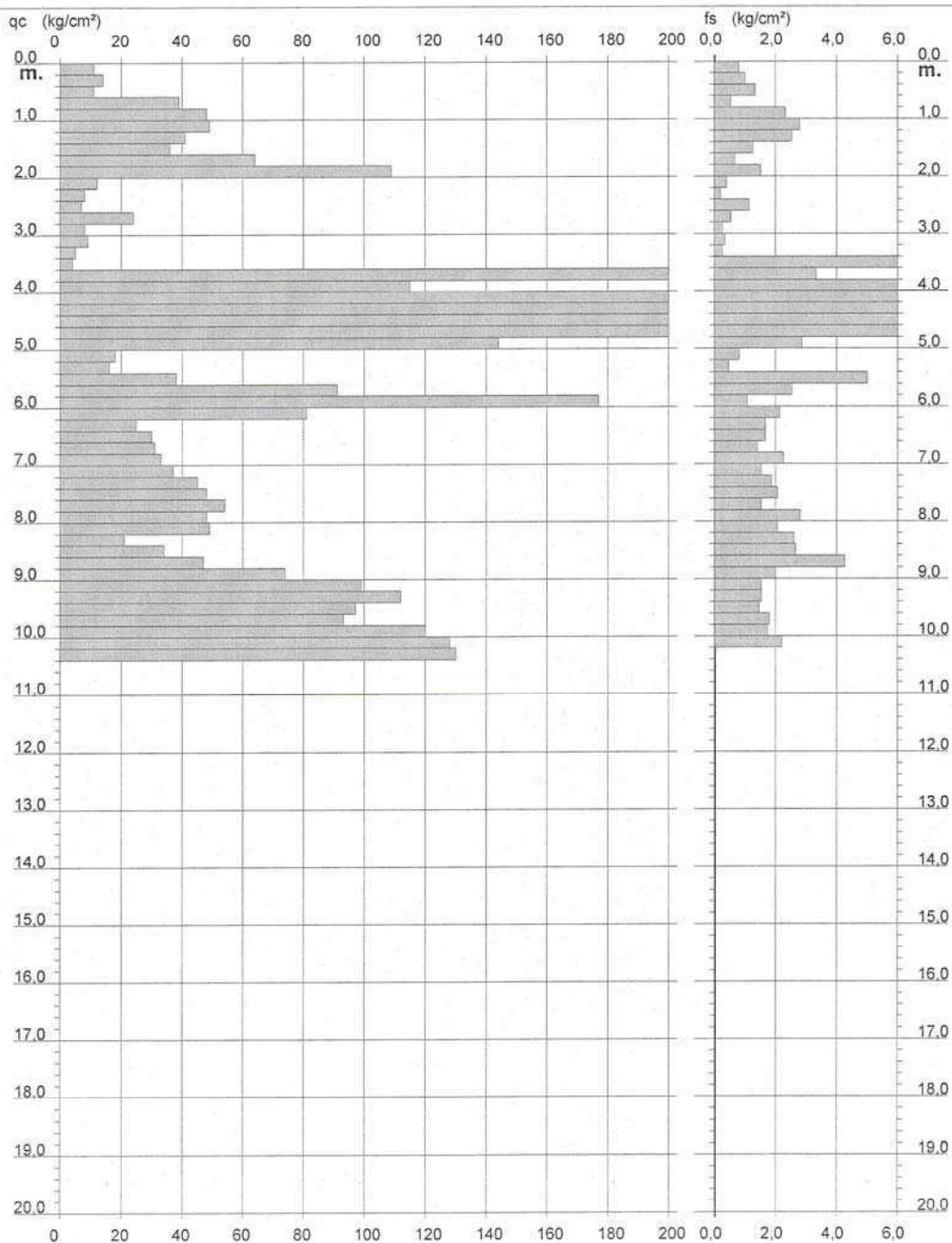
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PG 42

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica
- località : Macroarea 23 Ponte d'Assi SU

- data : 06/12/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr.D MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

Sondaggi geognostici a cura del Dott. Geol. Arnaldo Ridolfi

STRATIGRAFIA - SA6

SCALA 1:125 Pagina 1/1

| | |
|---|--|
| Riferimento: 105-132/05 - Lavori di microzonazione sismica nel comune di Gubbio | Sondaggio: SA6 |
| Località: Area Centro-Est / Macroarea 23 / Ponte d'Assi | Quota: p.c. |
| Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi Srl | Data: |
| Coordinate: | Redattore: Dott. Geol. Arnaldo Ridolfi |

| Perforazione: a rotazione a conservazione di nucleo | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------|----|------------------|-----------|----------|----|----|--------------------|--------|---|------------------|------------|--|
| s mm | R V | A L | Ez | m str bat. | LITOLOGIA | Campioni | RP | VT | Frel. % 0 - 100 | S.P.T. | | RQD % 0 - 100 | prof. m | DESCRIZIONE |
| | | | | | | | | | | S.P.T. | N | | | |
| 101 | | | | 1 | | | | | | | | 0,5 | | Terreno vegetale a componente prevalentemente argillosa. |
| | | | | 2 | | | | | | | | | | Interdigitazione di argilla grigia e limi argillosi color marrone. |
| | | | | 3 | | | | | | | | | | |
| | | | | 4 | | | | | | | | 3,3 | | Ghiaia poligenica a basso sorting e medio grado di arrotondamento prevalentemente immersa in una matrice limoso-argillosa. |
| | | | | 5 | | | | | | | | 4,6 | | Argilla grigia. |
| | | | | 6 | | | | | | | | 5,0 | | Ghiaia poligenica a basso sorting e medio grado di arrotondamento prevalente immersa in una matrice limoso-argillosa. |
| | | | | 7 | | | | | | | | 6,8 | | Argilla grigia prevalente. |
| | | | | 8 | | | | | | | | | | |
| | | | | 9 | | | | | | | | | | |
| | | | | 10 | | | | | | | | | | |
| | | | | 11 | | | | | | | | | | |
| | | | | 12 | | | | | | | | | | |
| | | | | 13 | | | | | | | | | | |
| | | | | 14 | | | | | | | | | | |
| | | | | 15 | | | | | | | | | | |
| | | | | 16 | | | | | | | | | | |
| | | | | 17 | | | | | | | | | | |
| | | | | 18 | | | | | | | | | | |
| | | | | 19 | | | | | | | | | | |
| | | | | 20 | | | | | | | | | | |
| | | | | 21 | | | | | | | | | | |
| | | | | 22 | | | | | | | | | | |
| | | | | 23 | | | | | | | | | | |
| | | | | 24 | | | | | | | | | | |
| | | | | 25 | | | | | | | | | | |
| | | | | 26 | | | | | | | | | | |
| | | | | 27 | | | | | | | | | | |
| | | | | 28 | | | | | | | | | | |
| | | | | 29 | | | | | | | | | | |
| 101 | | | | 30 | | | | | | | | | 30,0 | |

STRATIGRAFIA - SA7

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

| | |
|---|--|
| Riferimento: 105-132/05 - Lavori di microzonazione sismica nel comune di Gubbio | Sondaggio: SA7 |
| Località: Area Centro-Est / Macroarea 23 / Ponte d'Assi | Quota: p.c. |
| Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi Srl | Data: |
| Coordinate: | Redattore: Dott. Geol. Arnaldo Ridolfi |

| Perforazione a rotazione a conservazione di nucleo | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|----|------|-----------|----------|----|----|------------------|--------|---|-------------------|------------|---|
| m | R | A | Ez | m | LITOLOGIA | Campioni | RP | VT | Frel. % 0-100 | S.P.T. | | R.Q.D. % 0-100 | prof. m | DESCRIZIONE |
| | | | | | | | | | | S.P.T. | N | | | |
| 101 | | | | 0,5 | | | | | | | | | 0,5 | Terreno di riporto. |
| | | | | 6,0 | | | | | | | | | 6,0 | Limo argilloso di colore marrone. Da mt 5.0 a mt 6.0 sono presenti inclusi detritici a clasti centimetrici. |
| | | | | 8,0 | | | | | | | | | 8,0 | Limi argillosi di colore marrone con intercalazioni di argilla grigia. |
| | | | | 13,0 | | | | | | | | | 13,0 | Argilla grigia compatta fino a mt 10.20. |
| | | | | 16,0 | | | | | | | | | 16,0 | Argilla grigia prevalente frammista a sabbia. |
| | | | | 16,2 | | | | | | | | | 16,2 | Chiaia poligenica a basso sorting e alto grado di arrotondamento prevalente, immersa in una matrice argillosa di colore grigio. |
| | | | | 22,0 | | | | | | | | | 22,0 | Argilla grigia compatta prevalente, con abbondanti inclusioni di clasti marnosi e arenacei. |
| | | | | 30,0 | | | | | | | | | 30,0 | Argilla grigia compatta frammista a clasti centimetrici marnosi prevalenti (bed rock). |
| 101 | | | | 30 | | | | | | | | | 30 | |



RAPPORTO TECNICO ED INTERPRETAZIONE DATI

Indagini sismiche PRG Gubbio

Nome del sito: **RzA10**

Indagini eseguite per: **dott. geol. Arnaldo Ridolfi**

Data acquisizione: **novembre 2005**

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

| | |
|---|---------|
| 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 |
| <i>Refraction Microtremor</i> : filtro p-f | pag. 6 |
| <i>Refraction Microtremor</i> : curve di dispersione | pag. 6 |
| <i>Refraction Microtremor</i> : profili verticali Vs | pag. 7 |
| <i>Down-Hole</i> : elaborazione dati e risultati indagine | pag. 8 |
| Vs30 e categoria del suolo di fondazione (DM 14 settembre 2005) | pag. 11 |
| Modello sismostratigrafico | pag. 11 |

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

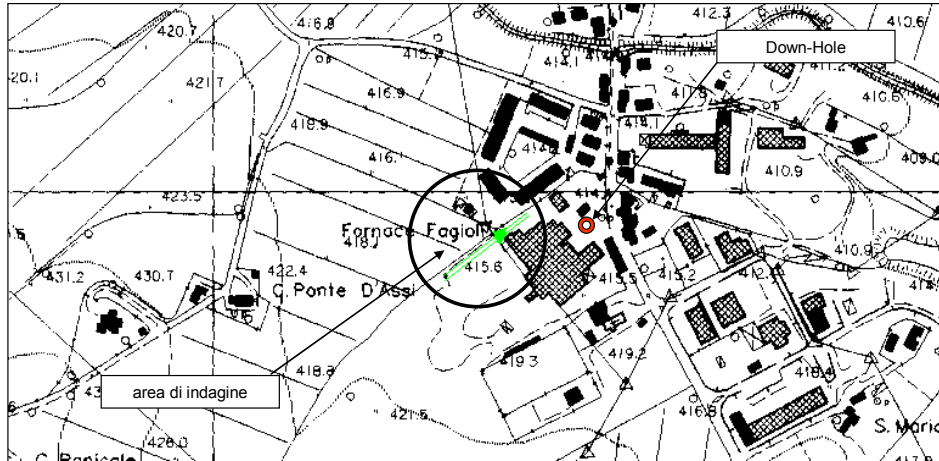


dott. geol. Luca Bombardiere



Città di Castello, gennaio 2006

Ubicazione area di indagine



da CTR Umbria 300070 (scala 1:5000)

Posizione stendimenti

Parametri e geometria di acquisizione



Le frecce indicano la direzione delle distanze progressive degli stendimenti.



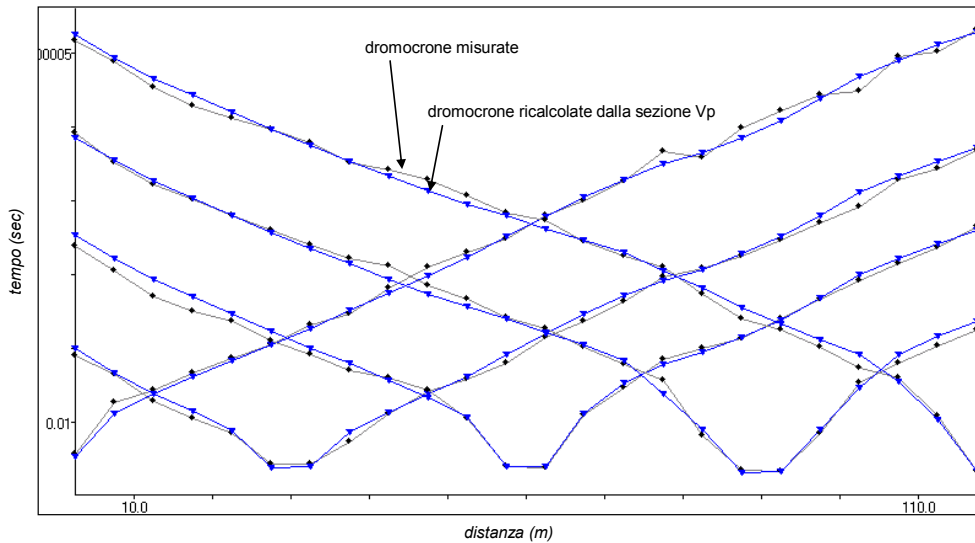
da CTR Umbria 300070 (scala 1:2000)

- stendimento rifrazione Vp e ReMi
- proiezione profilo verticale ReMi

| Rifrazione Vs | |
|--------------------------|-------------------------------------|
| lunghezza stendimento: | 115 m |
| distanza intergeofonica: | 5 metri |
| numero totale geofoni: | 24 |
| profondità di indagine: | ≈ 9 metri |
| correzione topografica: | non necessaria |
| energizzazione: | massa battente e <i>buffalo gun</i> |
| 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> : | 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 |

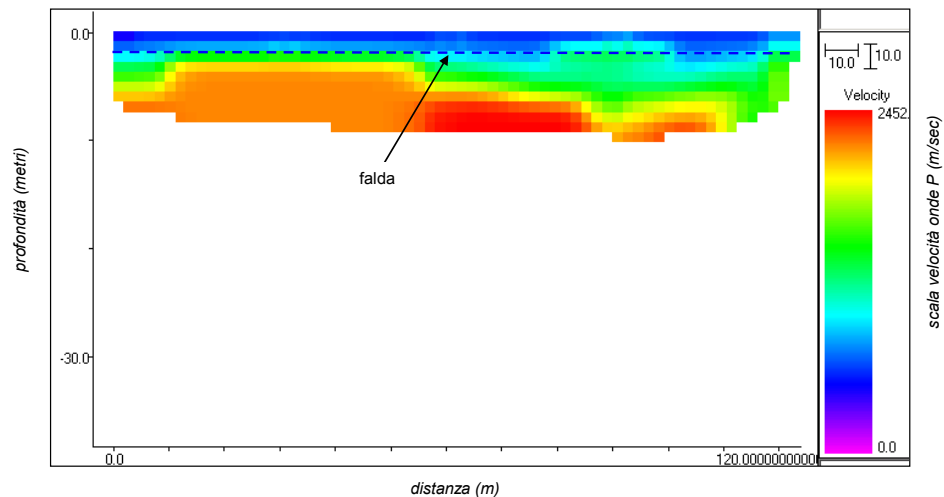
Rifrazione Vp: grafico delle dromocrone



Il rifrattore distante visibile nel grafico delle dromocrone è riferibile al battente di falda (Vp pari a circa 1500). La rifrazione della superficie piezometrica è registrata ad appena 15 metri di distanza dai punti di energizzazione limitando in tal modo fortemente le informazioni stratigrafiche ricavabili dal metodo. 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.. La presenza di una linea di saturazione a debole profondità limita fortemente le informazioni stratigrafiche ricavabili dalla rifrazione. Al di sopra della falda si osserva un debole spessore di terreni con grado di addensamento e/o consistenza medio-basso.

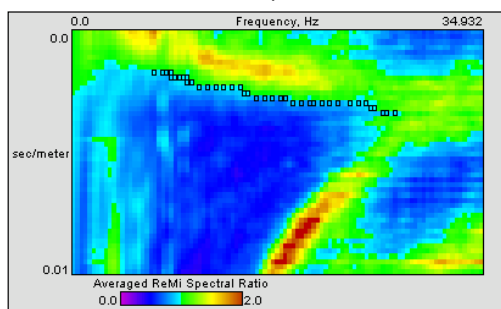
pag. 5



Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagine

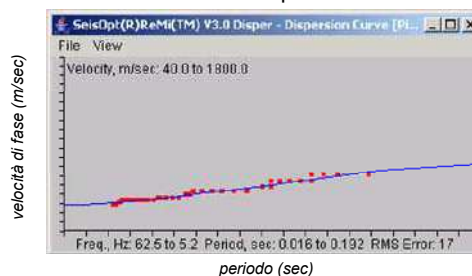
2005

Filtro p - f

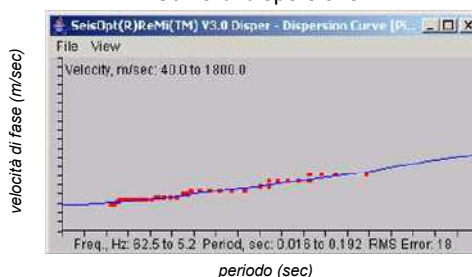


Lo spettro p-f è risultato di buona qualità ed ha permesso un picking agevole. Il rumore ambientale sembra aver prodotto un intervallo di frequenze piuttosto continuo. I punti che costituiscono la curva di dispersione sono stati individuati delimitando inferiormente una fascia caratterizzata da carattere dispersivo, coerenza di fase e potenza significativa.

Curva di dispersione n.1



Curva di dispersione n.2



Da due modelli stratigrafici (mostrati nella pagina successiva) sono state ricavate analiticamente due curve di dispersione. Le due curve di dispersione analitiche (linee blu) risultano molto simili e sono caratterizzate da errori quadratici medi piuttosto ridotti rispetto alla curva di dispersione ricavata tramite lo spettro p-f.

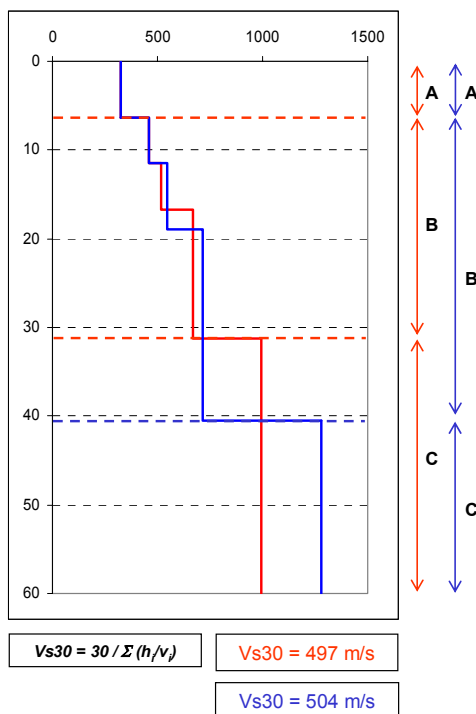
pag. 6



Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagine

2005

Profilo verticale Vs



I due modelli stratigrafici da cui sono state ricavate le curve di dispersione analitiche sono rappresentati dai profili verticali Vs rosso, e blu. I due profili individuano le stesse unità stratigrafiche, denominate A, B e C.

L'estensione e le velocità di queste unità risultano variabili nei due profili. I due modelli stratigrafici, che forniscono comunque delle curve di dispersione analitiche "buone", sono stati elaborati per evidenziare il grado di approssimazione nella determinazione della stratigrafia.

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. Pertanto, le profondità sono quelle medie lungo tutto il profilo di acquisizione.

L'unità A è riconducibile a coperture superficiali mediamente consistenti e/o addensate con Vs pari a circa 325. La base è posta alla profondità di circa 6 metri.

L'unità B è un intervallo intermedio con Vs comprese fra 450 e 715 m/sec, riferibile a litotipi da mediamente a molto consistenti e/o addensati. La velocità aumenta progressivamente in profondità.

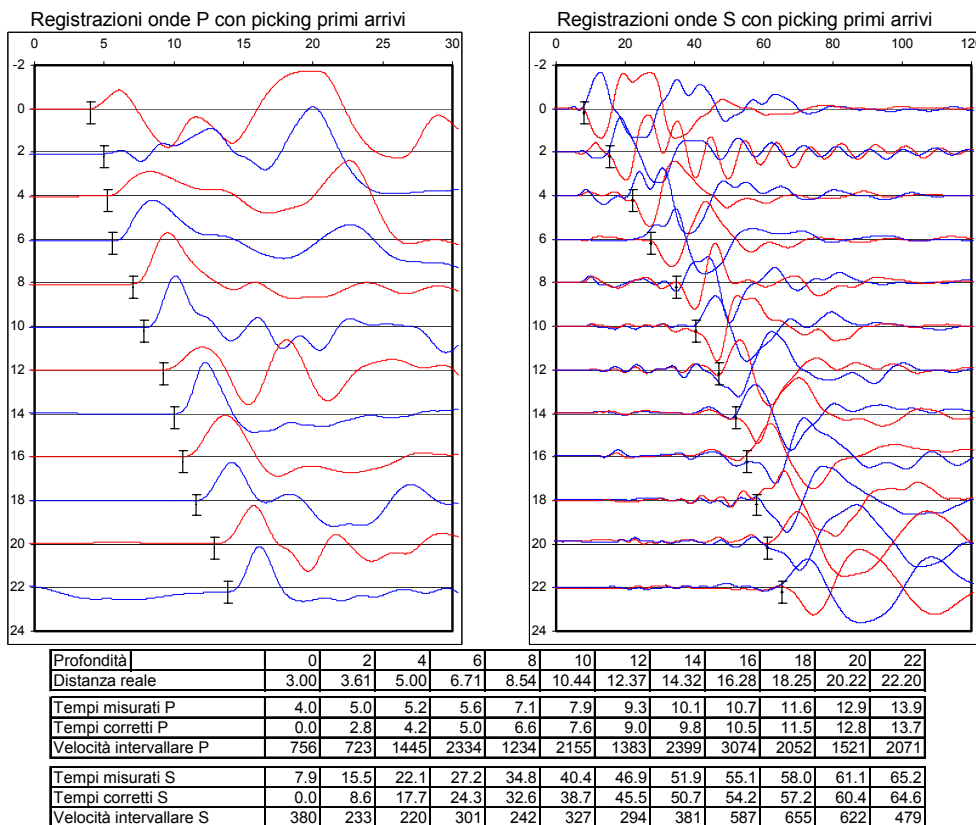
L'unità C mostra della velocità comprese fra 990 e 1300 riferibili alla presenza del basamento litoidale. Il tetto dell'unità sembra essere posto a profondità comprese fra 31 e 41 metri.

pag. 7



Down-Hole: elaborazione dati e risultati indagine

2005

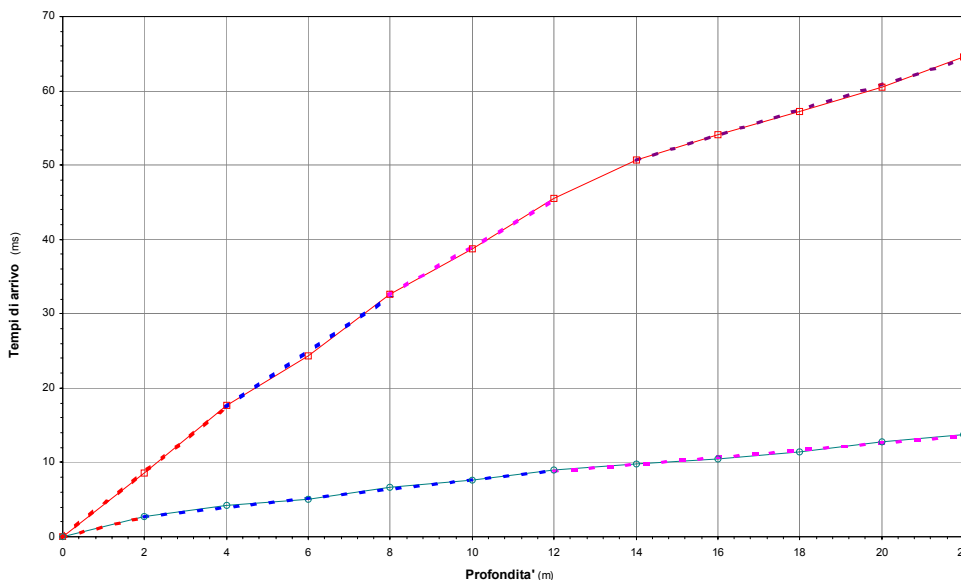


pag. 8



Dromocrone con individuazione degli strati

2005

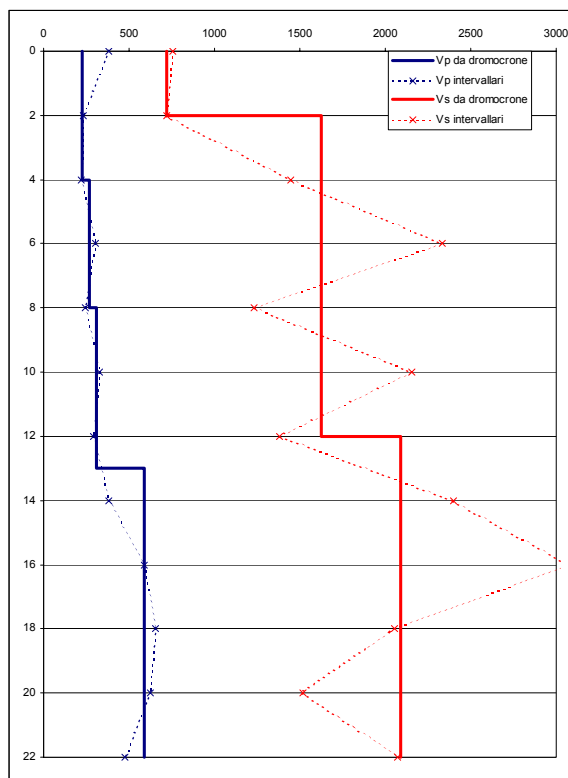


I grafici delle dromocrone sono costruiti utilizzando i tempi di arrivo corretti. La distanza del punto di battuta dalla boccaforo fa sì che i fronti d'onda non viaggino verticali ma inclinati e dunque, la distanza effettivamente percorsa dall'onda è maggiore delle profondità dei ricevitori. Vengono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

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. 9



| | Profilo velocità onde S | | | | Profilo velocità onde P | | | |
|---------|-------------------------|-----|-----|-----|-------------------------|------|------|---|
| Strato | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| da (m) | 0 | 4 | 8 | 13 | 0 | 2 | 12 | |
| a (m) | 4 | 8 | 13 | 22 | 2 | 12 | 22 | |
| V (m/s) | 226 | 268 | 310 | 589 | 723 | 1627 | 2090 | |

2005

Il Down-Hole mostra un brusco salto di velocità delle onde P già alla profondità di 2 m, con un valore di Vp attorno a 1600 m/s. Questo è un forte indizio della presenza di falda superficiale.

Alla profondità di 12 metri la Vp sale ad oltre 2000 m/s ad indicare la presenza di litotipi piuttosto compatti.

Le Vs mostrano invece un andamento che cresce regolarmente con la profondità. Dalla superficie alla profondità di 13 m le Vs passano da 226 a 310 m/s. Oltre i 13 m si verifica un salto molto più netto con un valore di Vs prossimo a 600 m/s che rimane costante fino a fondo foro.

Il trend crescente con incremento netto attorno a 13 metri si riscontra anche nelle velocità fornite dal ReMi anche se il Down-Hole registra in superficie delle velocità più basse.

La differenza nelle Vs misurate con il Remi ed il Down-Hole può essere dovuta al fatto che il dato del Remi è mediato in un volume di terreno molto esteso rispetto a quello investigato nel Down-Hole. Inoltre in questo caso il Down-Hole è stato realizzato ad una distanza non trascurabile dallo stendimento di superficie.

Il valore di Vs30 ricavato dal Down-Hole è pari a 389 m/s

pag. 10



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 compreso fra a 497 e 504 m/sec. Il Down Hole indica un Vs30 pari a 389 m/sec. Tale 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. 60 metri) individua tre intervalli che sono descritti di seguito. Le profondità sono riferite a tutta la porzione di terreno investigata.

Unità A: intervallo superficiale di circa 6 metri di spessore costituito da terreni mediamente consistenti e/o addensati con Vs pari a circa 325 m/sec.

Unità B: strato intermedio con velocità S compresa fra 450 e 715 m/sec riferibile a a litotipi molto addensati e/o consistenti. L'intervallo costituito dalle unità A e B è caratterizzato da un aumento piuttosto continuo di Vs con la profondità.

Unità C: intervallo profondo con Vs comprese fra 990 e 1300, riconducibili alla presenza del basamento litoide. Nei due modelli elaborati il tetto è posto a profondità comprese fra 31 e 41 metri.

La sezione Vp non ha fornito purtroppo informazioni stratigrafiche utili a causa della presenza di una falda acquifera molto superficiale.

Le Vs dell'intervallo superficiale sono tali da far ritenere che il rischio di liquefazione in presenza di strati in falda con componente granulare sia molto basso o non significativo.

dott. geol. Luciano Giombini

dott. geol. Milko Mattiacci

dott. geol. Luca Bombardiere



pag. 11



2005

RAPPORTO TECNICO ED INTERPRETAZIONE DATI

Indagini sismiche PRG Gubbio

Nome del sito: **RzG9**
 Indagini eseguite per: **dott. geol. Gloria Ruspi**
 Data acquisizione: **novembre 2005**
 Indagini eseguite: **rifrazione Vp – ReMi (profilo verticale Vs)**

| 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: profilo sismico | pag. 5 |
| Refraction Microtremor: filtro p-s | pag. 6 |
| Refraction Microtremor: curva 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.L. 029897/0548

dott. geol. Luciano Giombini

dott. geol. Milko Mattiacci

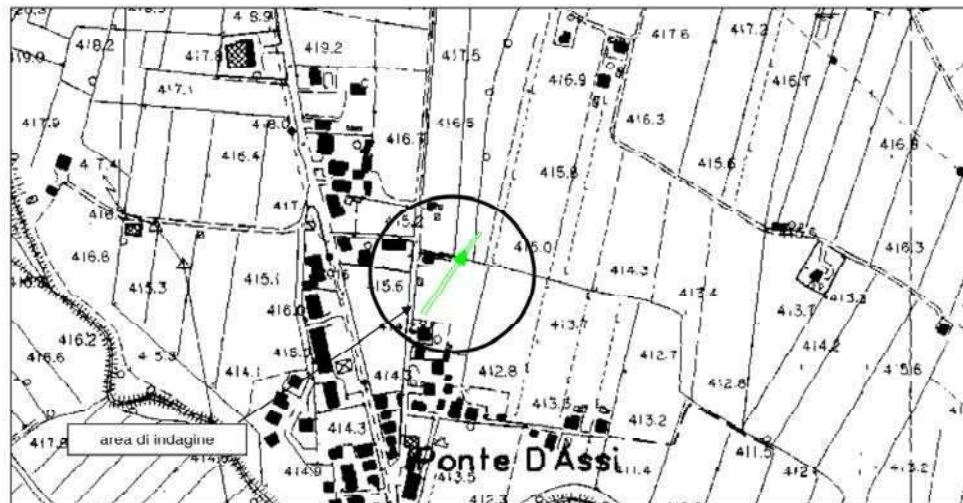
dott. geol. Luca Bombardiere

 Città di Castello, novembre 2005



2005

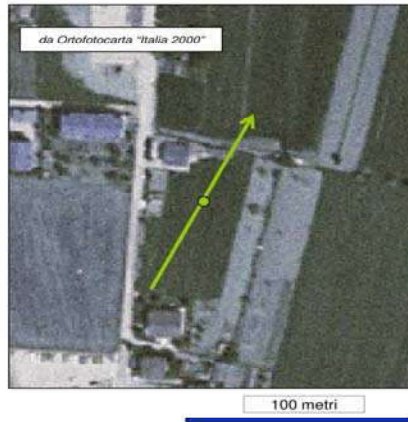
Ubicazione area di indagine



da CTR Umbria 300 030-040-070-080 (scala disegno 1:5000)

pag. 2

Posizione stendimenti



Le frecce indicano la direzione delle distanze progressive degli stendimenti.

Parametri e geometria di acquisizione

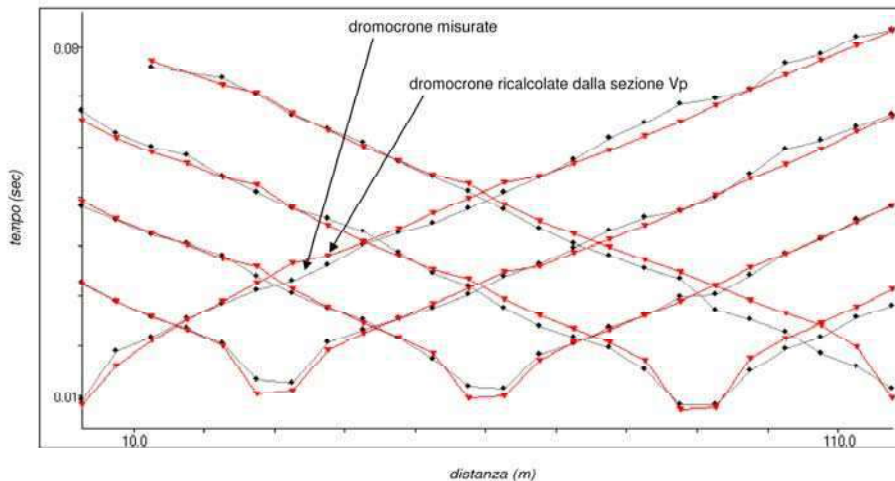
Rifrazione Vp

| | |
|--------------------------|------------------------------|
| lunghezza stendimento: | 115 m |
| distanza intergeofonica: | 5 metri |
| numero totale geofoni: | 24 |
| profondità di indagine: | - 9 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

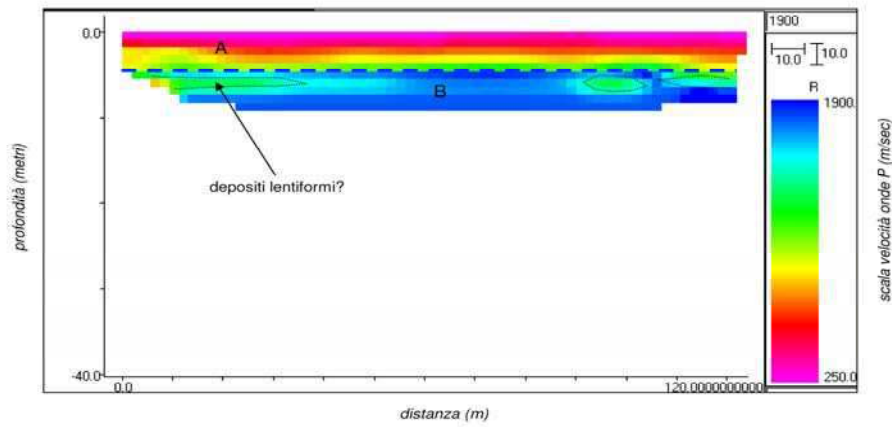
| | |
|--------------------------|--------------------------------|
| lunghezza stendimento: | 115 m |
| distanza intergeofonica: | 5 metri |
| numero totale geofoni: | 24 |
| profondità di indagine: | - 70 metri (profilo verticale) |
| correzione topografica: | non necessaria |

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. I primi arrivi suggeriscono che le onde rifratte dal rifratte profondo emergono in superficie già dopo circa 10 metri dal punto di energizzazione.

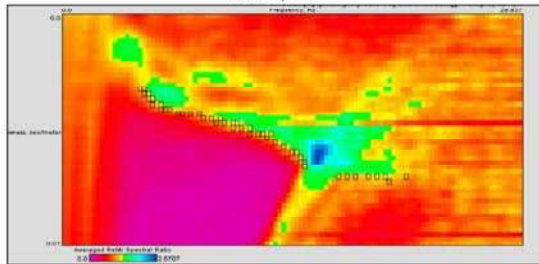
Rifrazione Vp: profili sismico



La sezione ottenuta dalla rifrazione delle onde P individua un intervallo superficiale con velocità bassa (A) sovrastante un intervallo con velocità medio-alta (B). Il passaggio fra le due unità è posto a circa 5 metri. Il profilo raggiunge una profondità di indagine di circa 9 metri dal p.c. All'interno dell'intervallo profondo sono visibili delle variazioni laterali interpretabili come depositi lentiformi di litologia differente.

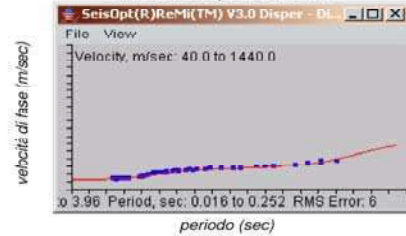
Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagine

Filtro p - f

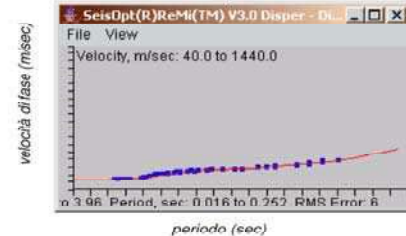


Lo spettro p-f è risultato di buona qualità: il rumore ambientale ha fornito un intervallo di frequenze utili continuo. I punti che costituiscono la curva di dispersione sono stati individuati agevolmente delimitando inferiormente una fascia caratterizzata da un andamento generalmente dispersivo, da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

Curva di dispersione n.1

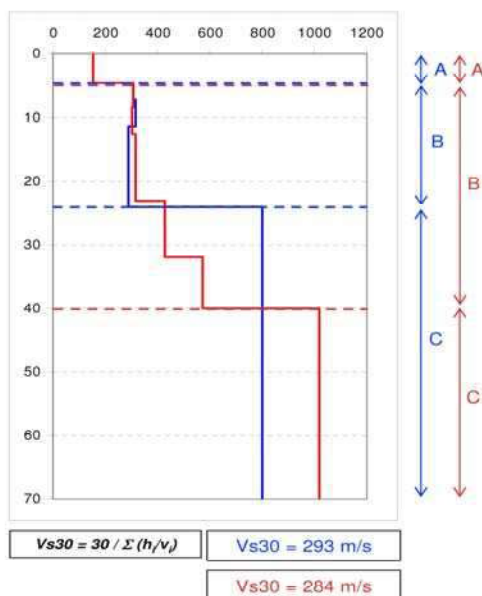


Curva di dispersione n.2



Dal 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 epettrale (punti rossi) sono molto bassi.

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 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 dell'unità più profonda, (che per i valori di velocità è assimilabile ad un 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 150 m/sec., corrispondenti a litotipi poco addensati e/o consistenti.

L'unità B è caratterizzata da Vs comprese fra 300 e 570 m/sec., corrispondenti a litotipi da mediamente a molto addensati e/o consistenti. Il tetto dell'intervallo è posto alla profondità di circa 4.5 metri.

L'unità C ha delle velocità comprese fra 800 e 1020 m/sec ed è pertanto riconducibile alla presenza del basamento litoide e/o depositi ad esso equivalenti sulla base delle velocità sismica. La profondità del tetto risulta variabile fra 24 e 40 metri secondo i due modelli considerati. Sembra improbabile che possa torversi a profondità inferiori a 24 metri.

pag. 7

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 a 284 e 294 m/sec. Tale valore individua 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 litoide e suoli assimilabili).

Modello sismostratigrafico

Il profilo verticale delle Vs entro la profondità investigata (i.e. 70 metri) è caratterizzato da velocità comprese fra 150 e 1020 m/sec; gli intervalli individuati sono brevemente descritti di seguito con le profondità medie riferibili a tutta la porzione di terreno investigata.

Unità A: strato superficiale con Vs pari a circa 150 m/sec., corrispondente ad una copertura poco addensata e/o consistente

Unità B: strato intermedio con Vs compresa fra 300 e 570 m/sec., riferibile a depositi da mediamente a molto consistenti e/o addensati. Il tetto è posto alla profondità di circa 4.5 metri

Unità C: intervallo profondo caratterizzato da Vs comprese fra 800 e 1020 m/sec, dunque compatibili con materiale litoide o litotipi equivalenti sulla base della velocità sismica. Il tetto è posto a profondità comprese fra 24 e 40 metri secondo i modelli considerati.

Il profilo Vp ha raggiunto una profondità di indagine massima pari a circa 9 metri dal p.c. ed ha interessato dunque lo strato superficiale A e lo strato intermedio B. L'andamento del contatto fra i due intervalli risulta orizzontale alla scala dell'indagine. Nel profilo Vp non si osserva la superficie piezometrica; si desume pertanto che la falda sia attestata su terreni con velocità uguale o superiore a 1500 m/sec. All'interno dell'unità B sono visibili delle variazioni interpretabili come depositi lentiformi.

Malgrado l'unità A ha delle Vs molto basse, non si ritiene che possa sussistere il rischio di liquefazione in presenza di strati con componente granulare, considerato che il profilo sismico Vp suggerisce che la falda si attesta a profondità inferiori rispetto alla base di questo intervallo.

Qualora la falda risulti più superficiale sulla base di misure dirette, la possibilità di questo fenomeno dovrebbe essere verificata.

dott. geol. Luciano Giombini

dott. geol. Milko Mattiacci

dott. geol. Luca Bombardieri

pag. 8

Città di Castello, gennaio 2006

22.7.4 Documentazione fotografica

Sondaggio SA6 cassette da 1 a 6





Sondaggio SA7 cassette da 1 a 6





SCHEDA RIASSUNTIVA DI LABORATORIO

DATI GENERALI CAMPIONE

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

CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE E CAMPIONAMENTO

| | |
|--------------------------------------|----------------------|
| Sondaggio n° | SA6 |
| Campione n° | CII |
| Profondità campionamento | 17,00 - 17,40 m p.c. |
| Diametro sondaggio | 101 mm |
| Tipo di sondaggio | Carotaggio continuo |
| Data sondaggio | 27/10/2005 |
| Campionamento con Shelby | X |
| Campionamento con carotiere semplice | |
| Campionamento con carotiere doppio | |
| Campionamento mediante escavatore | |
| Campionamento a mano | |
| Dimensioni campione estruso | φ80 x 330 mm |
| Classe di qualità (BS 5930:1981) | I |

IDENTIFICAZIONE VISIVA

| | |
|---------------|--|
| Data apertura | 12-01-2006 |
| Consistenza | Bassa |
| Struttura | Omogenea |
| Colore | Grigio scuro, con strie nerastre |
| Descrizione | Argille limose con resti organici/vegetali |

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 | |

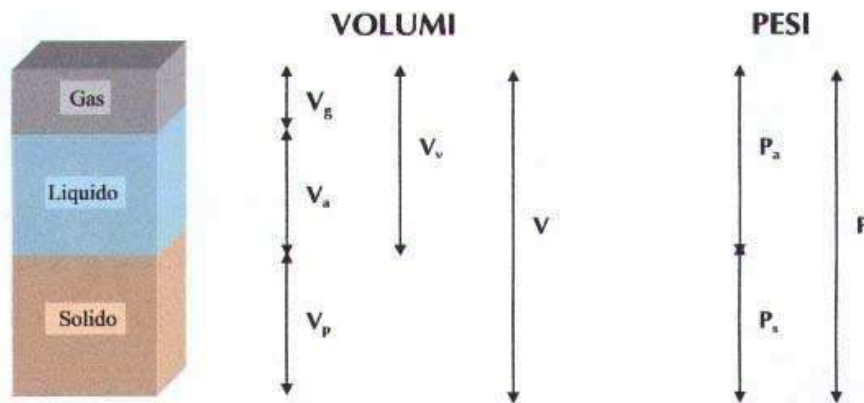
PARTICOLARE FOTOGRAFICO



SCHEDA PROPRIETA' INDICI TERRENO

| | |
|---|-----------------------------------|
| Riferimento: PERIGEO/P.R.G. Gubbio | Sondaggio : SA6 |
| Località : Area Centro-Est - GUBBIO | Campione : CII |
| Data : Gennaio 2006 | Profondità : 17,00 - 17,40 m p.c. |
| Litologia : Argille limose grigio scuro-verdastre, con chiazze nerastre, tenere | |

| Parametri definiti in laboratorio | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|---|-------------------------------------|
| Peso (g) | Volume (cm ³) | Peso costituenti solidi G _s (g/cm ³) | Umidità naturale w _n (%) |
| 71,45 | 39,39 | 2,65 | 44,8 |



| | | |
|-------------------------|----------------------|-------|
| Peso dei solidi P_s | $P_s = P/(1+W)$ | 49,34 |
| Peso dell'acqua P_a | $P_a = W P_s$ | 22,11 |
| Volume dei solidi V_s | $V_s = P_s/G_s$ | 18,62 |
| Volume dell'acqua V_a | $V_a = P_a/\gamma_a$ | 22,11 |
| Volume dei vuoti V_v | $V_v = V - V_s$ | 20,77 |
| Peso di volume γ | $\gamma = P/V$ | 1,81 |

| | | |
|--------------------------------------|--|--------|
| Porosità n | $n = V_v/V$ | 0,53 |
| Indice dei vuoti e | $e = V_v/V_s$ | 1,1154 |
| Grado di saturazione S_r , % | $S_r = V_a/V_v \cdot 100$ | 106,43 |
| Peso di volume saturo γ_{sat} | $\gamma_{sat} = \gamma_a n + G_s(1-n)$ | 1,78 |
| Peso di volume secco γ_d | $\gamma_d = G_s(1-n)$ | 1,25 |



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)

| | |
|---|-----------------------------------|
| Riferimento: PERIGEO/P.R.G. Gubbio | Sondaggio : SA6 |
| Località: Area Centro-Sud - GUBBIO | Campione : CI1 |
| Data : Gennaio 2006 | Profondità : 17,00 - 17,40 m p.c. |
| <i>Litologia: Argille limose grigio scuro-verdastre, con chiazze nerastre, tenere</i> | |

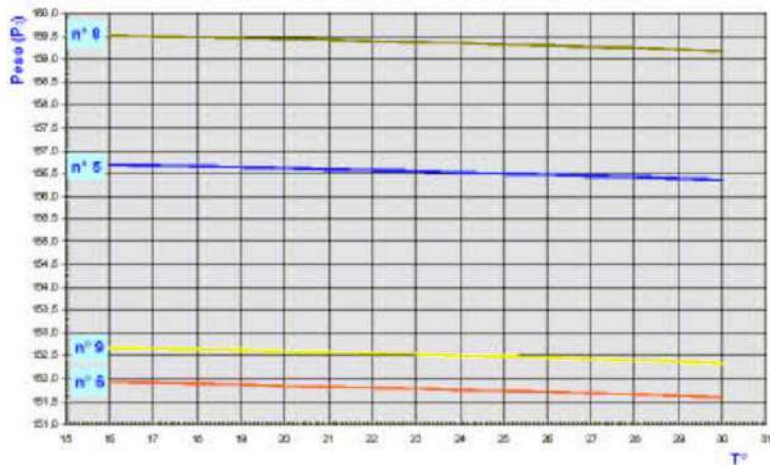
Picnometri da 100 cm³

| 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 $T^\circ = 19^\circ/18,7^\circ$ P_3 (g) | 159,48 | 152,65 |
| Peso picnometro + acqua distillata + materiale alla $T^\circ = 19^\circ/18,7^\circ$ P_4 (g) | 171,9 | 165,14 |
| Peso specifico dell'acqua distillata alla $T^\circ = 19^\circ/18,7^\circ$ | 0,9984 | 0,99846 |
| Peso Specifico | 2,6343 | 2,65901 |

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

Valore medio $G_s = 2.65 \text{ gr/cm}^3$

Diagramma di taratura dei picnometri



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

DETERMINAZIONE LIMITI DI ATTERBERG LIMITI LIQUIDO E PLASTICO (CNR-UNI 10014)

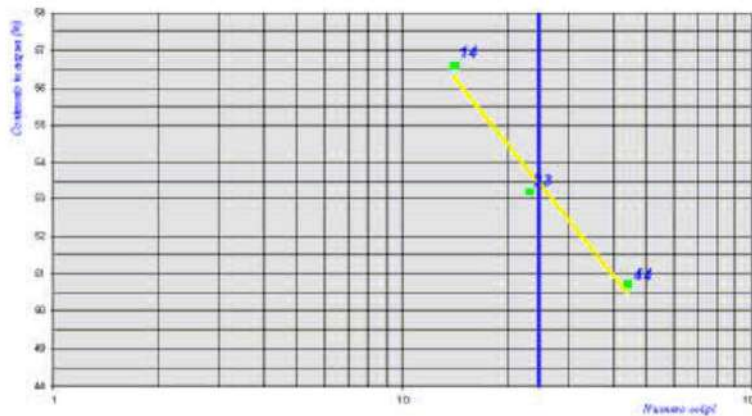
| | |
|---|-----------------------------------|
| <i>Riferimento: PERIGEO/P.R.G. Gubbio</i> | Sondaggio : SA6 |
| <i>Località: Area Centro-Est - GUBBIO</i> | Campione : CII |
| <i>Data: Gennaio 2006</i> | Profondità : 17,00 - 17,40 m p.c. |
| <i>Litologia: Argille limose grigio scuro-verdastre, con chiazze nerastre, tenere</i> | |

LIMITE LIQUIDO

W_L

| 1 - Contenitore n° | 57 | 64 | 52 |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| 2 - Tara Contenitore (g) | 24,05 | 24,55 | 24,16 |
| 3 - Peso lordo umido (g) | 46,66 | 48,76 | 64,19 |
| 4 - Peso netto umido (g) (3-2) | 22,61 | 24,21 | 40,03 |
| 5 - Peso lordo secco (g) | 39,05 | 40,35 | 49,72 |
| 6 - Peso netto secco (g) (5-2) | 15,00 | 15,80 | 25,56 |
| 7 - Contenuto acqua (g) (4-6) | 7,61 | 8,41 | 14,47 |
| 8 - Contenuto acqua (%) (7/6x100) | 50,73 | 53,23 | 56,61 |
| 9 - Numero cdpi | 44 | 23 | 14 |

$W_L = 53,4 \%$



LIMITE PLASTICO

W_p

W_N

| 10 - Contenitore n° | 100 | 113 | 52 | 64 |
|---|-------|-------|--------|--------|
| 11 - Tara Contenitore (g) | 8,83 | 8,70 | 24,16 | 24,55 |
| 12 - Peso lordo (g) | 16,58 | 18,27 | 104,66 | 102,77 |
| 13 - Peso netto (g) (12-11) | 7,75 | 9,57 | 80,50 | 78,22 |
| 14 - Peso lordo secco (g) | 14,88 | 16,17 | 79,69 | 78,64 |
| 15 - Peso netto secco (g) (14-11) | 6,05 | 7,47 | 55,53 | 54,09 |
| 16 - Contenuto acqua (g) (13-15) | 1,70 | 2,10 | 24,97 | 24,13 |
| 17 - Contenuto acqua (%) (16/15x100) | 28,10 | 28,11 | 44,97 | 44,61 |
| 18 - Valore medio (g) (W_p) (W_N) | 28,1 | | 44,8 | |

| | | | |
|-------------|-------------|-------|-------|
| $W_{L(cu)}$ | $W_{p(cu)}$ | I_p | I_o |
| 53,40 | 28,10 | 25,30 | 0,34 |

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

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

22.7.5 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 e di suscettibilità sismica locale 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

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

ALLUVIONI ATTUALI - RECENTI

a
 Le alluvioni si trovano ancora in 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**

ALLUVIONI ANTICHE

an
 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

fvI
 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)

FMA₁
 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 litozona 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

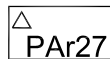


Refraction Microtremor (ReMi)

INDAGINI GEOGNOSTICHE DI RIFERIMENTO



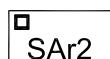
Prove penetrometriche dinamiche (DPHS)



Prove penetrometriche statiche (CPT)



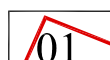
Sondaggi meccanici a conservazione di nucleo



Sondaggi meccanici a distruzione di nucleo



Scavo



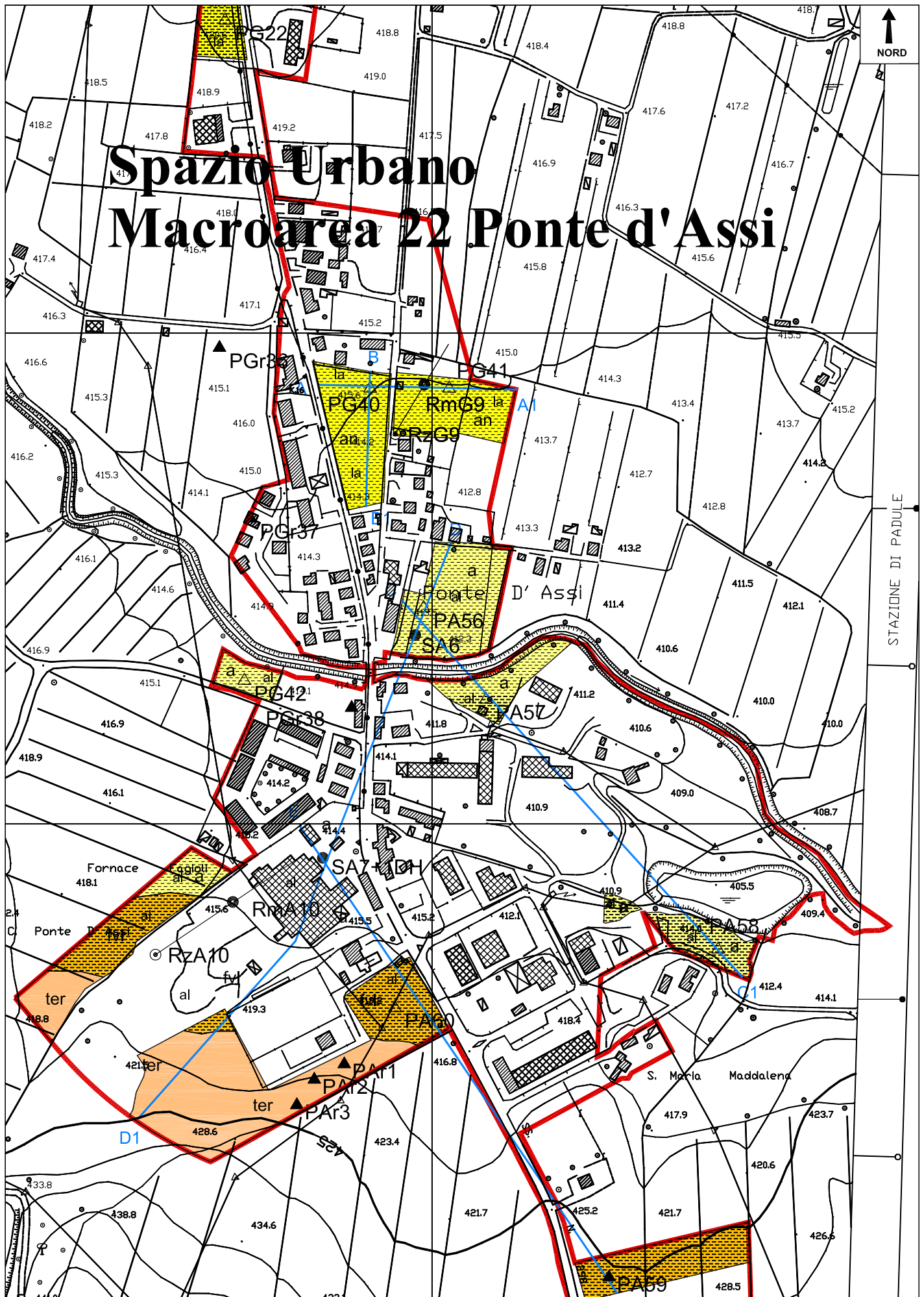
Macroaree urbane



Macroaree dei centri rurale

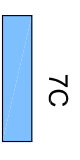
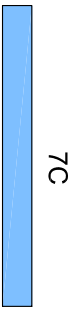
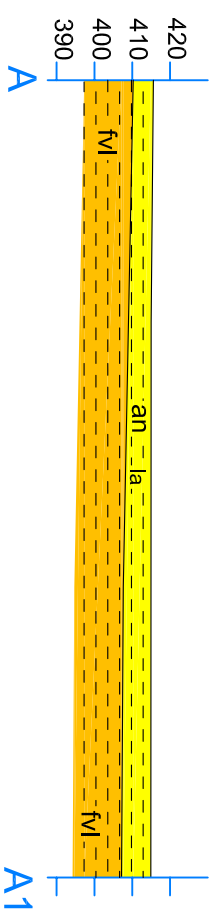


Macroaree degli ambiti monofunzionali

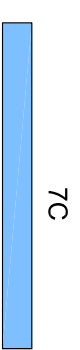
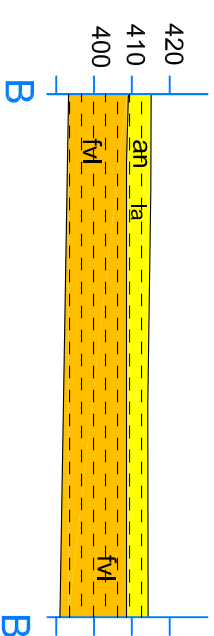




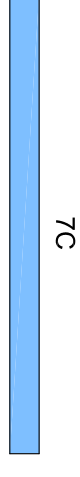
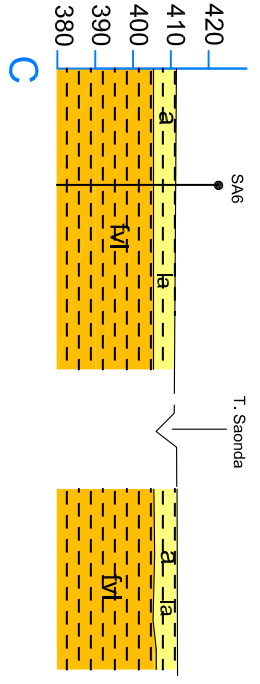
Spazio Urbano Macroarea 22 Ponte d'Assi



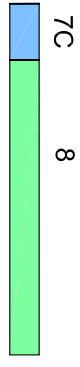
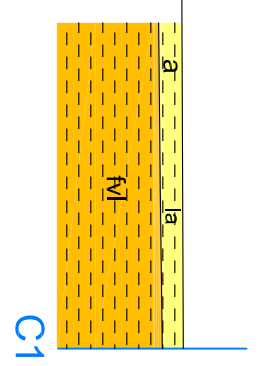
A1



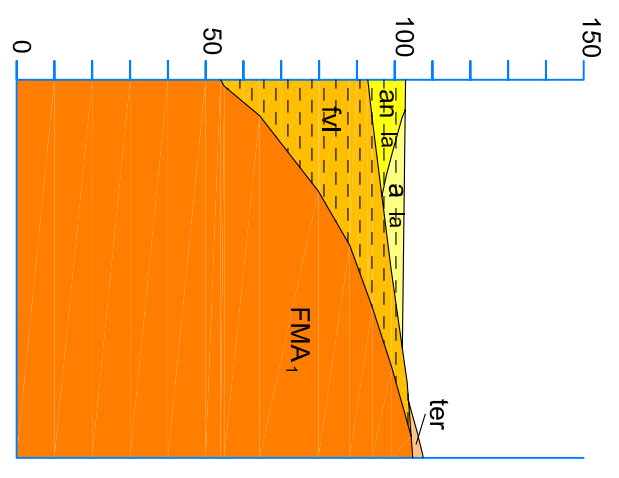
B1



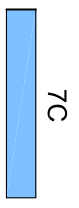
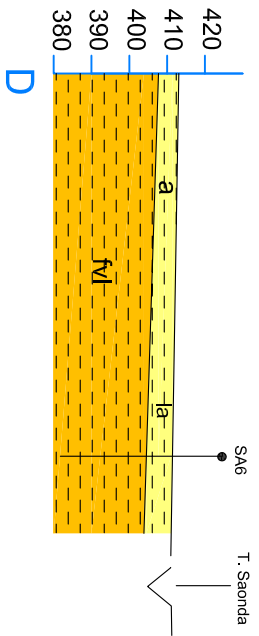
C



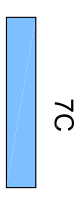
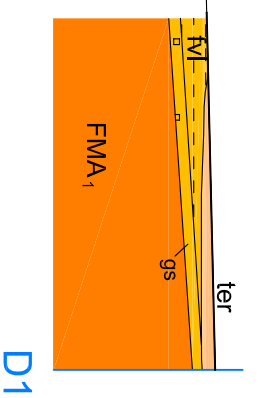
C1



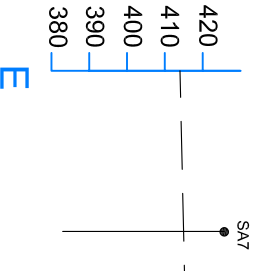
SCHEMA RAPPORTI STRATIGRAFICI



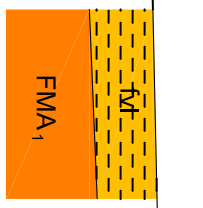
D



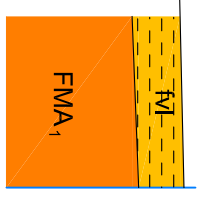
D1



E



E1



E1

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



Traccia di sezione



Conoidi di deiezione G7



Macroaree urbane



Macroaree dei centri rurale



Macroaree degli ambiti monofunzionali



SUBSTRATO

L2

Materiale lapideo stratificato o costituito da alternanze di diversi litotipi:

L2A unico litotipo stratificato

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

L2B3 più litotipi stratificati (a predominanza di argille e/o marne)

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)

L6

Materiali coesivi normalconsolidati



Traccia di sezione



Macroaree urbane



Macroaree dei centri rurale



Macroaree degli ambiti monofunzionali



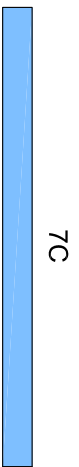
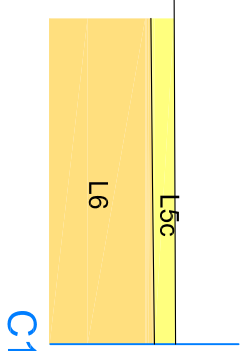
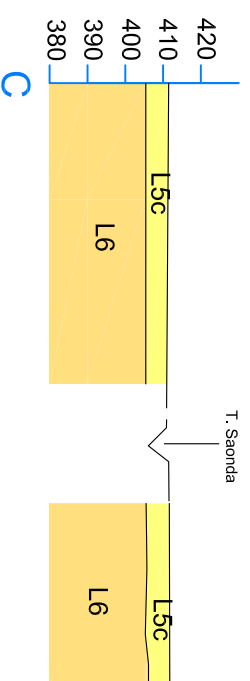
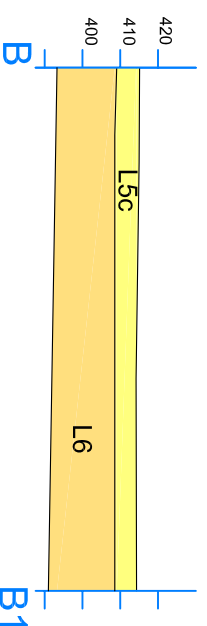
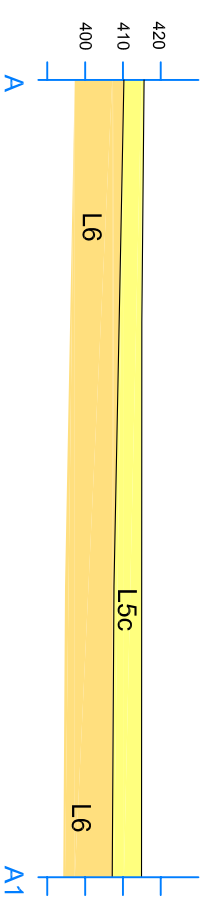


Spazio Urbano Macroarea 22 Ponte d'Assi

7C

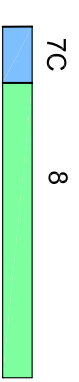


SCHEMA RAPPORTI STRATIGRAFICI



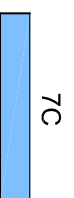
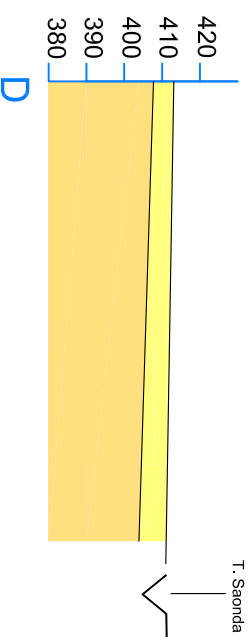
7C

7C

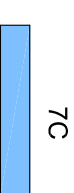


7C

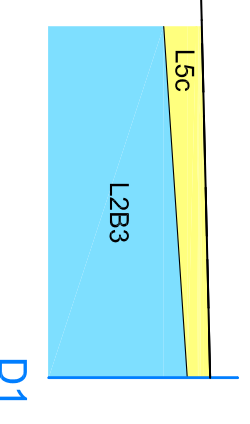
8



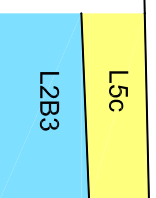
7C



7C

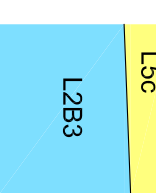


D1



L5c

L2B3



L5c

L2B3

E1

**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

A
A1

Traccia di sezione

01

Macroaree urbane

cr01

Macroaree dei centri rurale

am01

Macroaree degli ambiti monofunzionali

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



23 RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 23 MONTICELLI

(Dott. Geol. Gloria Ruspi)

23.1 Caratteristiche geologiche

Il presente studio ha interessato alcuni terreni ricadenti nella Macroarea 23 Monticelli, la quale è posta a valle della pianura alluvionale eugubina alle pendici delle colline flyscioidi, che delimitano a Sud la conca intramontana.

Il deposito affiorante in dx idrografica del torrente Saonda è un deposito di natura fluvio-lacustre. A Sud della macroarea il litotipo si interdigita con i materiali terrigeni prodotti dal disfacimento del basamento flyscioide a volte è a contatto con il basamento stesso.

La pianura alluvionale eugubina, è una conca intramontana che si è formata in regime distensivo, con il ribassamento lungo un lineamento tettonico diretto della porzione meridionale dell'anticlinale eugubina. Si presume che anche a valle è avuto un ribassamento lungo uno o più lineamenti tettonici antitetici alla faglia bordiera, i dati di letteratura e alcuni sondaggi eseguiti in precedenti studi evidenziano che dislivelli creati sono meno accentuati.

Il graben è stato successivamente colmato da sedimenti fluvio lacustri e/o lacustri e da depositi alluvionali.

23.1.1 Descrizione degli affioramenti

Nella Macroarea Monticelli affiorano dei sedimenti di origine lacustre e/o fluvio-lacustre (fvl) costituiti da argille prevalenti e con rari inclusi detritici. Il deposito nel sito investigato è piuttosto uniforme e monotono.

Durante la campagna geognostica non si è rinvenuta la presenza di ligniti, il deposito superficialmente è ricco di frustoli carboniosi e concrezioni calcaree.

Il basamento litoide affiora a Sud dei terreni microzonati a circa 450 m dal p.c.. L'assetto giaciturale predominante è a franapoggio rispetto al versante naturale, con inclinazione degli strati maggiore di quella del pendio.

Si tratta di 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. In particolare affiora il seguente membro (FMA1):

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.

Età: Langhiano superiore - Serravalliano superiore

23.1.2 Geometria delle formazioni

I depositi fluvio-lacustri sono dei depositi con geometria tabulare, con terminazioni pinch-out in corrispondenza delle "paleosponde del bacino". Le variazioni cromatiche delle carote estratte nel sondaggio SG10 evidenziano una stratificazione suborizzontale. All'interno di tali depositi sono rintracciabili livelli più sabbiosi con sporadici inclusi detritici.

23.1.3 Tipo di contatto, spessore e sua variabilità

Lo spessore del deposito fluvio lacustre è maggiore di 30 mt nei terreni posti a valle della strada. Il deposito a luoghi si arricchisce della componente sabbiosa, gli episodi detritici sono molto rari.

Il deposito fluvio lacustre è posto a copertura del basamento litoide o della coltre di alterazione dello stesso. Il modello più superficiale relativi alla sismica a rifrazione e alla ReMi pone il basamento litoide ad una profondità minima di 18 mt.

La sismica evidenzia anche un brusco approfondimento del basamento litoide verso Nord, a monte della sede stradale (ribassamento lungo lineamento tettonico?).

23.2 Caratteristiche geomorfologiche

L'unità del rilievo predominante è la pianura alluvionale, ove i processi pedogenetici sono ben sviluppati e l'azione del modellamento è prevalentemente di carattere antropico. I corsi d'acqua ed i fossi campestri sono tutti incanalati. Il principale corso d'acqua è il torrente Saonda che scorre con andamento sub appenninico ed è caratterizzato da un regime torrentizio (stagionale). La zona in esame è caratterizzata da forme stabili.

L'area oggetto di indagini è compresa nel seguente intervallo altimetrico 420-440m slm, la pendenza media dell'area in cui affiora il deposito fluvio lacustre è di circa 4°, i terreni degradano verso Nord, verso il torrente Saonda.

23.3 Schema idrogeologico generale e permeabilità relative dei terreni e delle rocce

I depositi fluvio lacustri sono caratterizzati da una permeabilità molto bassa, sono depositi altamente porosi che si imbibiscono di acqua.

All'interno di tali sedimenti possono essere contenute falde di tipo semiconfinato o confinato.

Alcuni pozzi realizzati a Nord dell'asse stradale a poca distanza l'uno dall'altro evidenziano contesti idrogeologici totalmente discordanti. Alcuni intercettano falde in pressione (in lenti detritiche) poste a debole profondità e con risalita del livello dell'acqua fino al p.c., altri risultano sterili fino a 18-22 mt dal p.c..

Ad esempio, in corrispondenza del toponimo C. Monticelli Fabiani è presente un vecchio pozzo profondo 5-6 mt in cui la superficie del pelo dell'acqua si pone mediamente a circa 1 mt dal fondo. L'acqua è, però, proveniente da circuiti superficiali ed è legata al regime delle precipitazioni.

Sulla base di dati e letture eseguite in corrispondenza di altri pozzi è stata ricostruita la piezometria, che è indicata nella carta geomorfologica allegata.

23.4 Caratteristiche litotecniche

Le unità litotecniche sono definite raggruppando i materiali con caratteristiche fisico-meccaniche simili. In particolare le unità di copertura sono state distinte in base alla granulometria e al loro grado di consistenza. Nel caso in esame i terreni osservati sono depositi coesivi normalconsolidati.

23.4.1 Unità litotecniche della copertura e/o basamento alterato

Il deposito fluvio lacustre, è classificato come L6 deposito coesivo normalconsolidato.

23.5 Indagini geognostiche di riferimento

Per la ricostruzione delle caratteristiche stratigrafiche e geotecniche dei terreni in esame è stata riportata in cartografia l'ubicazione di alcune prove eseguite nell'ambito di precedenti campagne geognostiche in prossimità dei terreni microzonati.

In particolare si tratta di n°2 perforazioni realizzate a Est e a Sud dei terreni microzonati, che hanno attraversato per circa 20-22 mt sedimenti fluvio-lacustri e/o lacustri.

23.6 Indagini geognostiche eseguite

Per la caratterizzazione stratigrafica e geotecnica dei terreni microzonati all'interno della Macroarea 23 Monticelli SU, è stata eseguita una campagna geognostica costituita da quattro penetrometrie di tipo statico (PG43, PG44, PG45 e PG46), da un sondaggio geognostico a conservazione di nucleo (SG10) e da uno stendimento di sismica RzG8.

PENETROMETRIE Le penetrometriche realizzate sono di tipo statico (CPT), tutte e quattro attraversano un litotipo limo argillo fino a circa 10 mt dal p.c..

SONDAGGI Il sondaggio SG10 ha investigato la profondità massima di 30 mt dal p.c.. E' stato eseguito a valle della strada provinciale N°205 ed evidenzia per tutta la profondità indagata la predominanza di argille. Nella parte superficiale si rinviene la presenza di inclusi detritici di frustoli carboniosi e tracce di ossidazione, da circa 5-6 m fino a 30 prevalgono le argille limose.

Nell'intervallo di profondità 4,50-5 m dal p.c. è stato prelevato un campione indisturbato SG3CII.

Questi i principali parametri relativi al laboratorio:

| analisi granulometrica | Proprietà indici terreno: | Limiti di Atterberg: |
|------------------------|--|--|
| Ghiaia 11%- | peso di volume $\gamma=1.95 \text{ gr/cm}^2$ | limite liquido $Wl= 38.7\%$ |
| | porosità $n=0.41$ | limite plastico $Wp=21.1\%$ |
| Sabbia 24% | indice dei vuoti $e= 0.694$ | contenuto naturale d'acqua $Wn=22.7\%$ |
| | grado di saturazione $S_r 87.89\%$ | |
| Limo 38% | peso di volume saturo $\gamma_{\text{sat}}=2.0 \text{ gr/cm}^2$ | Indice plastico $Ip=17.6\%$ |
| | peso di volume secco $\gamma_d=1.59 \text{ gr/cm}^2$ | Indice consistenza $Ic=0.91$ |
| Argilla 27% | definizione peso dei costituenti solidi $G_s=2.69 \text{ gr/cm}^3$ | |

SISMICA La sismica superficiale è consistita in uno stendimento a rifrazione RzG8 utilizzato anche per l'elaborazione ReMi. Il profilo è stato realizzato ad Ovest di C.se Monticelli Fabiani (423.4 m slm).

La sezione ricostruita con la rifrazione delle onde Vp evidenzia la presenza di un livello con Vp comprese tra 300 e 1000 m/s riferibile ad un orizzonte da poco a mediamente addensato. Al di sotto si osserva un intervallo caratterizzato da un brusco incremento di velocità con Vp pari a circa 1700 m/s, corrispondente a litotipi ben consistenti e/o addensati. Il passaggio fra i due intervalli è graduale ed è parallelo al pendio.

Il profilo ReMi elaborato con il modello più superficiale, cioè quello che tende ad avvicinare alla superficie il basamento litoide, presuppone che il basamento litoide è posto ad una profondità compresa tra 18 e 29 metri lato monte (porzione più a Sud della macroarea Monticelli). Lato valle il basamento sembra approfondirsi con un salto piuttosto marcato (lineamento tettonico?).

Le Vs 30 determinate con il metodo Re. Mi secondo il modello superficiale sono pari a 251 m/s, secondo il modello profondo $V_{s30}=259$ m/s.

23.7 Cartografia di sintesi

23.7.1 Carta delle zone suscettibili di amplificazione o instabilità dinamiche locali

I terreni microzonati, dall'analisi delle caratteristiche morfo stratigrafiche sono classificabili come "zone in cui l'amplificazione del moto sismico è legata alla diversa impedenza tra copertura e substrato e secondariamente alla conformazione geometrica con conseguenti fenomeni di focalizzazione delle onde sismiche".

23.7.1.1 Zona 7

Le aree in cui è stata rinvenuta la presenza di sedimenti fluvio lacustre (fvl), appartengono alla tipologia di situazione 7 Zona di fondovalle, Litotipo C.

23.7.2 Carta del rischio sismico: classi di amplificazione sismica locale

Per ogni tipologia di zona individuata nella macroarea è definita la classe di amplificazione sismica locale. La classe di amplificazione sismica dei terreni microzonati è indicati nell'Elaborato Es.7 Carta del rischio sismico fogli: Foglio 20 (22 III), Foglio 23 (28 IV).

I terreni posti a ridosso della strada provinciale e a Nord della stessa sono caratterizzati da spessori sicuramente superiori a 30 mt.

23.7.2.1 Classe C

Per i terreni microzonati ricadenti nella Macroarea Monticelli a Sud, si attribuisce la seguente classe di amplificazione sismica: classe C (rischio elevato). L'indagine condotta interpreta (dai dati desunti dalla campagna geognostica) la profondità del basamento tra 10-20 mt dal p.c.. Si ritiene che in tale zona anche il fattore morfologico potrebbe favorire l'amplificazione del moto sismico, poiché siamo ai margini del bacino intramontano in area in cui si manifesta "l'effetto catino", soprattutto in presenza di litotipi con impedenza sismica molto diversa (sedimenti lacustri e basamento).

Ricadono in questa classe anche i terreni con spessori superiori a 30 mt. Per tali terreni, caratterizzati da successioni stratigrafiche con spessori non contemplati nella tabella 2 del D.G.R. N° 226 del 14 marzo 2001 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 per questi terreni si assume un'amplificazione sismica locale elevata (Classe C).

23.7.2.2 Classe D

Ad una fascia di terreni ricadenti in prossimità di C. Monticelli Fabiani si attribuisce la classe D di amplificazione sismica (rischio molto elevato), poiché dalla ricostruzione stratigrafica risulta uno spessore del lacustre compreso tra 20-30 mt. In questa fascia ricade il tratto in cui il basamento si approfondisce bruscamente forse lungo un lineamento tettonico.

23.7.3 Diagrafie indagini geognostiche

TABELLA GEOTECNICA PROVE DI RIFERIMENTO

UNITA' LITOSTRATIGRAFICA: Sedimenti fluvio lacustri (SGr9 e SGr10)

Tabella parametri fisici

| | γ (KN/mc) | w (%) | Sr (%) | e | Dr (%) | LL (%) | IP | D10 | U |
|---------|------------------|-------|--------|---|--------|--------|----|-----|---|
| N. | | | | | | | | | |
| v.medio | | | | | | | | | |
| dev.std | | | | | | | | | |
| min | | | | | | | | | |
| max | | | | | | | | | |

Tabella parametri fisici

| | OCR | C'p | Φ' p | C'r | Φ' r | C | Φ | Cu |
|---------|-----|-----|-----------|-----|-----------|---|--------|----|
| N. | | | | | | | | |
| v.medio | | | | | | | | |
| dev.std | | | | | | | | |
| min | | | | | | | | |
| max | | | | | | | | |

| | |
|--|---|
| N.: numero di valori | γ : peso di volume naturale |
| OCR: grado di sovraconsolidazione | w: contenuto in acqua naturale |
| C'p: coesione efficace di picco (KPa) | Sr: grado di saturazione |
| Φ' p: angolo di attrito efficace di picco (°) | e: indice dei vuoti |
| C'r: coesione efficace residua (KPa) | Dr: densità relativa |
| Φ' r: angolo di attrito efficace residuo (°) | LL: limite di liquidità |
| C: coesione in termini di tensioni totali (KPa) | IP: indice di plasticità |
| Φ : angolo di attrito in termini di tensioni totali (°) | D10: diametro efficace (passante al 10%) |
| Cu: coesione non drenata (KPa) | U: coef. di uniformità (rapporto tra i passanti al 60 e al 10%) |

Tabella prove in sito

| Profondità | SPT | | | | | CPT-qc | CPT-fs | SCPT |
|--|-----|---------|----------|-----|-----|---------|---------|---------|
| | N. | v.medio | dev.std. | min | max | v.medio | v.medio | v.medio |
| 0-2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 6 | | | |
| 2-4 | 2 | 6 | 4.87 | 1 | 16 | | | |
| 4-6 | 2 | 7 | 7.07 | 2 | 21 | | | |
| 6-8 | 2 | 7 | 5.16 | 5 | 23 | | | |
| 8-10 | 1 | 11 | 1.77 | 9 | 13 | | | |
| 10-12 | 1 | 17 | 7.22 | 16 | 37 | | | |
| 12-14 | 1 | 20 | 5.45 | 37 | 50 | | | |
| 14-16 | | | | | | | | |
| etc. | | | | | | | | |
| N.: numero di prove SPT o ad esse correlate | | | | | | | | |
| SPT: numero di colpi per l'avanzamento dei successivi 30 cm dopo i primi 15 cm | | | | | | | | |
| qc: resistenza alla punta (Kpa) | | | | | | | | |
| fs: attrito laterale (Kpa) | | | | | | | | |

Tabella prove in sito

| LITOTIPO | Spessore medio | Località | Vp | Vs | Tipologia prova |
|----------------|----------------|------------|----|----|--------------------------------------|
| Argille limose | 20-22 mt | Monticelli | | | Perforazione a distruzione per pozzo |
| | | | | | |

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 104-05

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

CPT PG 43

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica
- località :
- note :

- data : 18/11/2005
- 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 ² | kg/cm ² | | | punta | laterale | kg/cm ² | kg/cm ² | |
| 0,20 | 2,0 | 4,0 | 2,0 | 0,20 | 10,0 | 5,40 | 126,0 | 141,0 | 126,0 | 1,13 | 111,0 |
| 0,40 | 5,0 | 8,0 | 5,0 | 0,33 | 15,0 | 5,60 | 193,0 | 210,0 | 193,0 | 2,80 | 69,0 |
| 0,60 | 9,0 | 14,0 | 9,0 | 0,73 | 12,0 | 5,80 | 78,0 | 120,0 | 78,0 | 4,33 | 18,0 |
| 0,80 | 6,0 | 17,0 | 6,0 | 0,67 | 9,0 | 6,00 | 42,0 | 107,0 | 42,0 | 1,53 | 27,0 |
| 1,00 | 5,0 | 15,0 | 5,0 | 0,53 | 9,0 | 6,20 | 69,0 | 92,0 | 69,0 | 1,20 | 57,0 |
| 1,20 | 5,0 | 13,0 | 5,0 | 0,47 | 11,0 | 6,40 | 18,0 | 36,0 | 18,0 | 0,73 | 25,0 |
| 1,40 | 7,0 | 14,0 | 7,0 | 0,60 | 12,0 | 6,60 | 10,0 | 21,0 | 10,0 | 0,67 | 15,0 |
| 1,60 | 14,0 | 23,0 | 14,0 | 0,80 | 17,0 | 6,80 | 11,0 | 21,0 | 11,0 | 0,60 | 18,0 |
| 1,80 | 20,0 | 32,0 | 20,0 | 1,13 | 18,0 | 7,00 | 14,0 | 23,0 | 14,0 | 1,80 | 8,0 |
| 2,00 | 21,0 | 38,0 | 21,0 | 1,40 | 15,0 | 7,20 | 26,0 | 53,0 | 26,0 | 3,93 | 7,0 |
| 2,20 | 19,0 | 40,0 | 19,0 | 1,33 | 14,0 | 7,40 | 124,0 | 183,0 | 124,0 | 1,60 | 77,0 |
| 2,40 | 21,0 | 41,0 | 21,0 | 1,47 | 14,0 | 7,60 | 51,0 | 75,0 | 51,0 | 2,07 | 25,0 |
| 2,60 | 25,0 | 47,0 | 25,0 | 1,73 | 14,0 | 7,80 | 53,0 | 84,0 | 53,0 | 1,07 | 50,0 |
| 2,80 | 25,0 | 51,0 | 25,0 | 1,53 | 16,0 | 8,00 | 27,0 | 43,0 | 27,0 | 2,33 | 12,0 |
| 3,00 | 28,0 | 51,0 | 28,0 | 1,60 | 17,0 | 8,20 | 19,0 | 54,0 | 19,0 | 1,27 | 15,0 |
| 3,20 | 28,0 | 52,0 | 28,0 | 1,53 | 18,0 | 8,40 | 34,0 | 53,0 | 34,0 | 1,27 | 27,0 |
| 3,40 | 30,0 | 53,0 | 30,0 | 1,47 | 20,0 | 8,60 | 35,0 | 54,0 | 35,0 | 1,33 | 26,0 |
| 3,60 | 35,0 | 57,0 | 35,0 | 1,40 | 25,0 | 8,80 | 35,0 | 55,0 | 35,0 | 1,27 | 28,0 |
| 3,80 | 32,0 | 53,0 | 32,0 | 1,47 | 22,0 | 9,00 | 38,0 | 57,0 | 38,0 | 1,60 | 24,0 |
| 4,00 | 24,0 | 46,0 | 24,0 | 1,33 | 18,0 | 9,20 | 34,0 | 58,0 | 34,0 | 1,93 | 18,0 |
| 4,20 | 26,0 | 46,0 | 26,0 | 1,07 | 24,0 | 9,40 | 35,0 | 64,0 | 35,0 | 1,93 | 18,0 |
| 4,40 | 27,0 | 43,0 | 27,0 | 1,13 | 24,0 | 9,60 | 36,0 | 65,0 | 36,0 | 1,87 | 19,0 |
| 4,60 | 23,0 | 40,0 | 23,0 | 1,67 | 14,0 | 9,80 | 41,0 | 69,0 | 41,0 | 1,67 | 25,0 |
| 4,80 | 38,0 | 63,0 | 38,0 | 1,73 | 22,0 | 10,00 | 40,0 | 65,0 | 40,0 | 1,67 | 24,0 |
| 5,00 | 40,0 | 66,0 | 40,0 | 1,80 | 22,0 | 10,20 | 45,0 | 70,0 | 45,0 | ----- | ----- |
| 5,20 | 43,0 | 70,0 | 43,0 | 1,00 | 43,0 | | | | | | |

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/201
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 104-05

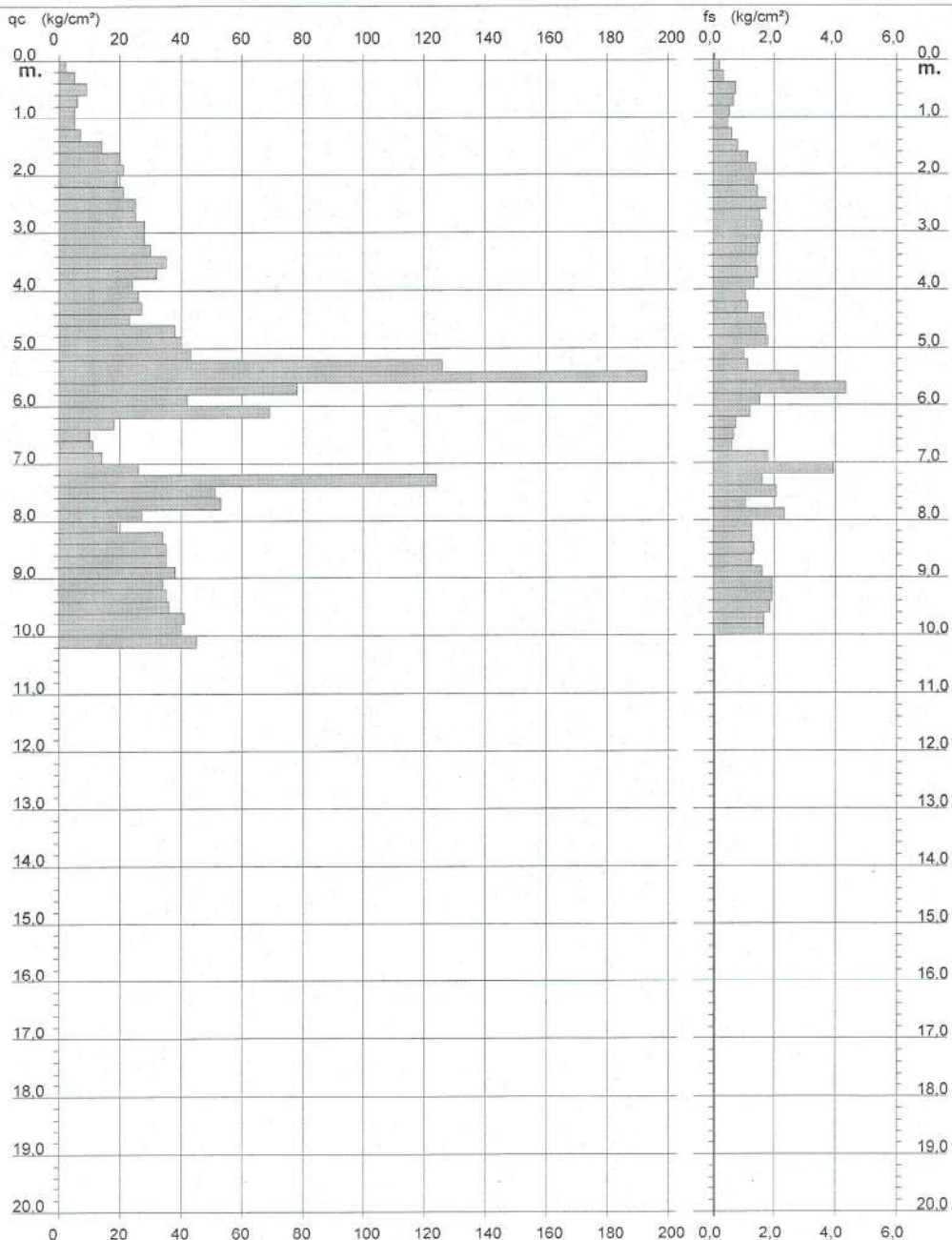
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PG 43

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica
- località :

- data : 18/11/2005
- 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. 104-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT PG 44

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica
- località :
- note :

- data : 17/11/2005
- 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 ² | | | | punta | laterale | kg/cm ² | | |
| 0,20 | 3,0 | 7,0 | 3,0 | 0,13 | 22,0 | 5,40 | 38,0 | 70,0 | 38,0 | 2,53 | 15,0 |
| 0,40 | 5,0 | 7,0 | 5,0 | 0,67 | 7,0 | 5,60 | 48,0 | 86,0 | 48,0 | 1,60 | 30,0 |
| 0,60 | 14,0 | 24,0 | 14,0 | 1,00 | 14,0 | 5,80 | 55,0 | 79,0 | 55,0 | 1,93 | 28,0 |
| 0,80 | 17,0 | 32,0 | 17,0 | 1,47 | 12,0 | 6,00 | 56,0 | 85,0 | 56,0 | 1,47 | 38,0 |
| 1,00 | 23,0 | 45,0 | 23,0 | 1,27 | 18,0 | 6,20 | 46,0 | 68,0 | 46,0 | 1,47 | 31,0 |
| 1,20 | 24,0 | 43,0 | 24,0 | 1,80 | 13,0 | 6,40 | 26,0 | 48,0 | 26,0 | 1,00 | 26,0 |
| 1,40 | 29,0 | 56,0 | 29,0 | 1,53 | 19,0 | 6,60 | 29,0 | 44,0 | 29,0 | 0,60 | 48,0 |
| 1,60 | 28,0 | 51,0 | 28,0 | 1,80 | 16,0 | 6,80 | 55,0 | 64,0 | 55,0 | 1,40 | 39,0 |
| 1,80 | 27,0 | 54,0 | 27,0 | 1,53 | 18,0 | 7,00 | 36,0 | 57,0 | 36,0 | 1,60 | 22,0 |
| 2,00 | 24,0 | 47,0 | 24,0 | 1,40 | 17,0 | 7,20 | 39,0 | 63,0 | 39,0 | 2,13 | 18,0 |
| 2,20 | 22,0 | 43,0 | 22,0 | 1,20 | 18,0 | 7,40 | 40,0 | 72,0 | 40,0 | 2,13 | 19,0 |
| 2,40 | 19,0 | 37,0 | 19,0 | 1,27 | 15,0 | 7,60 | 35,0 | 67,0 | 35,0 | 1,60 | 22,0 |
| 2,60 | 18,0 | 37,0 | 18,0 | 0,60 | 30,0 | 7,80 | 34,0 | 58,0 | 34,0 | 1,80 | 19,0 |
| 2,80 | 24,0 | 33,0 | 24,0 | 0,80 | 30,0 | 8,00 | 31,0 | 58,0 | 31,0 | 1,60 | 19,0 |
| 3,00 | 14,0 | 26,0 | 14,0 | 0,40 | 35,0 | 8,20 | 30,0 | 54,0 | 30,0 | 1,60 | 19,0 |
| 3,20 | 17,0 | 23,0 | 17,0 | 0,67 | 25,0 | 8,40 | 31,0 | 55,0 | 31,0 | 1,20 | 26,0 |
| 3,40 | 7,0 | 17,0 | 7,0 | 0,53 | 13,0 | 8,60 | 36,0 | 54,0 | 36,0 | 1,53 | 23,0 |
| 3,60 | 5,0 | 13,0 | 5,0 | 0,53 | 9,0 | 8,80 | 32,0 | 55,0 | 32,0 | 1,53 | 21,0 |
| 3,80 | 14,0 | 22,0 | 14,0 | 1,67 | 8,0 | 9,00 | 31,0 | 54,0 | 31,0 | 1,53 | 20,0 |
| 4,00 | 23,0 | 48,0 | 23,0 | 1,73 | 13,0 | 9,20 | 32,0 | 55,0 | 32,0 | 1,33 | 24,0 |
| 4,20 | 28,0 | 54,0 | 28,0 | 1,07 | 26,0 | 9,40 | 36,0 | 56,0 | 36,0 | 1,40 | 26,0 |
| 4,40 | 16,0 | 32,0 | 16,0 | 0,93 | 17,0 | 9,60 | 38,0 | 59,0 | 38,0 | 1,27 | 30,0 |
| 4,60 | 27,0 | 41,0 | 27,0 | 0,53 | 51,0 | 9,80 | 37,0 | 56,0 | 37,0 | 1,07 | 35,0 |
| 4,80 | 16,0 | 24,0 | 16,0 | 0,67 | 24,0 | 10,00 | 39,0 | 55,0 | 39,0 | 1,07 | 37,0 |
| 5,00 | 18,0 | 28,0 | 18,0 | 1,60 | 11,0 | 10,20 | 37,0 | 53,0 | 37,0 | ----- | ----- |
| 5,20 | 24,0 | 48,0 | 24,0 | 2,13 | 11,0 | | | | | | |

- 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 cm² - apertura 60°)
- manico laterale (superficie 150 cm²)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 104-05

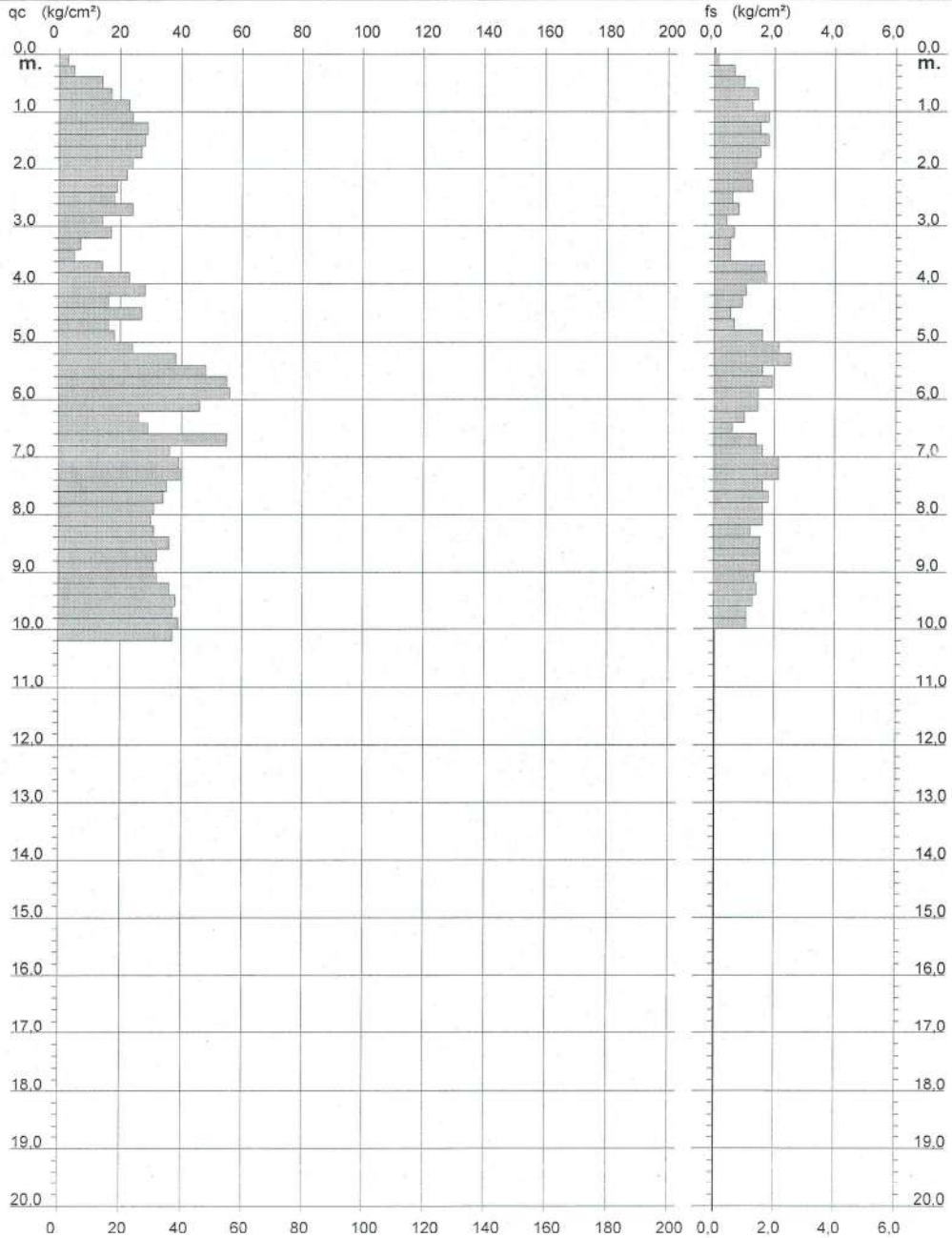
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PG 44

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica
- località :

- data : 17/11/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 104-05

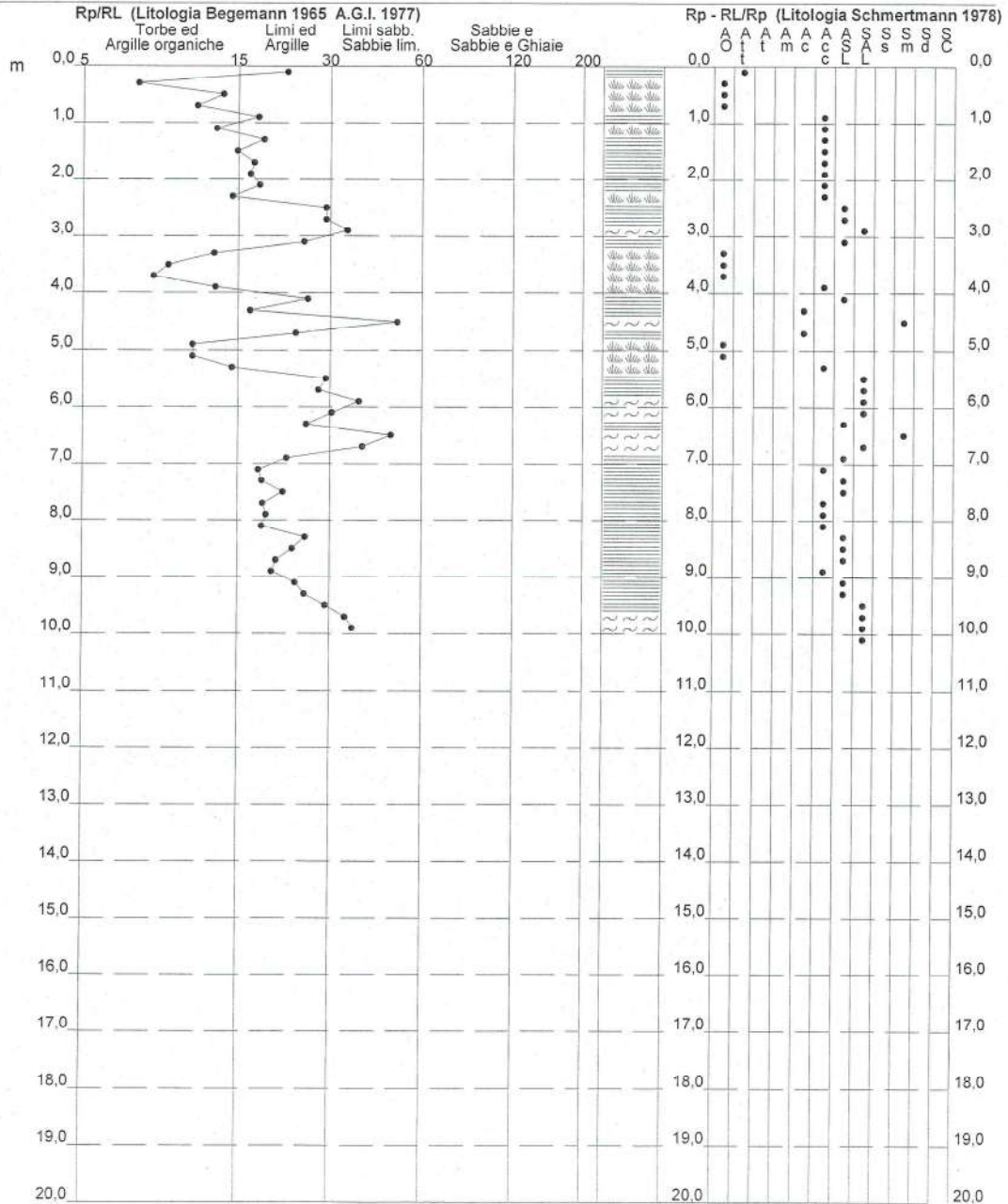
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PG 44

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica
- località :
- note :

- data : 17/11/2005
- 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. 104-05

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

CPT PG 45

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica
- località :
- note :

- data : 18/11/2005
- 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 ² | kg/cm ² | | | punta | laterale | kg/cm ² | kg/cm ² | |
| 0,20 | 4,0 | 8,0 | 4,0 | 0,33 | 12,0 | 5,40 | 23,0 | 31,0 | 23,0 | 0,67 | 34,0 |
| 0,40 | 5,0 | 10,0 | 5,0 | 0,33 | 15,0 | 5,60 | 18,0 | 28,0 | 18,0 | 0,47 | 39,0 |
| 0,60 | 5,0 | 10,0 | 5,0 | 0,40 | 12,0 | 5,80 | 9,0 | 16,0 | 9,0 | 0,73 | 12,0 |
| 0,80 | 8,0 | 14,0 | 8,0 | 0,40 | 20,0 | 6,00 | 15,0 | 26,0 | 15,0 | 0,73 | 20,0 |
| 1,00 | 10,0 | 16,0 | 10,0 | 0,53 | 19,0 | 6,20 | 17,0 | 28,0 | 17,0 | 1,27 | 13,0 |
| 1,20 | 12,0 | 20,0 | 12,0 | 0,40 | 30,0 | 6,40 | 29,0 | 48,0 | 29,0 | 1,47 | 20,0 |
| 1,40 | 14,0 | 20,0 | 14,0 | 0,67 | 21,0 | 6,60 | 37,0 | 59,0 | 37,0 | 1,47 | 25,0 |
| 1,60 | 12,0 | 22,0 | 12,0 | 0,60 | 20,0 | 6,80 | 37,0 | 59,0 | 37,0 | 1,07 | 35,0 |
| 1,80 | 19,0 | 28,0 | 19,0 | 1,13 | 17,0 | 7,00 | 44,0 | 60,0 | 44,0 | 1,60 | 27,0 |
| 2,00 | 24,0 | 41,0 | 24,0 | 1,20 | 20,0 | 7,20 | 35,0 | 59,0 | 35,0 | 2,00 | 18,0 |
| 2,20 | 27,0 | 45,0 | 27,0 | 1,00 | 27,0 | 7,40 | 28,0 | 58,0 | 28,0 | 1,33 | 21,0 |
| 2,40 | 33,0 | 48,0 | 33,0 | 1,73 | 19,0 | 7,60 | 38,0 | 58,0 | 38,0 | 2,00 | 19,0 |
| 2,60 | 38,0 | 64,0 | 38,0 | 1,80 | 21,0 | 7,80 | 34,0 | 64,0 | 34,0 | 1,87 | 18,0 |
| 2,80 | 32,0 | 59,0 | 32,0 | 1,93 | 17,0 | 8,00 | 43,0 | 71,0 | 43,0 | 1,20 | 36,0 |
| 3,00 | 29,0 | 58,0 | 29,0 | 1,53 | 19,0 | 8,20 | 43,0 | 61,0 | 43,0 | 1,73 | 25,0 |
| 3,20 | 31,0 | 54,0 | 31,0 | 1,33 | 23,0 | 8,40 | 48,0 | 74,0 | 48,0 | 0,93 | 51,0 |
| 3,40 | 38,0 | 58,0 | 38,0 | 1,20 | 32,0 | 8,60 | 54,0 | 68,0 | 54,0 | 1,73 | 31,0 |
| 3,60 | 33,0 | 51,0 | 33,0 | 1,40 | 24,0 | 8,80 | 43,0 | 69,0 | 43,0 | 0,93 | 46,0 |
| 3,80 | 32,0 | 53,0 | 32,0 | 1,47 | 22,0 | 9,00 | 46,0 | 60,0 | 46,0 | 1,00 | 46,0 |
| 4,00 | 26,0 | 48,0 | 26,0 | 1,00 | 26,0 | 9,20 | 41,0 | 56,0 | 41,0 | 1,33 | 31,0 |
| 4,20 | 24,0 | 39,0 | 24,0 | 0,93 | 26,0 | 9,40 | 39,0 | 59,0 | 39,0 | 1,40 | 28,0 |
| 4,40 | 20,0 | 34,0 | 20,0 | 0,53 | 37,0 | 9,60 | 43,0 | 64,0 | 43,0 | 1,60 | 27,0 |
| 4,60 | 26,0 | 34,0 | 26,0 | 0,20 | 130,0 | 9,80 | 46,0 | 70,0 | 46,0 | 1,67 | 28,0 |
| 4,80 | 27,0 | 30,0 | 27,0 | 0,73 | 37,0 | 10,00 | 50,0 | 75,0 | 50,0 | 1,73 | 29,0 |
| 5,00 | 20,0 | 31,0 | 20,0 | 0,67 | 30,0 | 10,20 | 51,0 | 77,0 | 51,0 | 1,33 | 38,0 |
| 5,20 | 21,0 | 31,0 | 21,0 | 0,53 | 39,0 | 10,40 | 60,0 | 80,0 | 60,0 | --- | --- |

- 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 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

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

Rifer. 104-05.

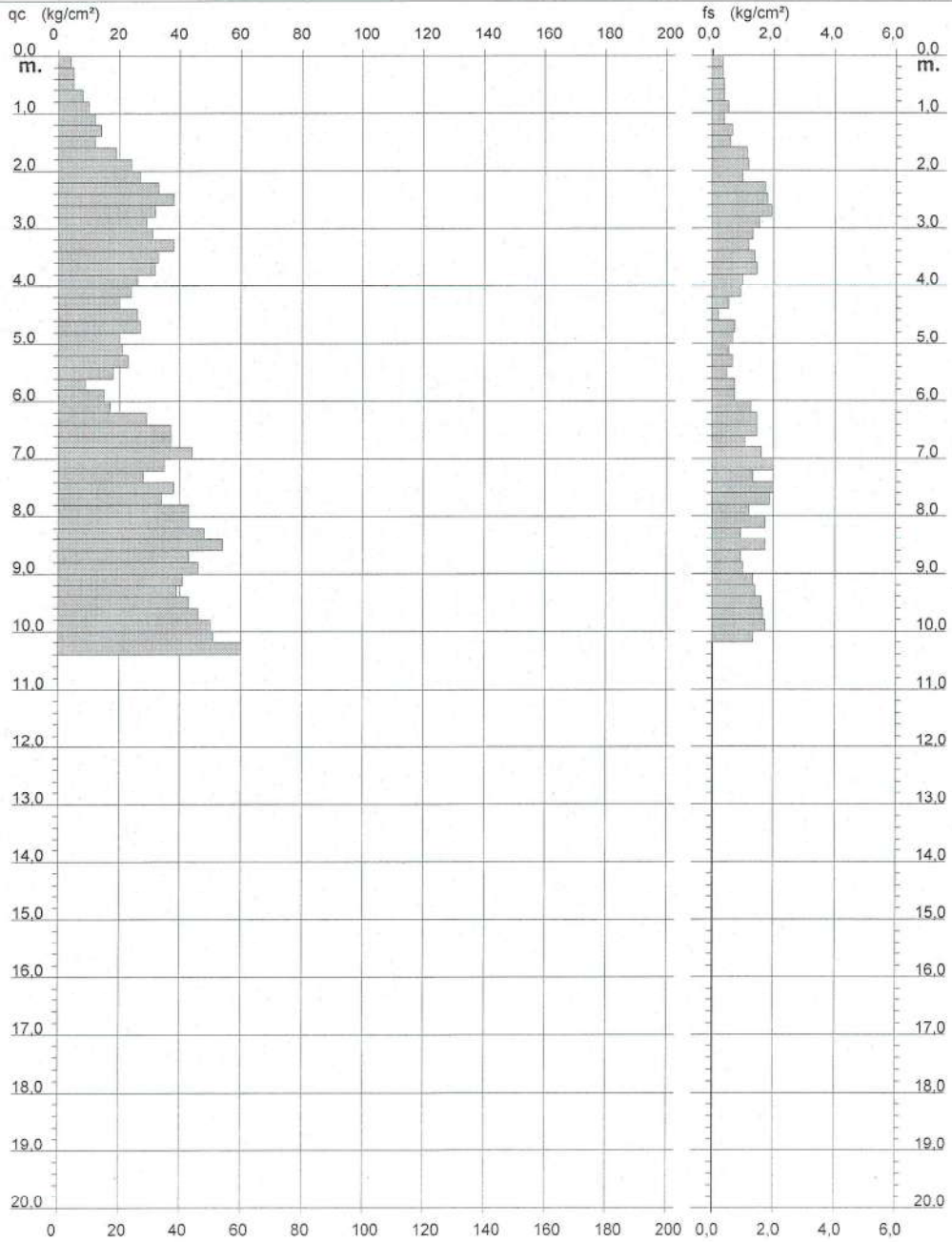
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PG 45

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica
- località :

- data : 18/11/2005
- 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 s.n.c. di Pelicci Dr. Fausto & C.

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 104-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT PG 46
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA 2.01PG05-065

| | | | |
|-----------------|------------------------|------------------|--------------------|
| - committente : | Comune di Gubbio | - data : | 18/11/2005 |
| - lavoro : | Microzonazione sismica | - quota inizio : | Piano Campagna |
| - località : | | - 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 ² | kg/cm ² | | | punta | laterale | kg/cm ² | kg/cm ² | |
| 0,20 | 5,0 | 11,0 | 5,0 | 0,27 | 19,0 | 5,40 | 34,0 | 55,0 | 34,0 | 1,13 | 30,0 |
| 0,40 | 7,0 | 11,0 | 7,0 | 0,27 | 26,0 | 5,60 | 25,0 | 42,0 | 25,0 | 1,27 | 20,0 |
| 0,60 | 7,0 | 11,0 | 7,0 | 0,27 | 26,0 | 5,80 | 24,0 | 43,0 | 24,0 | 1,40 | 17,0 |
| 0,80 | 9,0 | 13,0 | 9,0 | 0,53 | 17,0 | 6,00 | 35,0 | 56,0 | 35,0 | 1,27 | 28,0 |
| 1,00 | 14,0 | 22,0 | 14,0 | 0,80 | 17,0 | 6,20 | 35,0 | 54,0 | 35,0 | 5,47 | 6,0 |
| 1,20 | 22,0 | 34,0 | 22,0 | 1,60 | 14,0 | 6,40 | 44,0 | 126,0 | 44,0 | 1,20 | 37,0 |
| 1,40 | 21,0 | 45,0 | 21,0 | 1,47 | 14,0 | 6,60 | 22,0 | 40,0 | 22,0 | 1,60 | 14,0 |
| 1,60 | 21,0 | 43,0 | 21,0 | 1,33 | 16,0 | 6,80 | 21,0 | 45,0 | 21,0 | 1,27 | 17,0 |
| 1,80 | 20,0 | 40,0 | 20,0 | 1,20 | 17,0 | 7,00 | 35,0 | 54,0 | 35,0 | 1,20 | 29,0 |
| 2,00 | 19,0 | 37,0 | 19,0 | 1,07 | 18,0 | 7,20 | 25,0 | 43,0 | 25,0 | 0,93 | 27,0 |
| 2,20 | 20,0 | 36,0 | 20,0 | 1,13 | 18,0 | 7,40 | 27,0 | 41,0 | 27,0 | 1,13 | 24,0 |
| 2,40 | 30,0 | 47,0 | 30,0 | 1,40 | 21,0 | 7,60 | 21,0 | 38,0 | 21,0 | 1,00 | 21,0 |
| 2,60 | 37,0 | 58,0 | 37,0 | 1,33 | 28,0 | 7,80 | 19,0 | 34,0 | 19,0 | 0,93 | 20,0 |
| 2,80 | 37,0 | 57,0 | 37,0 | 1,40 | 26,0 | 8,00 | 14,0 | 28,0 | 14,0 | 0,93 | 15,0 |
| 3,00 | 32,0 | 53,0 | 32,0 | 1,47 | 22,0 | 8,20 | 14,0 | 28,0 | 14,0 | 0,53 | 26,0 |
| 3,20 | 26,0 | 48,0 | 26,0 | 1,60 | 16,0 | 8,40 | 13,0 | 21,0 | 13,0 | 0,60 | 22,0 |
| 3,40 | 22,0 | 46,0 | 22,0 | 1,40 | 16,0 | 8,60 | 14,0 | 23,0 | 14,0 | 1,73 | 8,0 |
| 3,60 | 24,0 | 45,0 | 24,0 | 1,27 | 19,0 | 8,80 | 22,0 | 48,0 | 22,0 | 1,53 | 14,0 |
| 3,80 | 23,0 | 42,0 | 23,0 | 1,27 | 18,0 | 9,00 | 14,0 | 37,0 | 14,0 | 0,53 | 26,0 |
| 4,00 | 25,0 | 44,0 | 25,0 | 1,40 | 18,0 | 9,20 | 16,0 | 24,0 | 16,0 | 0,47 | 34,0 |
| 4,20 | 26,0 | 47,0 | 26,0 | 1,47 | 18,0 | 9,40 | 27,0 | 34,0 | 27,0 | 0,87 | 31,0 |
| 4,40 | 30,0 | 52,0 | 30,0 | 1,47 | 20,0 | 9,60 | 16,0 | 29,0 | 16,0 | 0,73 | 22,0 |
| 4,60 | 32,0 | 54,0 | 32,0 | 1,60 | 20,0 | 9,80 | 23,0 | 34,0 | 23,0 | 0,87 | 27,0 |
| 4,80 | 32,0 | 56,0 | 32,0 | 1,47 | 22,0 | 10,00 | 21,0 | 34,0 | 21,0 | 0,87 | 24,0 |
| 5,00 | 28,0 | 50,0 | 28,0 | 1,27 | 22,0 | 10,20 | 22,0 | 35,0 | 22,0 | ---- | ---- |
| 5,20 | 34,0 | 53,0 | 34,0 | 1,40 | 24,0 | | | | | | |

- 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 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PERIGEO SONDAGGI s.n.c. di Pelicci Dr. Fausto & C.
Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 104-05

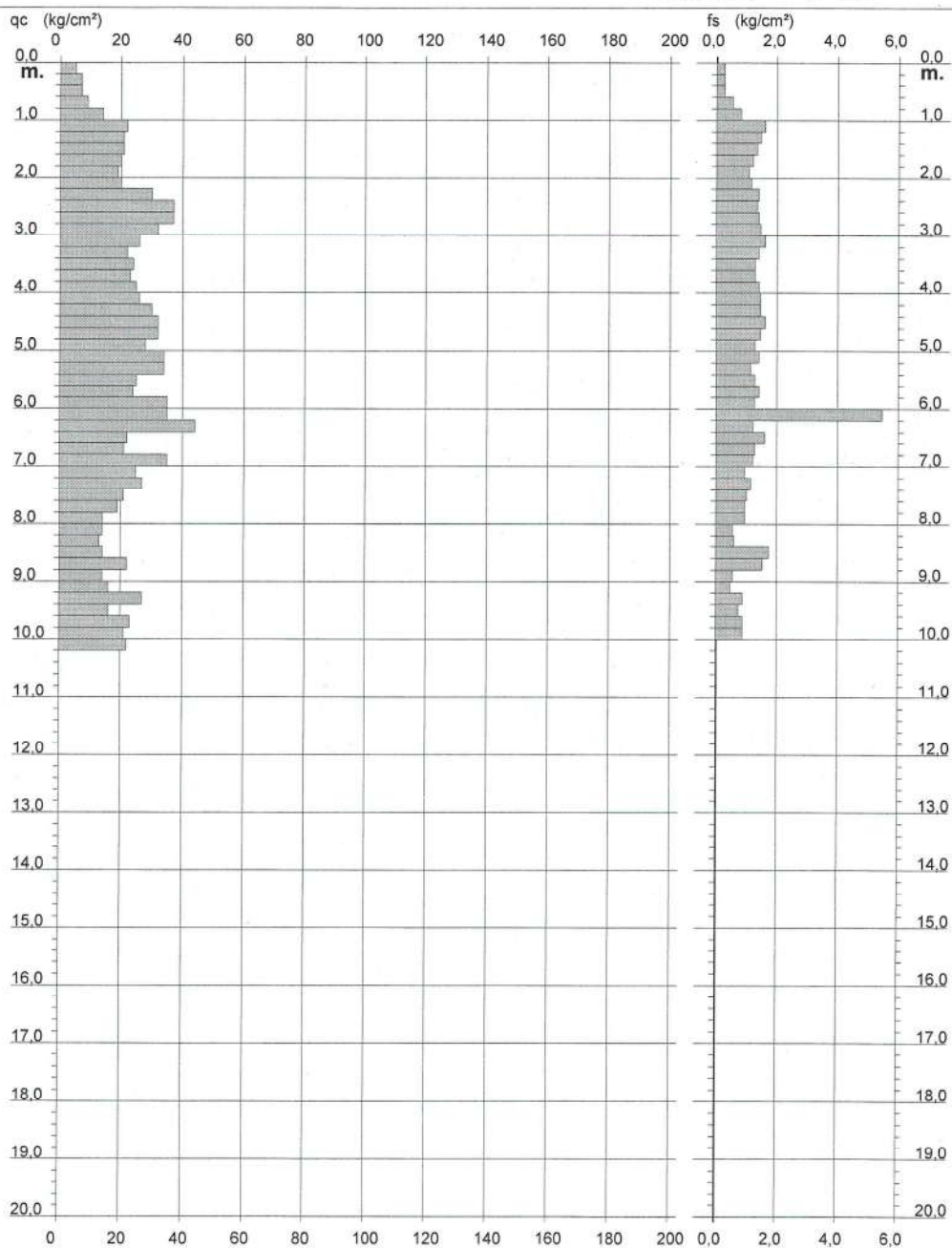
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT PG 46

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica
- località :

- data : 18/11/2005
- 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 s.n.c. di Pelicci Dr. Fausto & C.
Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 104-05

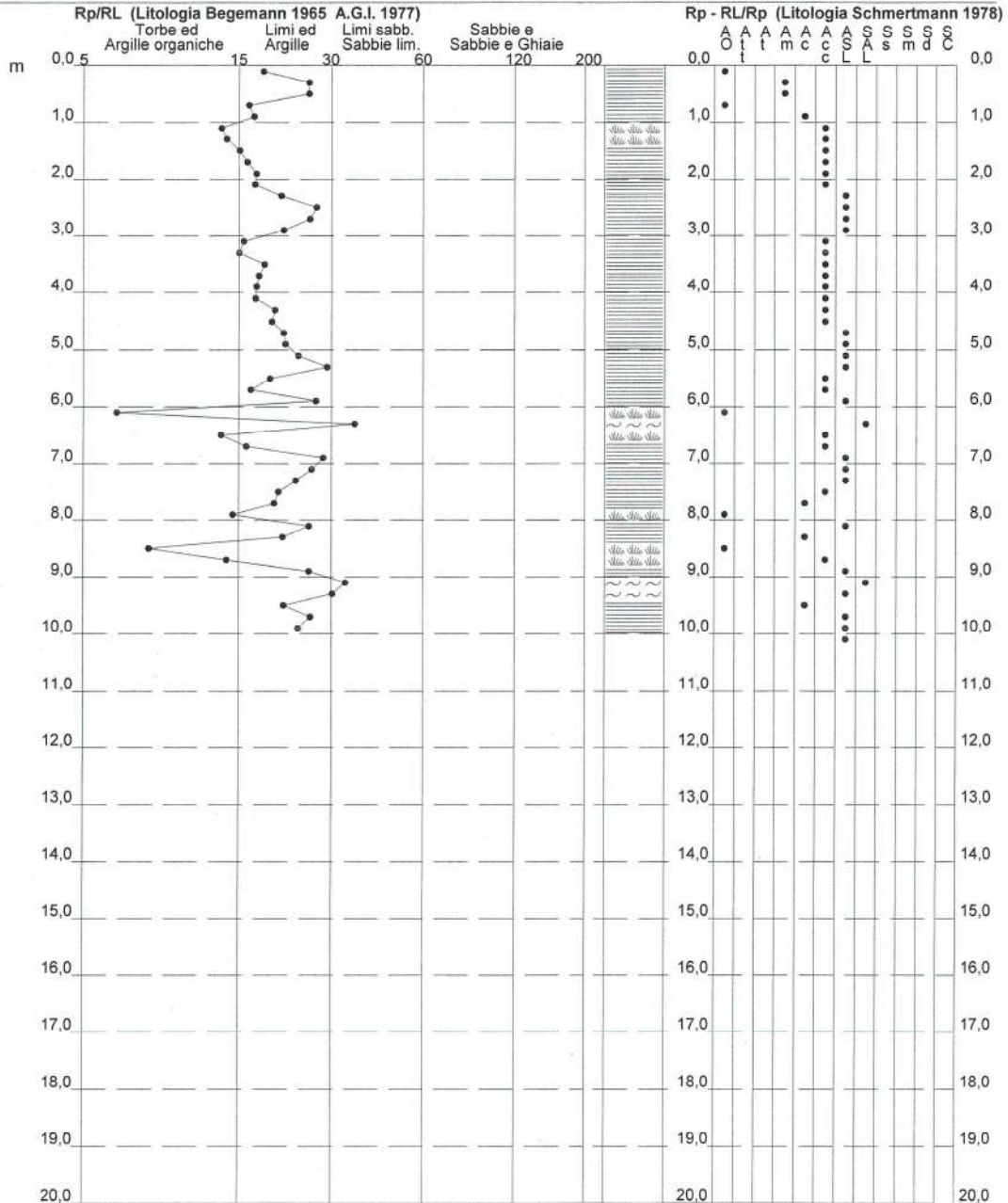
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT PG 46

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica
- località :
- note :

- data : 18/11/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert. : 1 : 100



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

P.IVA 02062020546

STRATIGRAFIA - SG10

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

| | |
|---|--|
| Riferimento: 104-132/05 - Lavori di microzonazione sismica nel comune di Gubbio | Sondaggio: SG10 |
| Località: Area Centro-Sud / Monticelli | Quota p.c. |
| Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi Srl | Data: 11/11/2005 |
| Coordinate: | Redattore: Dott.ssa Geol. Gloria Ruspi |

Perforazione: a rotazione a conservazione di nucleo con sonda Pagani P500

| Profondità (m) | R.L.S. | Ez. | LITOLOGIA | Campioni | RP | VT | S.P.T. | | R.Q.D. % | DESCRIZIONE |
|----------------|--------|-----|-----------|----------|-----|-----|--------|---|----------|---|
| | | | | | | | S.P.T. | N | | |
| 101 | | | | | | | | | 0.2 | Coltre agraria nocciola. |
| 1 | | | | | 2.1 | 0.3 | | | | Argilla limosa consistente di colore nocciola con inclusi carboniosi, tracce di ossidazione e clasti calcarei arrotondati. |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | 4.6 | Limo argilloso sabbioso consistente, con concrezioni calcaree. |
| 6 | | | | | 1.1 | 0.4 | | | 5.7 | Argilla limosa consistente di colore nocciola, con tracce di ossidazioni. |
| 7 | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | 2.4 | 1.0 | | | 8.0 | Argille consistenti grigie, ricche di livelli organici e di ossidazioni ocracee. |
| 9 | | | | | 2.4 | 1.1 | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | 2.7 | 1.3 | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | 3.1 | 1.1 | | | 12.8 | Argilla a volte limosa, consistente, di colore grigio con screziature nocciola, con frustoli carboniosi e inclusi pulverulenti. |
| 14 | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | 4.0 | 0.9 | | | | |
| 17 | | | | | 3.1 | 1.1 | | | | |
| 18 | | | | | 1.2 | 0.6 | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | 2.7 | 1.2 | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | 2.5 | 1.0 | | | | |
| 24 | | | | | | | | | 23.4 | Argilla molto consistente, di colore grigio-azzurro. |
| 25 | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | 2.6 | 0.9 | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | 30.0 | |

RAPPORTO TECNICO ED INTERPRETAZIONE DATI
Indagini sismiche PRG Gubbio

Nome del sito: **RzG8**
 Indagini eseguite per: **dott. geol. Gloria Ruspi**
 Data acquisizione: **novembre 2005**
 Indagini eseguite: **rifrazione Vp – ReMi (profilo verticale e sezione Vs)**

| | |
|---|--------|
| 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-s | pag. 6 |
| <i>Refraction Microtremor</i> : curva di dispersione | pag. 6 |
| <i>Refraction Microtremor</i> : profilo verticali Vs | pag. 7 |
| <i>Refraction Microtremor</i> : sezione sismica Vs | pag. 8 |
| Vs30 e categoria del suolo di fondazione (DM 14 settembre 2005) | pag. 9 |
| Modello sismostratigrafico | pag. 9 |

dott. geol. **Luciano Giombini**

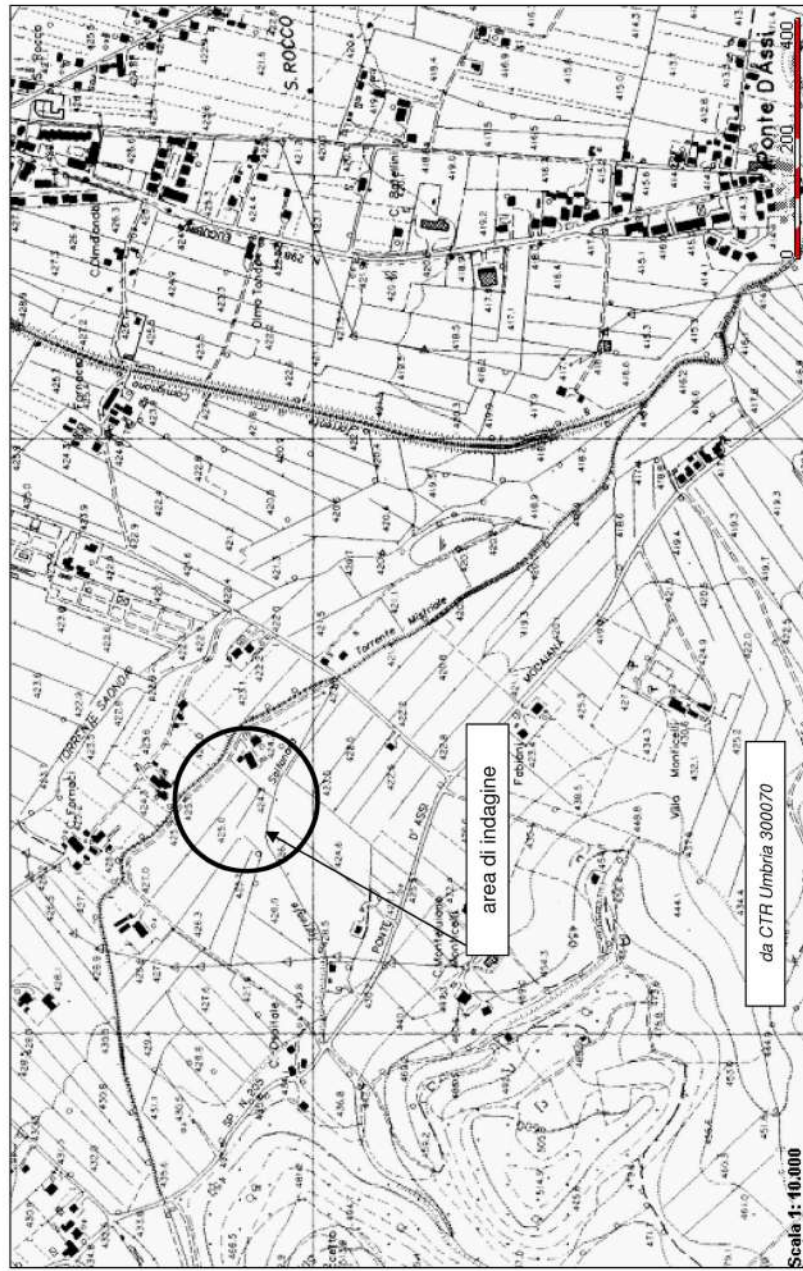
 dott. geol. **Milko Mattiacci**

 dott. geol. **Luca Bombardiere**

 Città di Castello, novembre 2005

2005

Ubicazione area di indagine



pag. 2

Posizione stendimenti



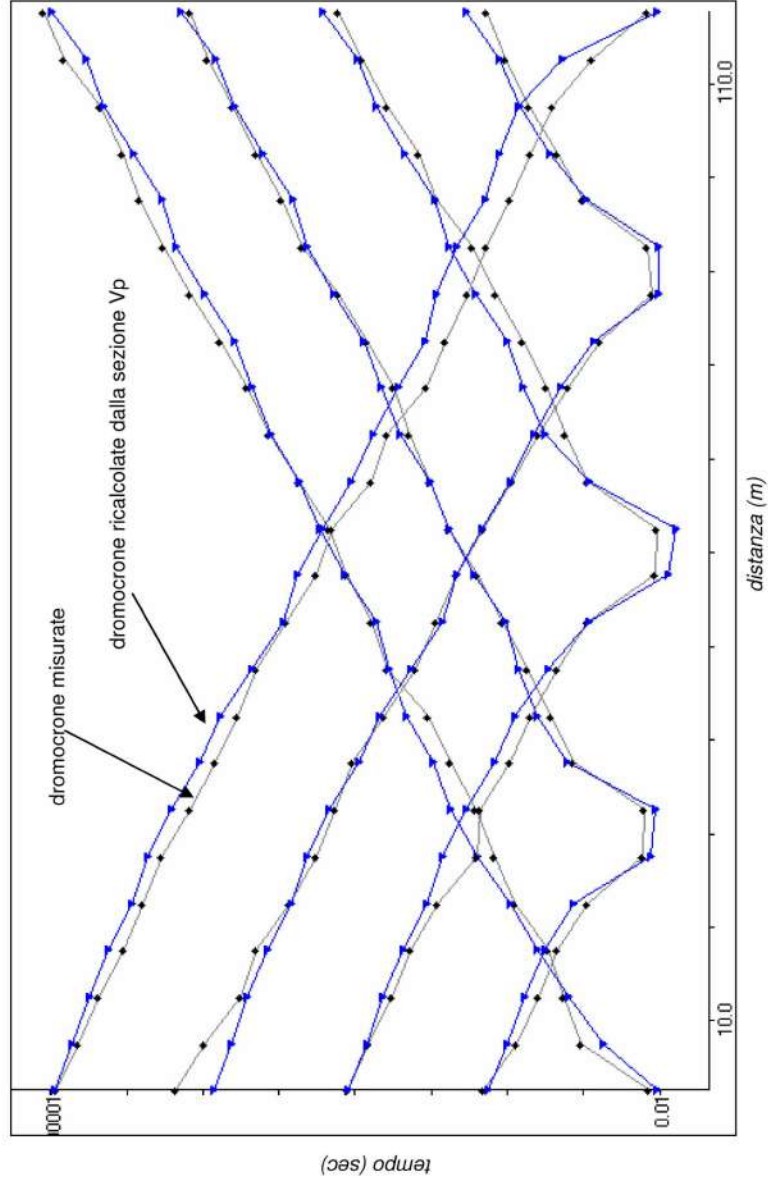
Le frecce indicano la direzione delle distanze progressive degli stendimenti.

Parametri e geometria di acquisizione

| | |
|--------------------------|----------------|
| Rifrazione Vp | |
| lunghezza stendimento: | 115 m |
| distanza intergeofonica: | 5 metri |
| numero totale geofoni: | 24 |
| profondità di indagine: | ≈ 9 metri |
| correzione topografica: | si |
| energizzazione: | massa battente |
| 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> : | 117.5 metri |

| | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| Refraction Microtremor | |
| lunghezza stendimento: | 115 m |
| distanza intergeofonica: | 5 metri |
| numero totale geofoni: | 24 |
| profondità di indagine: | ≈ 70 metri (profilo verticale) |
| correzione topografica: | ≈ 30 metri (sezione non necessaria) |

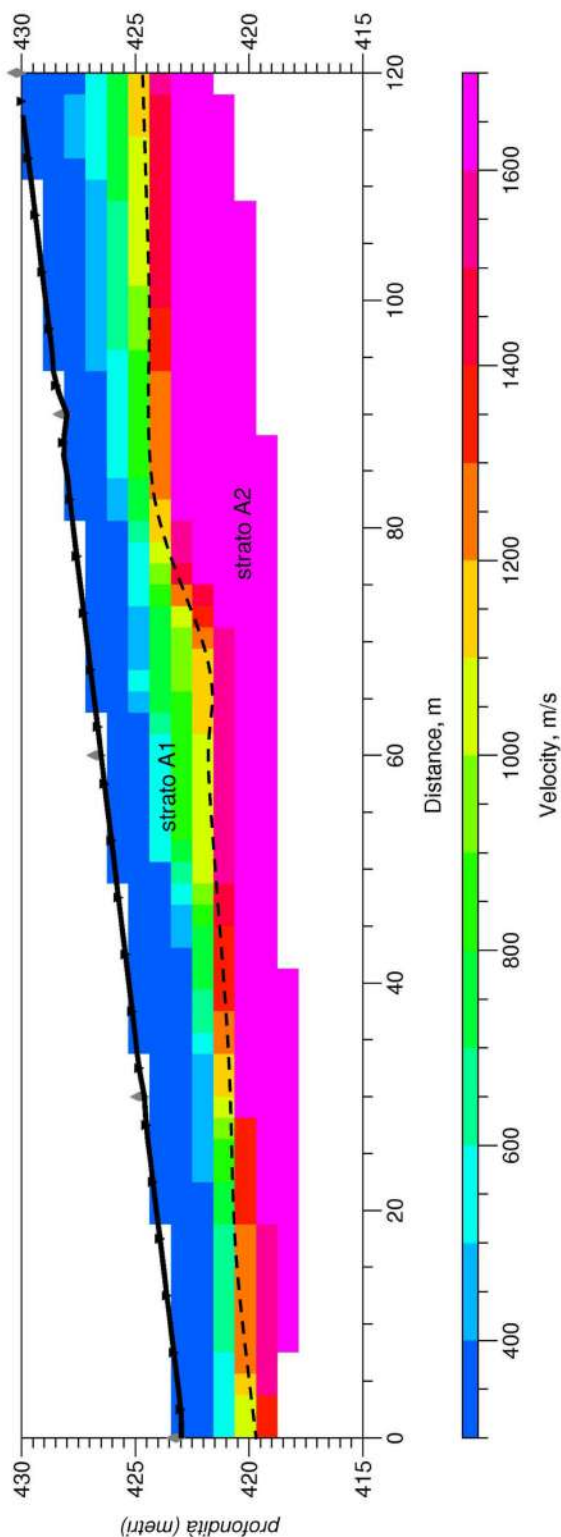
Rifrazione Vp: grafico delle dromocrone



Nel grafico delle dromocrone si osservano alcune anomalie riferibili a variazioni laterali e/o irregolarità nella geometria dei rifrattori. I primi arrivi suggeriscono che le onde rifratte dal rifratte profondo emergono già dopo 15-20 metri dal punto di energizzazione.

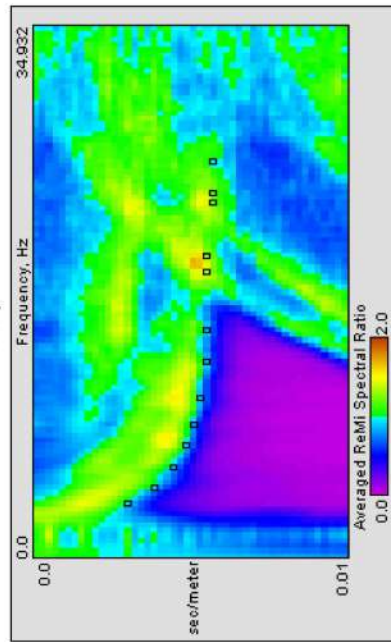
Rifrazione Vp: profilo sismico

La sezione ottenuta dalla rifrazione delle onde P raggiunge una profondità massima di indagine di circa 9 metri e non mette in evidenza alcuna inversione di velocità. In superficie si individua un intervallo con Vp comprese fra 300 e 1000 m/sec riferibili a terreni da poco a mediamente consistenti e/o addensati (strato A1). Al di sotto si osserva un intervallo caratterizzato da un incremento abbastanza consistente di velocità con Vp pari a circa 1700 m/sec (strato A2) corrispondenti a litotipi ben consistenti e/o addensati. Il passaggio fra i due intervalli è caratterizzato da una certa gradualità e non presenta una geometria parallela al pendio. All'interno dei due strati non si osservano variazioni laterali interpretabili come depositi di geometria lentiforme.



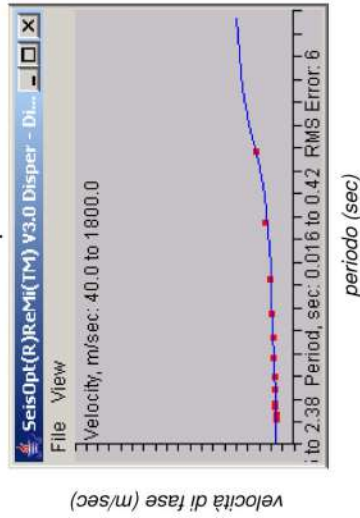
Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagine

Filtro p - f

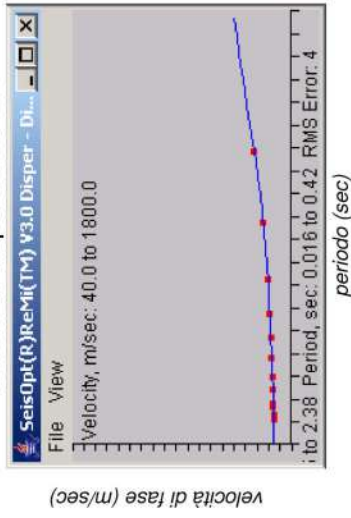


Lo spettro p-f è risultato di buona qualità: il rumore ambientale ha fornito un intervallo di frequenze utili continuo. I punti che costituiscono la curva di dispersione sono stati individuati agevolmente delimitando inferiormente una fascia caratterizzata da un andamento generalmente dispersivo, da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

Curva di dispersione n.1

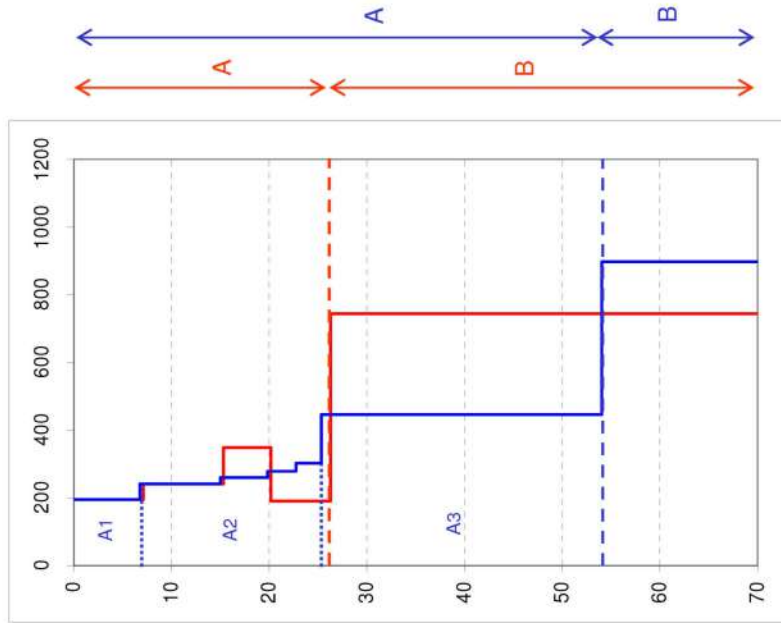


Curva di dispersione n.2



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.

Profilo verticale Vs



$V_{s30} = 30 / \Sigma (h_i/v_i)$

$V_{s30} = 251 \text{ m/s}$

$V_{s30} = 259 \text{ m/s}$

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 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 dell'unità più profonda, (che per i valori di velocità è assimilabile ad un 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 195 e 450 m/sec., corrispondenti a litotipi da poco a molto addensati e/o consistenti. Sulla base del modello blu l'unità può essere suddivisa in tre intervalli caratterizzati da velocità crescenti (A1, A2 e A3).

Nell'intervallo A2 si osserva un incremento graduale e continuo di velocità in profondità.

Nel modello rosso, con il quale si è cercato di definire la profondità media minima ricavabile dal metodo, è stata invece inserita un'inversione di velocità piuttosto marcata.

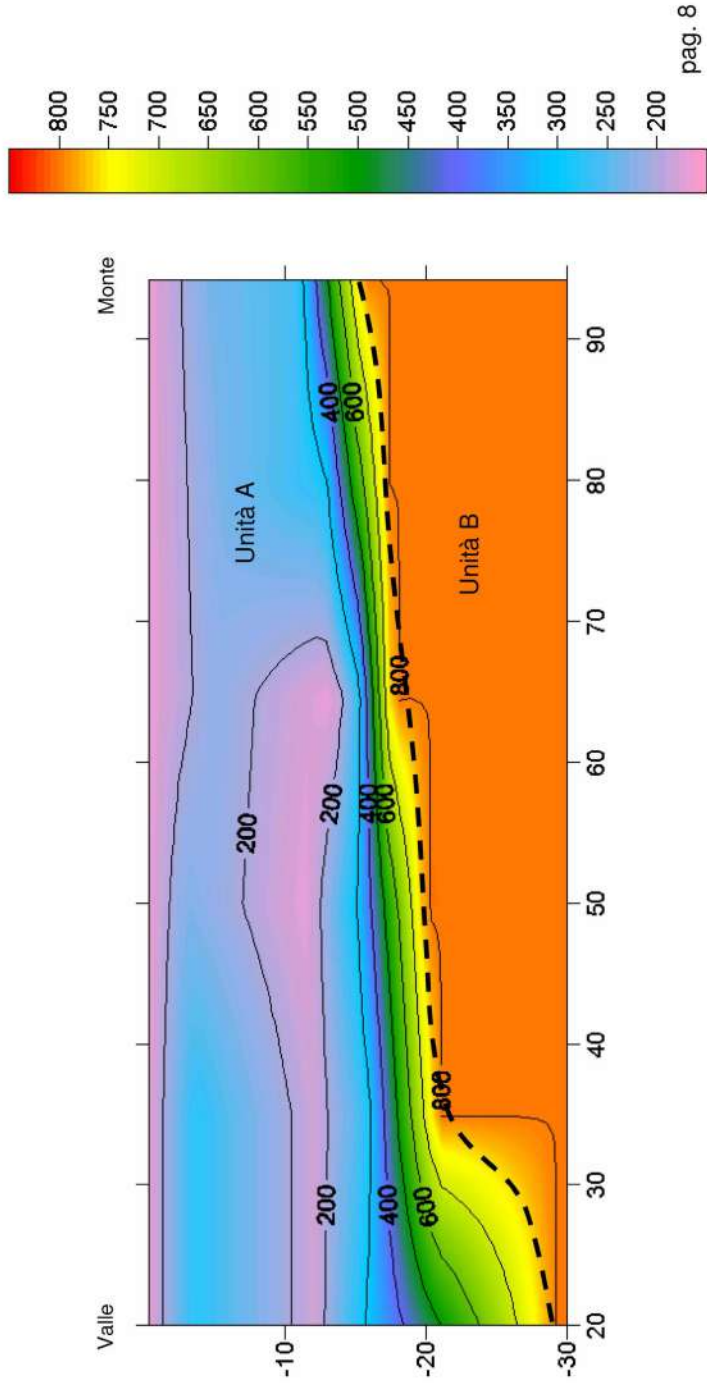
L'unità B ha delle velocità comprese fra 750 e 900 m/sec ed è pertanto riconducibile alla presenza del basamento litoide e/o depositi ad esso equivalenti sulla base delle velocità sismica. La profondità media risulta variabile fra 26 e 54 metri secondo i due modelli elaborati.

Refraction Microtremor. sezione Vs

2005

La sezione orizzontale cerca di individuare le eventuali variazioni laterali degli intervalli individuati nel profilo verticale per uno spessore di indagine significativo in ambito geotecnico. La sezione è stato ottenuta correlando sei sotto-profili verticali elaborati dai seguenti gruppi di geofoni: 1-9, 4-12, 7-15, 10-18, 13-21, 16-24. È stato utilizzato un modello di velocità che tende ad avvicinare alla superficie il basamento litoide (equivalente al profilo rosso mostrato nella pagina precedente). Con altri modelli i contatti fra le unità, pur mantenendo approssimativamente lo stesso andamento, traslano in profondità.

La sezione individua le unità A e B. Il basamento (unità B), posto a profondità comprese fra 18 e 29 metri, sembra approfondirsi da monte verso valle, con un salto piuttosto marcato fra le progressive 20 e 35. Verso valle si osserva un'inversione di velocità di spessore modesto, riferibile a depositi lentiformi di minor consistenza e/o addensamento.



pag. 8

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

2005

I due profili verticali di velocità delle onde trasversali mostrano un parametro **Vs 30 pari a 251-259 m/sec**. Tale valore individua 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**. Osservando il profilo orizzontale, poiché il basamento (secondo il modello utilizzato) è meno profondo di 20 metri fra le progressive 70 e 95, può essere localmente attribuita anche la categoria E. Per le categorie C ed E il fattore moltiplicativo S, che tiene conto dell'amplificazione locale stratigrafica, risulta comunque 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 verticali Vs, ricavati dal metodo ReMi, ha raggiunto una profondità di indagine pari a circa 70 metri. Nel profilo si osservano le due unità brevemente descritte di seguito.

Unità A: intervallo superficiale caratterizzato da velocità delle onde trasversali comprese fra 195 e 450, riferibile a terreni da poco a molto addensati e/o consistenti. In uno dei due modelli sono osservabili tre sotto-intervalli caratterizzati da velocità crescenti (A1, A2 e A3). Nell'altro modello è presente invece un'inversione di velocità.

Unità B: intervallo con Vs comprese fra 750 e 900 m7sec., dunque riferibili a materiale litoide e/o a depositi ad esso equivalenti sulla base delle velocità sismiche. Il tetto dell'unità è posto a profondità medie comprese fra 26 e 54 metri.

Il profilo orizzontale Vs elaborato tramite il metodo ReMi ha messo in evidenza che il passaggio fra le due unità si approfondisce verso valle con un salto fra le progressive 20 e 35. Utilizzando il modello di velocità che porta più in superficie il basamento, il contatto fra le due unità sembra variare lungo il profilo fra i 18 e i 29 metri di profondità.

Il profilo orizzontale Vp ha raggiunto una profondità di indagine massima pari a 9 metri dal p.c. ed ha individuato una suddivisione interna all'unità A correlabile ai sotto-intervalli A1 e A2. Lo strato superficiale (A1) è riferibile a terreni da poco a mediamente consistenti e/o addensati. Lo strato A2 è caratterizzato da un incremento di velocità notevole (circa 1700 m/sec) interpretabile come il passaggio graduale verso litotipi maggiormente addensati e/o consistenti. Il contatto fra i due intervalli non sembra rettilineo alla scala dell'indagine.

Considerato che non si osserva la presenza di falda acquifera nei terreni con Vs relativamente bassa, si ritiene che non sussista il rischio di fenomeni di liquefazione in presenza di strati superficiali con componente granulare.

dot. geol. Luciano Giombini



dot. geol. Milko Mattiacci



dot. geol. Luca Bombardiere



pag. 9

23.7.4 Documentazione fotografica

Di seguito è riportata la documentazione fotografica relativa alle cassette in cui sono conservati i testimoni di perforazione del sondaggio SG10.



N. SONDAGGIO : SG10 | CASSETTA 3 DI 6 - da 10.0 a 15.0 mt



N. SONDAGGIO : SG10 | CASSETTA 4 DI 6 - da 15.0 a 20.0 mt





| Sondaggio | profondità | Pocket Penetrometric Test Cu kg/cm ² | Van Test kg/cm ² |
|-----------|------------|--|--------------------------------|
| SG10 | 1.6 | 2.1 | 0.3 |
| | 5.5 | 1.1 | 0.4 |
| | 8.0 | 2.4 | 1.0 |
| | 9.2 | 2.4 | 1.1 |
| | 11 | 2.7 | 1.3 |
| | 12.6 | 3.1 | 1.1 |
| | 15.6 | 4.0 | 0.9 |
| | 16 | 3.1 | 1.1 |
| | 17 | 2.7 | 1.2 |
| | 20.8 | 2.5 | 1.0 |
| | 26.4 | 2.6 | 0.9 |

SCHEDA RIASSUNTIVA DI LABORATORIO

DATI GENERALI CAMPIONE

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

CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE E CAMPIONAMENTO

| | |
|--------------------------------------|---------------------|
| Sondaggio n° | SG10 |
| Campione n° | C11 |
| Profondità campionamento | 4,50 - 5,00 m p.c. |
| Diametro sondaggio | 101 mm |
| Tipo di sondaggio | Carotaggio continuo |
| Data sondaggio | 08/11/2005 |
| Campionamento con Shelby | X |
| Campionamento con carotiere semplice | |
| Campionamento con carotiere doppio | |
| Campionamento mediante escavatore | |
| Campionamento a mano | |
| Dimensioni campione estruso | φ 80 x 240 mm |
| Classe di qualità (BS 5930:1981) | I |

IDENTIFICAZIONE VISIVA

| | |
|---------------|---|
| Data apertura | 07-01-2006 |
| Consistenza | Medio-alta |
| Struttura | Omogenea, con nuclei ossidati arancioni |
| Colore | Arancione-avana, con chiazze giallo chiaro |
| Descrizione | Sabbie fini argillose e limi sabbio-argillosi |

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 | |

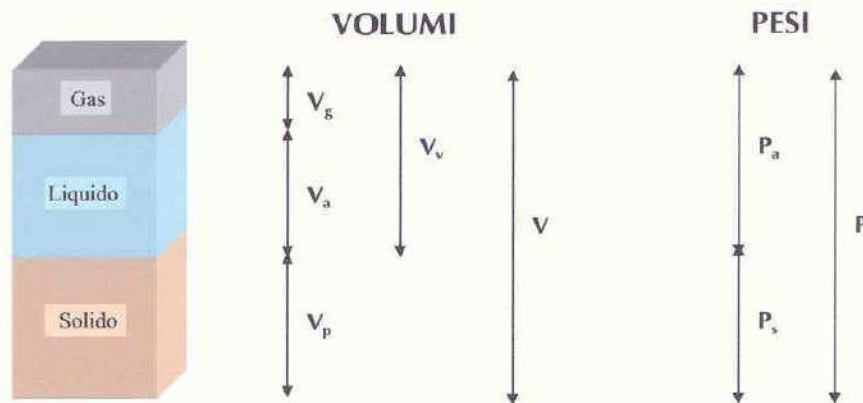
PARTICOLARE FOTOGRAFICO



SCHEDA PROPRIETA' INDICI TERRENO

| | |
|--|--------------------------------|
| Riferimento: PERIGEO/P.R.G. Gubbio | Sondaggio: SG10 |
| Località: Area Centro-Sud - GUBBIO | Campione: C11 |
| Data: Gennaio 2006 | Profondità: 4,50 - 5,00 m p.c. |
| Litologia: Sabbie fini argillo-limose arancione-avana, con strie gialle e nuclei carboniosi neri | |

| Parametri definiti in laboratorio | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|---|-------------------------------------|
| Peso (g) | Volume (cm ³) | Peso costituenti solidi G _s (g/cm ³) | Umidità naturale w _n (%) |
| 76,75 | 39,39 | 2,69 | 22,7 |



| | | |
|----------------------------------|----------------------|-------|
| Peso dei solidi P _s | $P_s = P/(1+W)$ | 62,55 |
| Peso dell'acqua P _a | $P_a = W P_s$ | 14,20 |
| Volume dei solidi V _s | $V_s = P_s/G_s$ | 23,25 |
| Volume dell'acqua V _a | $V_a = P_a/\gamma_a$ | 14,20 |
| Volume dei vuoti V _v | $V_v = V - V_s$ | 16,14 |
| Peso di volume γ | $\gamma = P/V$ | 1,95 |

| | | |
|---------------------------------------|--|--------|
| Porosità n | $n = V_v/V$ | 0,41 |
| Indice dei vuoti e | $e = V_v/V_s$ | 0,6940 |
| Grado di saturazione S _r % | $S_r = V_a/V_v \cdot 100$ | 87,99 |
| Peso di volume saturo γ_{sat} | $\gamma_{sat} = \gamma_a n + G_s(1-n)$ | 2,00 |
| Peso di volume secco γ_d | $\gamma_d = G_s(1-n)$ | 1,59 |



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)

| | |
|---|---------------------------------------|
| <i>Riferimento: PERIGEO/P.R.G. Gubbio</i> | <i>Sondaggio: SG10</i> |
| <i>Località: Area Centro-Sud - GUBBIO</i> | <i>Campione: CII</i> |
| <i>Data: Gennaio 2006</i> | <i>Profondità: 4,50 - 5,00 m p.c.</i> |
| <i>Litologia: Sabbie fini argillo-limose arancione-avana, con strie gialle e nuclei carboniosi neri</i> | |

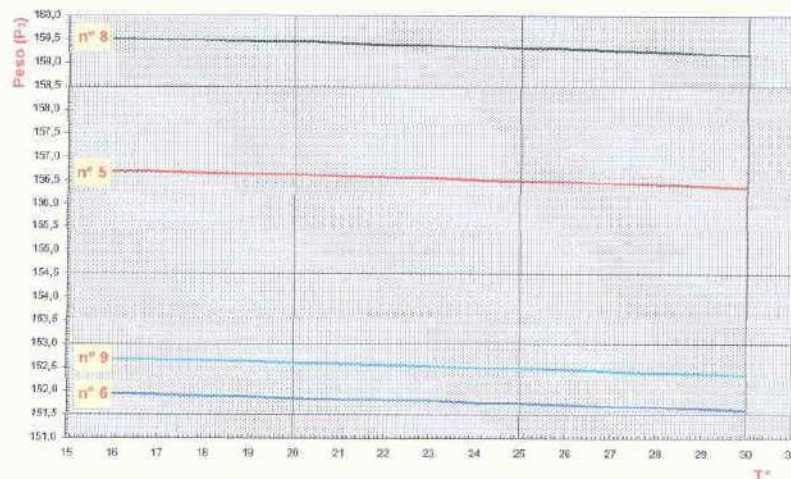
Picnometri da 100 cm³

| Picnometro n° | 5 | 6 |
|---|---------------|----------------|
| Peso picnometro P_1 (g) | 57,1 | 52,36 |
| Peso picnometro + materiale P_2 (g) | 77,1 | 72,36 |
| Peso materiale $P = P_2 - P_1$ (g) | 20 | 20 |
| Peso Picnometro + acqua distillata alla $T^\circ = 18,4^\circ/19,3^\circ$ P_3 (g) | 156,6 | 151,9 |
| Peso picnometro + acqua distillata + materiale alla $T^\circ = 18,4^\circ/19,3^\circ$ P_4 (g) | 169,2 | 164,48 |
| Peso specifico dell'acqua distillata alla $T^\circ = 18,4^\circ/19,3^\circ$ | 0,99852 | 0,99834 |
| Peso Specifico | 2,6987 | 2,69094 |

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

Valore medio $G_s = 2.69 \text{ gr/cm}^3$

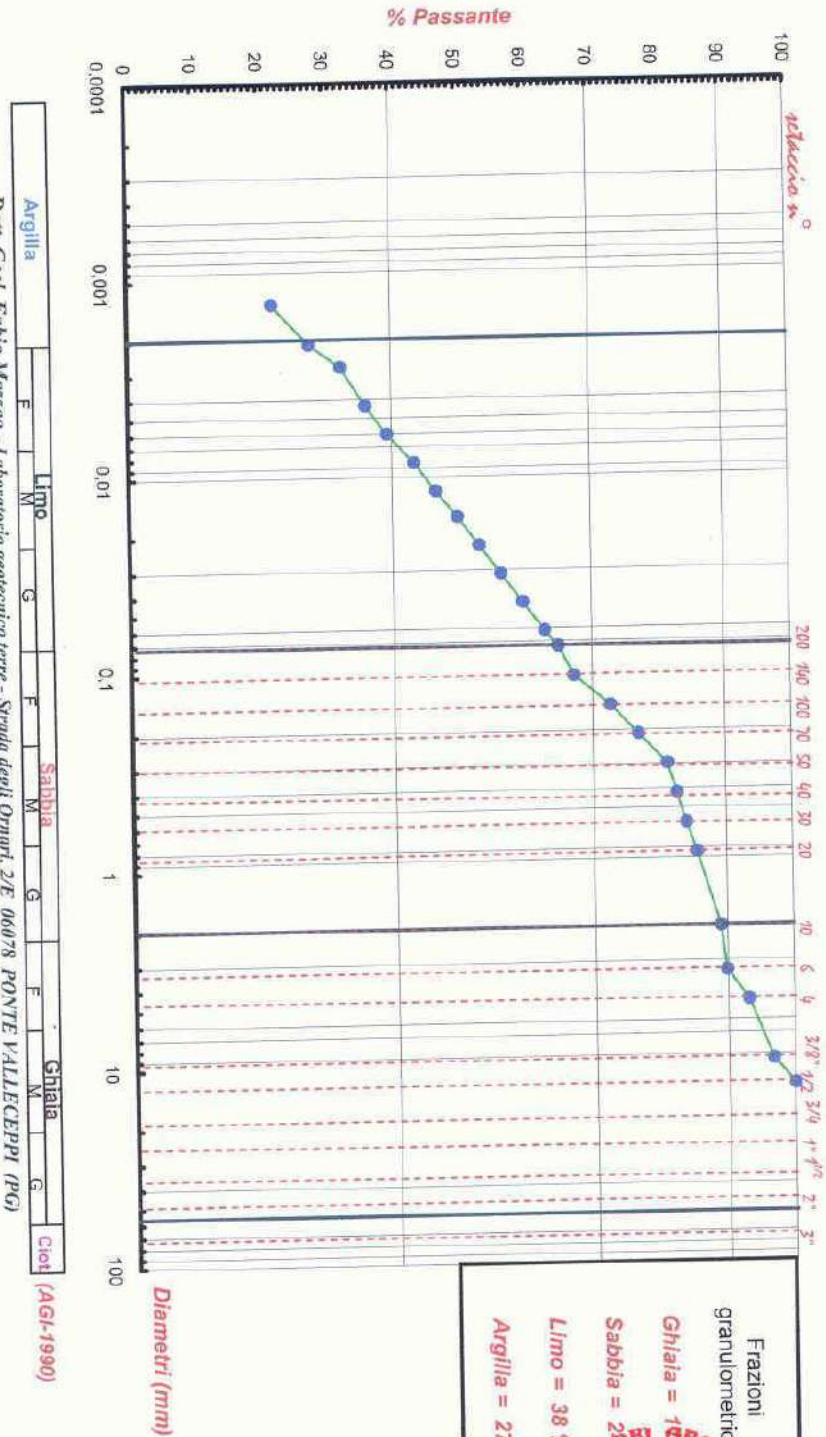
Diagramma di taratura dei picnometri



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

CURVA GRANULOMETRICA (ASTM D421 - D2217)

Riferimento : PERIGEO / P.R.G. Comune Gubbio
Località : Area Centro-Sud - GUBBIO
Sondaggio: SG10 Campione: C11 Profondità: 4,50 - 5,00 m p.c.
Data: Gennaio 2006



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

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

Frazioni granulometriche
Ghiaia = 1%
Sabbia = 29%
Limo = 38%
Argilla = 27%



DETERMINAZIONE LIMITI DI ATTERBERG

LIMITI LIQUIDO E PLASTICO (CNR-UNI 10014)

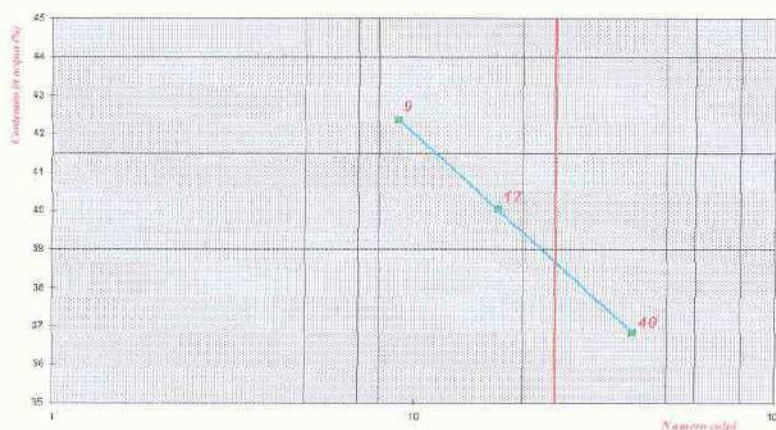
| | |
|--|---------------------------------|
| Riferimento: PERIGEO/P.R.G. Gubbio | Sondaggio : SG10 |
| Località: Area Centro-Sud - GUBBIO | Campione : CII |
| Data: Gennaio 2006 | Profondità : 4,50 - 5,00 m p.c. |
| Litologia: Sabbie fini argillo-limose arancione-avana, con strie gialle e nuclei carboniosi neri | |

LIMITE LIQUIDO

W_L

| 1 - Contenitore n° | 58 | 119 | 103 |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| 2 - Tara Contenitore (g) | 25,08 | 20,85 | 20,81 |
| 3 - Peso lordo umido (g) | 50,07 | 43,09 | 58,34 |
| 4 - Peso netto umido (g) (3-2) | 24,99 | 22,24 | 37,53 |
| 5 - Peso lordo secco (g) | 43,34 | 36,73 | 47,17 |
| 6 - Peso netto secco (g) (5-2) | 18,26 | 15,88 | 26,36 |
| 7 - Contenuto acqua (g) (4-6) | 6,73 | 6,36 | 11,17 |
| 8 - Contenuto acqua (%) (7/6x100) | 36,86 | 40,05 | 42,37 |
| 9 - Numero colpi | 40 | 17 | 9 |

$W_L = 38,7 \%$



LIMITE PLASTICO

W_P

W_N

| 10 - Contenitore n° | 106 | 116 | 57 | 58 |
|---|-------|-------|-------|-------|
| 11 - Tara Contenitore (g) | 8,79 | 8,83 | 24,05 | 25,08 |
| 12 - Peso lordo (g) | 19,21 | 19,57 | 92,08 | 93,67 |
| 13 - Peso netto (g) (12-11) | 10,42 | 10,74 | 68,03 | 68,59 |
| 14 - Peso lordo secco (g) | 17,40 | 17,69 | 79,39 | 81,11 |
| 15 - Peso netto secco (g) (14-11) | 8,61 | 8,86 | 55,34 | 56,03 |
| 16 - Contenuto acqua (g) (13-15) | 1,81 | 1,88 | 12,69 | 12,56 |
| 17 - Contenuto acqua (%) (16/15x100) | 21,02 | 21,22 | 22,93 | 22,42 |
| 18 - Valore medio (g) (W_P) (W_N) | 21,1 | | 22,7 | |

| $W_L(25)$ | $W_P(25)$ | I_P | I_L |
|-----------|-----------|-------|-------|
| 38,70 | 21,10 | 17,60 | 0,91 |

Classificazione dalla Carta di Casagrande: CL - Argille inorganiche di media plasticità



23.7.5 Cartografia

L'elaborato Es. 7 "Carta del rischio sismico" è una carta "derivata" e rappresenta la sintesi degli aspetti rilevati durante l'indagine e illustrati nelle cartografia allegata.

Di seguito allegati i seguenti elaborati grafici:

-Legenda carta geologica

-Carta geologica

-Sezioni geologiche e schema rapporti stratigrafici

-Legenda carta geomorfologica

-Carta geomorfologica

-Legenda carta litotecnica

-Carta litotecnica

-Sezioni litotecniche e schema rapporti stratigrafici

-Legenda carta delle zone suscettibili di amplificazione sismica o instabilità dinamiche locali

-Carta delle zone suscettibili di amplificazione sismica o instabilità dinamiche locali

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



fvl

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.



FMA₁

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



Faglia probabile

INDAGINI GEOGNOSTICHE



Prove penetrometriche statiche (CPT)



Sondaggi meccanici a conservazione di nucleo



Sismica a rifrazione



Refraction Microtremor (ReMi)

INDAGINI GEOGNOSTICHE DI RIFERIMENTO

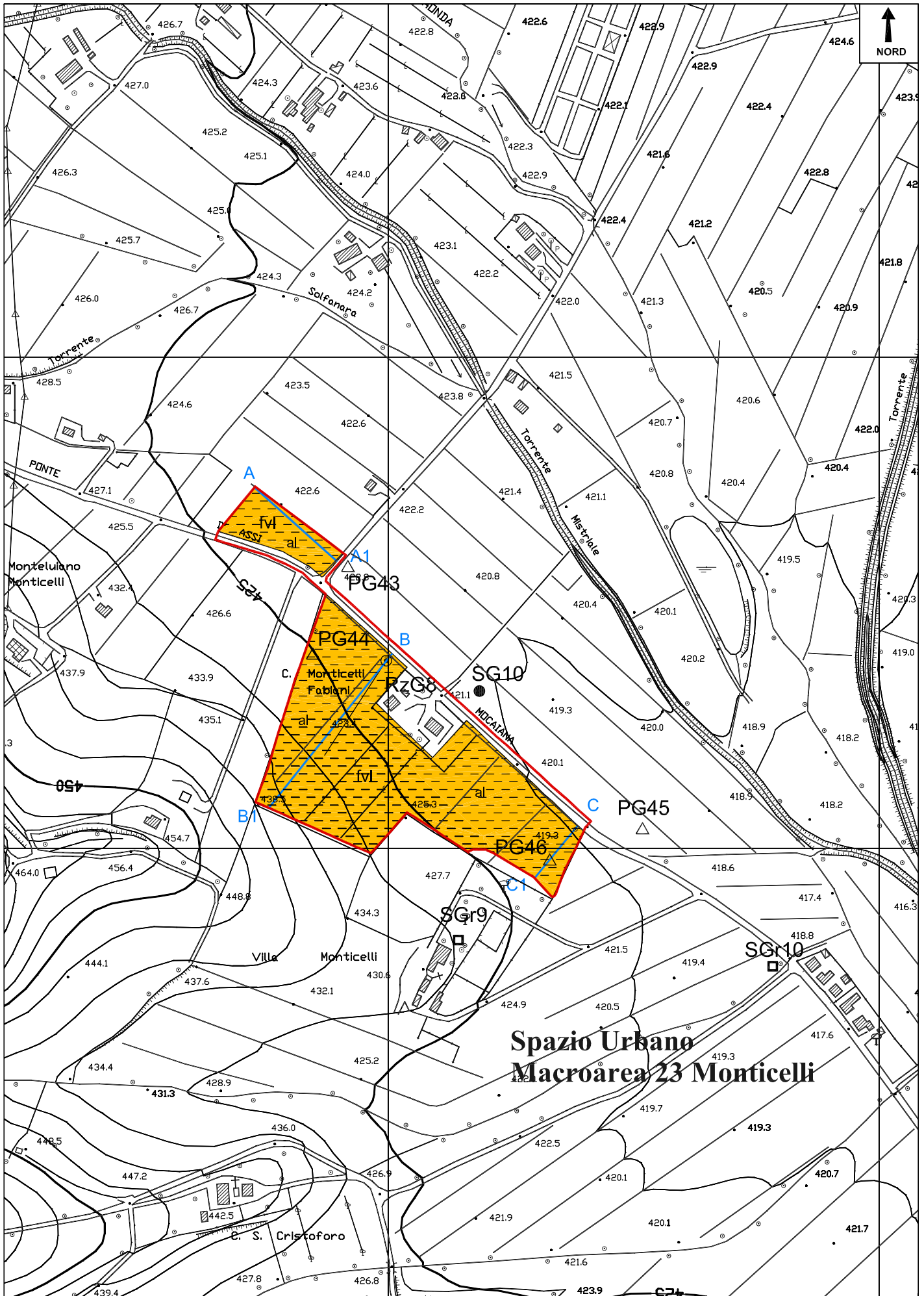


Sondaggi meccanici a distruzione di nucleo

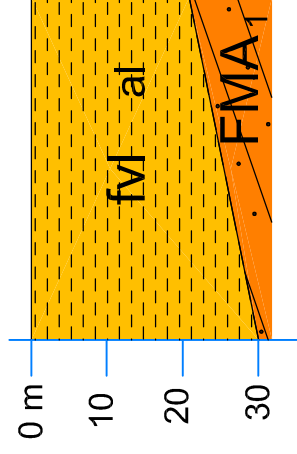
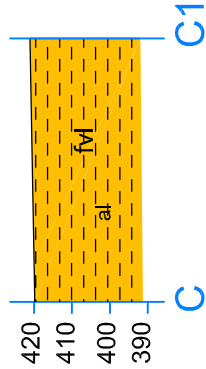
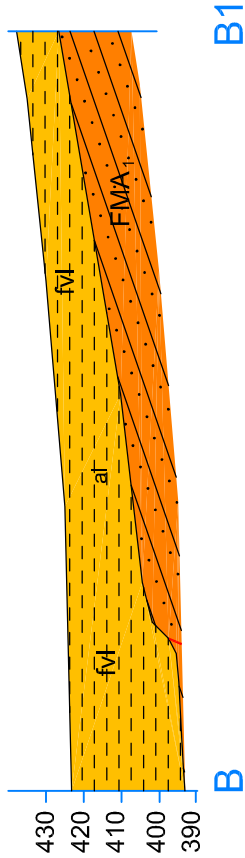
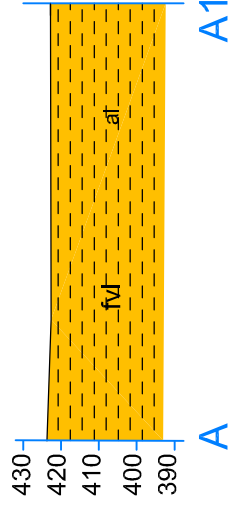


Macroaree urbane

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



Spazio Urbano Macroarea 23 Monticelli



Schema rapporti stratigrafici
scala 1:1.000

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



Isofreatiche

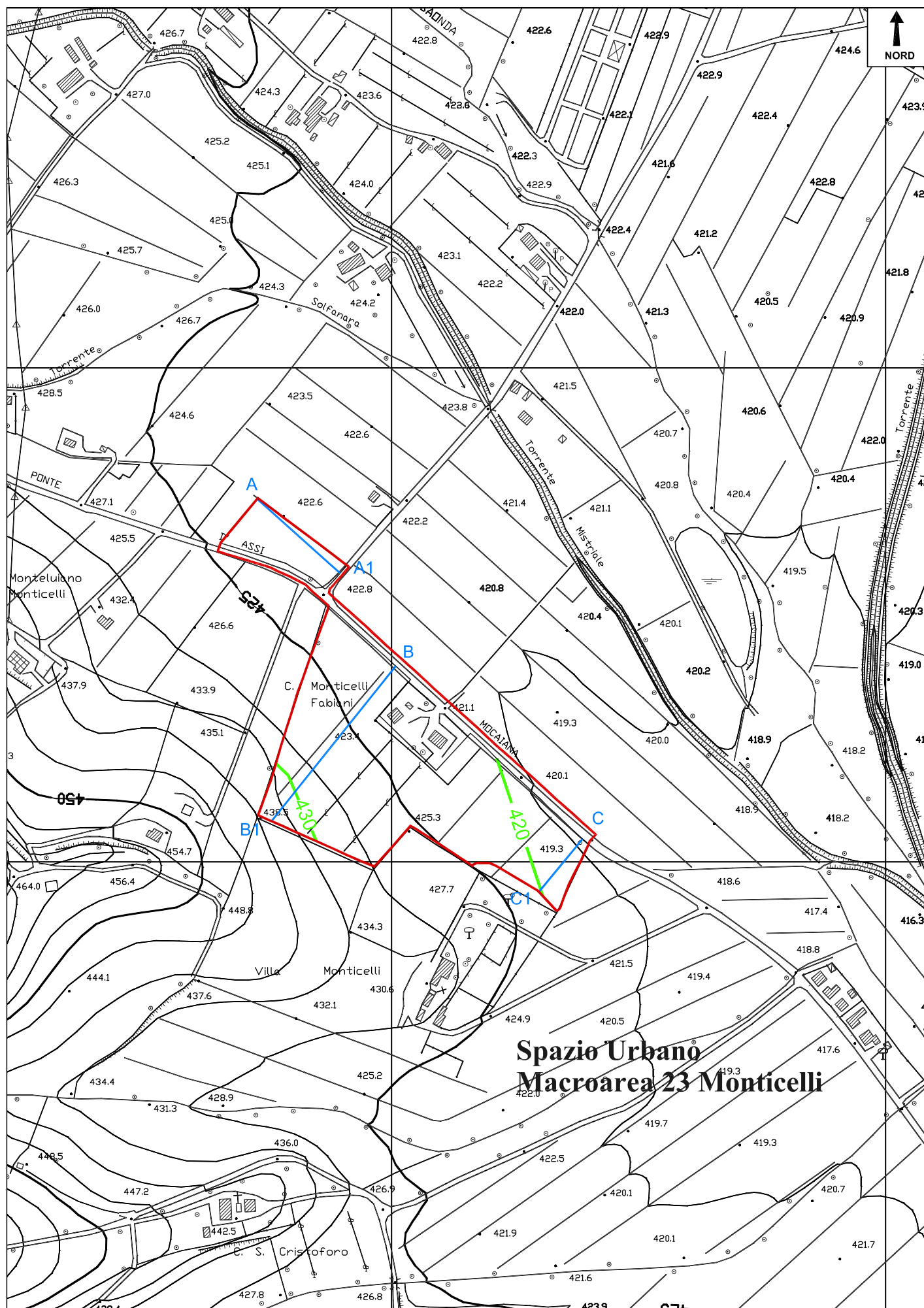


Traccia di sezione



Macroaree urbane

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



COPERTURA E SUBSTRATO ALTERATO

L6

Materiali coesivi normalconsolidati

L2

Materiale lapideo stratificato o costituito da alternanze di diversi litotipi:

L2A unico litotipo stratificato

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

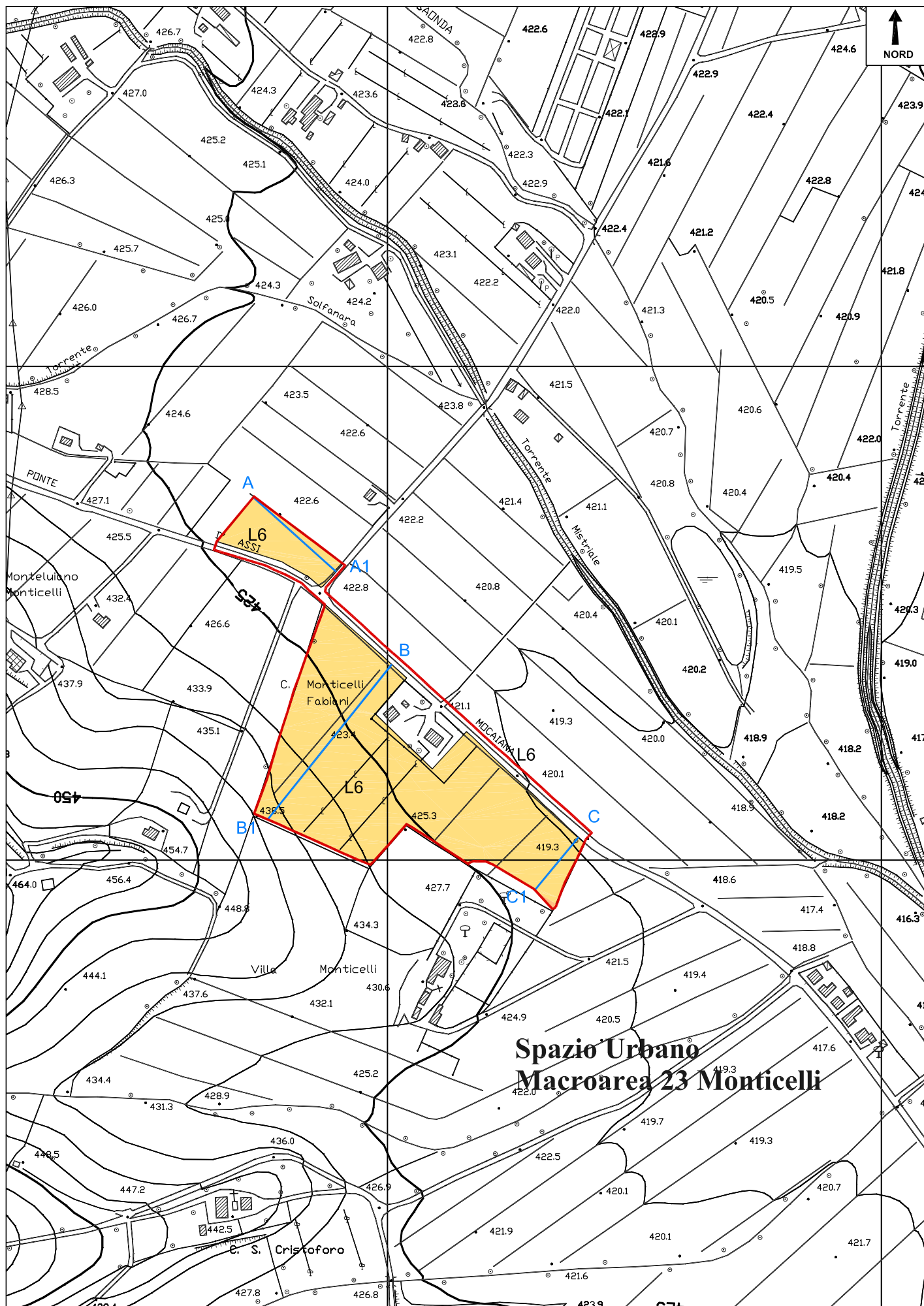


Traccia di sezione

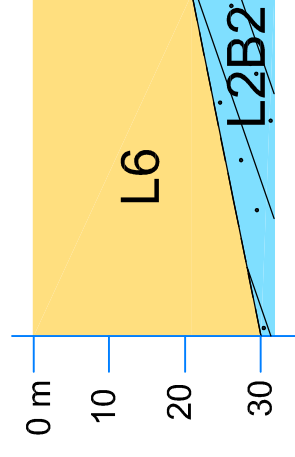
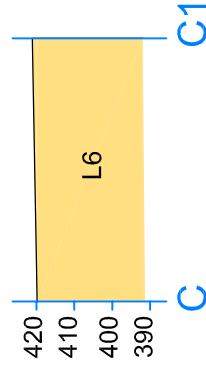
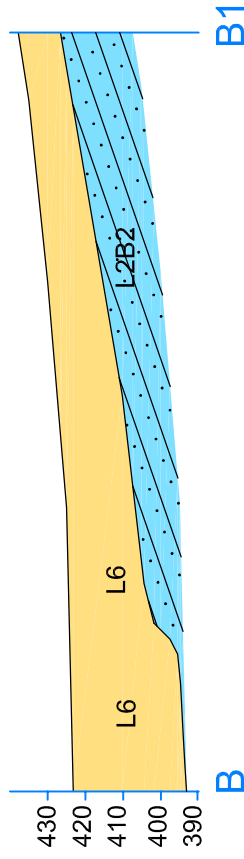
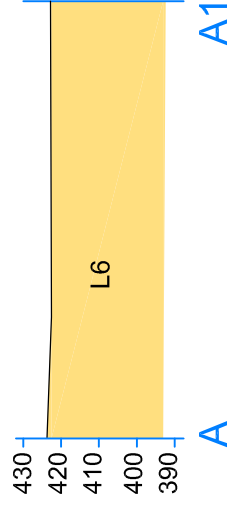


Macroaree urbane

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



Spazio Urbano Macroarea 23 Monticelli



Schema rapporti stratigrafici
scala 1:1.000

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

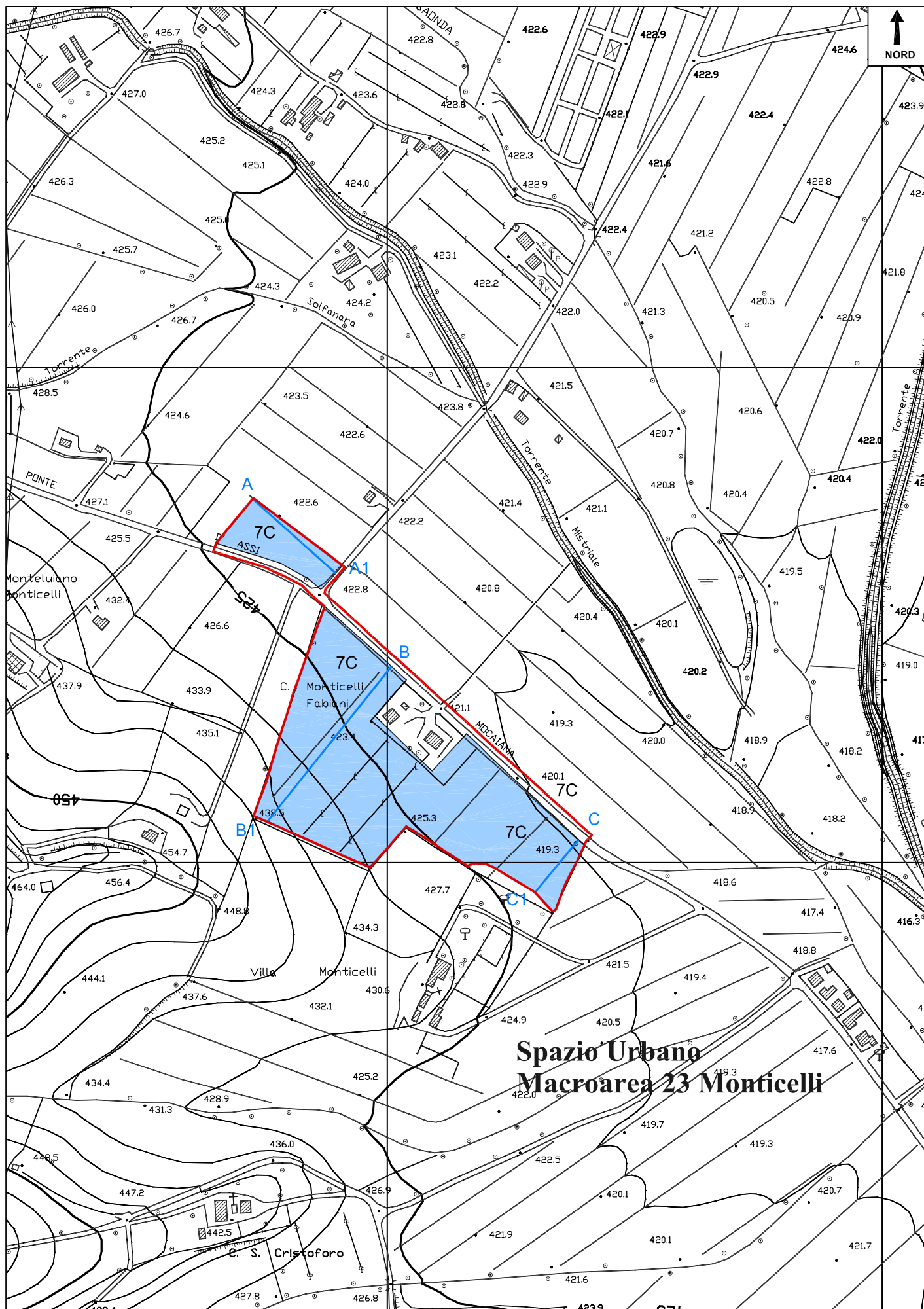


Traccia di sezione



Macroaree urbane

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



24 RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 24 MONTELUIANO

(Dott. Geol. Stefano Merangola - Monteluiano)

La macroarea 24 Monteluiano è suddivisa in tre aree distinte che da nord a sud sono denominate Fumaiola, Spaccio e C. Boschettini.

24.1 Caratteristiche geologiche

La zona studiata è inserita nell'area montana compresa tra la Valtiberina e la conca di Gubbio.

La struttura plicativa 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 antiformentale asimmetrica. Gli strati sono hanno immersione verso NE ed inclinazione di pochi gradi.

24.1.1 Descrizione degli affioramenti

La macroarea denominata Monteluiano presenta affioramenti in Marnoso Arenacea presso i tagli artificiali realizzati a monte di edifici esistenti e lungo le scarpate stradali. 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 pochi centimetri cm ad oltre 2 m. 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 con spessori che generalmente superano abbondantemente il metro.

24.1.2 Geometria delle formazioni

Siccome si tratta di sedimenti eluvio-colluviali provenienti dai rilievi posti a monte, poggianti su un substrato roccioso, 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 E ed inclinato di circa 10°.

24.1.3 Tipo di contatto, spessore e sua variabilità

I contatti sono sempre di natura stratigrafica. I depositi eluvio-colluviali sopra il bedrock, presenti nell'area C. Boschettini e Spaccio, hanno uno spessore che aumenta verso. Nell'area Spaccio il sondaggio penetrometrico P_{DPHS}M32 ha attraversato la copertura per una profondità di 2.4 m. Nell'area C. Boschettini il sondaggio penetrometrico P_{DPHS}M31 ha attraversato la copertura per una profondità di 3.9 m. Nell'area Fumaiola è presente un riporto realizzato per la creazione di un piazzale di manovra con spessore massimo verso valle di circa 2 m.

24.2 Caratteristiche geomorfologiche

Il sito in esame è ubicato lungo un versante con una pendenza media di circa 10° ed è posto ad una quota compresa tra 580 m e 610 m. s. l. m.. l'area C. Boschettini nella parte più alta dove la coltre eluvio-colluviale si assottiglia ed affiora la formazione rocciosa, presenta una inclinazione di circa 13-14°; L'area presenta una pendenza costante 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.

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.

Per quanto riguarda la zona esaminata non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità, né di ristagno delle acque meteoriche.

Parte dell'area Spaccio ricade in un corpo di frana individuato dalla cartografia P.U.T. e P.T.C.P. e frana un'area individuata dall'Autorità di Bacino del F. Tevere come frana di scivolamento quiescente; in realtà questo corpo si estende ad est dell'area ed è ben cartografabile e coinvolge il canalone dove si sviluppa la s.p. 206 di Montelovesco. L'area in realtà è caratterizzata da bassa pendenza con la formazione rocciosa ricoperta da una coltre di alterazione di modesto spessore e gli strati suborizzontali (v. Foto 1).

24.3 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 T. Saonda che scorre circa 1 km più a NE e ad una quota di 440 m s.l.m..

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.

24.4 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**.

24.4.1 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 ed uno strato di riporto.

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.

Lo strato di riporto è costituito essenzialmente da materiale stabilizzato proveniente dalle cave locali e clasti arenacei provenienti dai dintorni.

24.4.2 Unità litotecniche del substrato

Il substrato 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 pochi centimetri cm ad oltre 2 m. I vari strati arenacei sono separati da livelli marnosi e argilloso/marnosi grigiastri con spessori che generalmente superano abbondantemente il metro.

24.5 Indagini geognostiche di riferimento

Nell'area non esistono prove geognostiche di riferimento

24.6 Indagini geognostiche eseguite

All'interno della Macroarea 24 Monteluiano sono state eseguite due prove penetrometriche dinamiche P_{DPHS} M31 e M32 spinte sino a raggiungere il basamento litoide.

24.7 Cartografia di sintesi

24.7.1 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.

24.7.1.1 Zona 4

La zona 4 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 porzione di terreno di nuova classificazione all'interno della Macroarea 24 Monteluiano dove è stato realizzato il piazzale di riporto ricade nella zona 4.

24.7.1.2 Zona 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 dei terreni di nuova classificazione all'interno della Macroarea 24 Monteluiano dove affiora la coltre eluvio-colluviale ricade nella zona 8.

24.7.1.3 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 nelle tre aree al contatto con il substrato e i sedimenti eluvio-colluviali della copertura e lo strato di riporto.

24.7.2 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 15 (21 I); Foglio 19 (21 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

24.7.2.1 Classe A

Tutta l'area topograficamente più elevata nei dintorni delle aree denominate Spaccio e C. Boschettini e l'area Fumaiola escluso la parte dove è stato realizzato il piazzale rientrano nella classe di amplificazione A bassa o nulla poiché presentano il substrato affiorante.

24.7.2.2 Classe B

Nella porzione di valle delle aree Spaccio e C. Boschettini 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.

24.7.2.3 Classe D

La porzione di terreno caratterizzata da riporto nell'area Fumaiola ricade nella classe di amplificazione D elevata poiché presenta uno strato di materiale di riporto poco addensato.

24.7.3 Diagrafie indagini geognostiche

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 107-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° PM31

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 01/03/2006
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : Piano campagna
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 25 / Monteluisano - prof. falda : Falda non rilevata
- note : - pagina : 1

| Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta | Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta |
|-------------|------------|--------------------------|------------|------|-------------|------------|--------------------------|------------|------|
| 0,00 - 0,30 | 2 | 15,5 | ---- | 1 | 2,70 - 3,00 | 8 | 49,3 | ---- | 3 |
| 0,30 - 0,60 | 3 | 23,2 | ---- | 1 | 3,00 - 3,30 | 12 | 74,0 | ---- | 3 |
| 0,60 - 0,90 | 2 | 13,7 | ---- | 2 | 3,30 - 3,60 | 13 | 80,2 | ---- | 3 |
| 0,90 - 1,20 | 3 | 20,6 | ---- | 2 | 3,60 - 3,90 | 34 | 190,5 | ---- | 4 |
| 1,20 - 1,50 | 3 | 20,6 | ---- | 2 | 3,90 - 4,20 | 42 | 235,3 | ---- | 4 |
| 1,50 - 1,80 | 4 | 27,5 | ---- | 2 | 4,20 - 4,50 | 53 | 296,9 | ---- | 4 |
| 1,80 - 2,10 | 8 | 54,9 | ---- | 2 | 4,50 - 4,80 | 53 | 296,9 | ---- | 4 |
| 2,10 - 2,40 | 9 | 55,5 | ---- | 3 | 4,80 - 5,10 | 69 | 386,5 | ---- | 4 |
| 2,40 - 2,70 | 6 | 37,0 | ---- | 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) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr. D. MERLIN - 0425/940820

P.IVA 02062020546

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

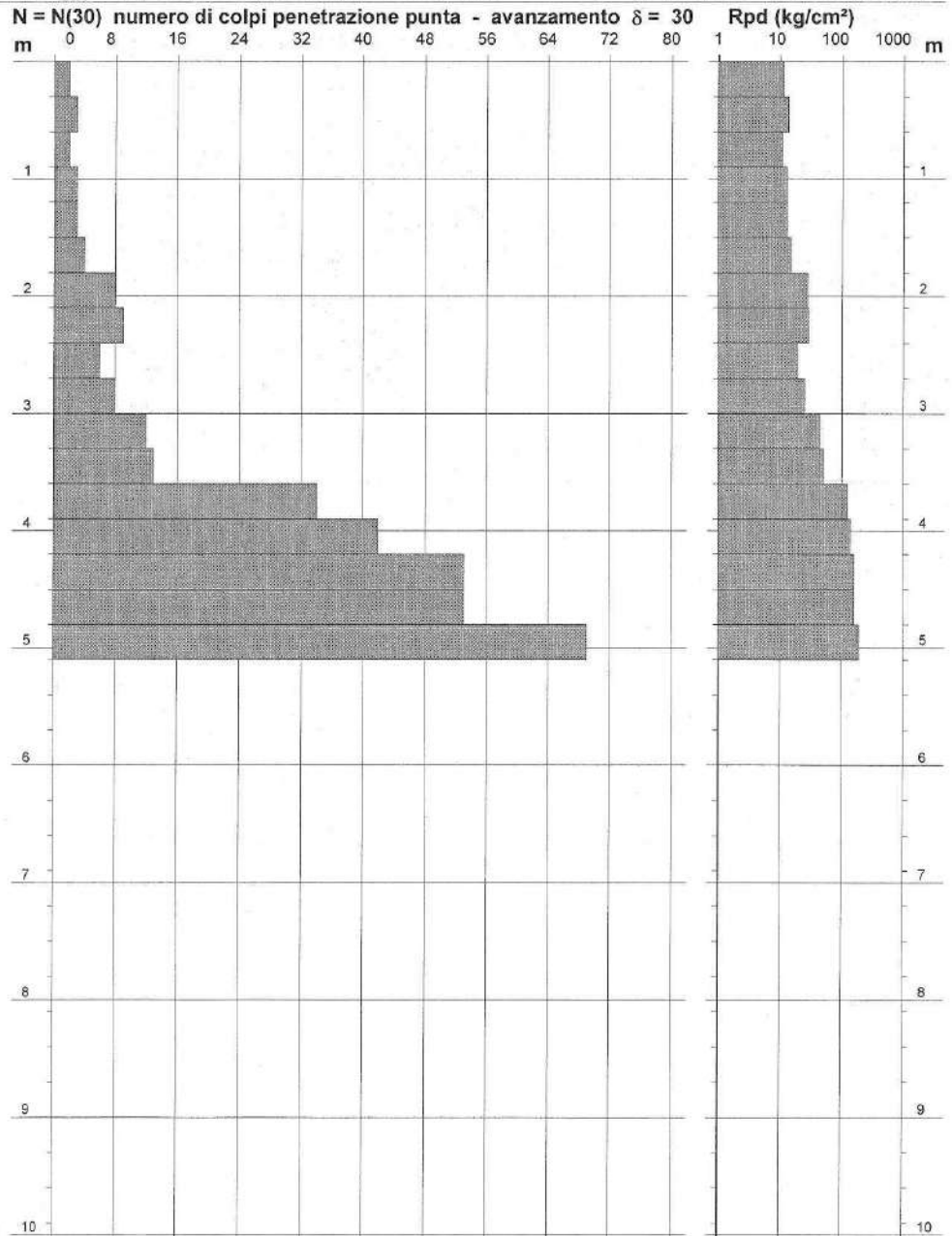
Riferimento: 107-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PM31

Scala 1: 50

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 01/03/2006
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : Piano campagna
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 25 / Monteluiano - 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 - 0425/940620

P.IVA 02062020546

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

Riferimento: 107-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° PM31

| | | | |
|--------------|--|------------------|--------------------|
| - indagine : | Microzonazione sismica nel comune di Gubbio | - data : | 01/03/2006 |
| - cantiere : | Comune di Gubbio | - quota inizio : | Piano campagna |
| - località : | Area Sud-Ovest / Macroarea 25 / Monteluisano | - prof. falda : | Falda non rilevata |
| - note : | | - pagina : | 1 |

| n° | Profondità (m) | | PARAMETRO | ELABORAZIONE STATISTICA | | | | | | VCA | β | Nspt | |
|----|----------------|------|-----------|-------------------------|-----|-----|----------------------|------|------|------|---------|------|-----|
| | | | | M | min | Max | $\frac{1}{2}(M+min)$ | s | M-s | | | | M+s |
| 1 | 0,00 | 3,00 | N | 4,8 | 2 | 9 | 3,4 | 2,7 | 2,1 | 7,5 | 5 | 1,14 | 6 |
| | | | Rpd | 31,8 | 14 | 56 | 22,8 | 16,2 | 15,6 | 48,0 | 33 | | |
| 2 | 3,00 | 3,90 | N | 19,7 | 12 | 34 | 15,8 | --- | --- | --- | 20 | 1,14 | 23 |
| | | | Rpd | 114,9 | 74 | 191 | 94,5 | --- | --- | --- | 117 | | |
| 3 | 3,90 | 5,10 | N | 54,3 | 42 | 69 | 48,1 | --- | --- | --- | 54 | 1,14 | 62 |
| | | | Rpd | 303,9 | 235 | 387 | 269,6 | --- | --- | --- | 302 | | |

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/cm²)
 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 | 3,00 | Limo argilloso deb. sabbioso | 6 | 21,7 | 28,4 | 238 | 1,89 | 1,43 | 0,38 | 1,85 | 37 | 1,000 |
| 2 | 3,00 | 3,90 | sabbia limosa con inclusi | 23 | 54,5 | 33,9 | 369 | 2,01 | 1,62 | 1,44 | 2,06 | 23 | 0,610 |
| 3 | 3,90 | 5,10 | Alterazione del bed-rock | 62 | 89,5 | 42,8 | 669 | 2,18 | 1,89 | 3,88 | 2,53 | 04 | 0,112 |

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

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = 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° PM32

| | | | |
|--------------|--|------------------|--------------------|
| - indagine : | Microzonazione sismica nel comune di Gubbio | - data : | 01/03/2006 |
| - cantiere : | Comune di Gubbio | - quota inizio : | Piano campagna |
| - località : | Area Sud-Ovest / Macroarea 25 / Monteluisano | - prof. falda : | Falda non rilevata |
| - note : | | - pagina : | 1 |

| Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta | Prof.(m) | N(colpi p) | Rpd(kg/cm ²) | N(colpi r) | asta |
|-------------|------------|--------------------------|------------|------|-------------|------------|--------------------------|------------|------|
| 0,00 - 0,30 | 5 | 38,7 | ---- | 1 | 1,80 - 2,10 | 11 | 75,5 | ---- | 2 |
| 0,30 - 0,60 | 3 | 23,2 | ---- | 1 | 2,10 - 2,40 | 15 | 92,5 | ---- | 3 |
| 0,60 - 0,90 | 10 | 68,6 | ---- | 2 | 2,40 - 2,70 | 39 | 240,6 | ---- | 3 |
| 0,90 - 1,20 | 16 | 109,8 | ---- | 2 | 2,70 - 3,00 | 49 | 302,3 | ---- | 3 |
| 1,20 - 1,50 | 14 | 96,1 | ---- | 2 | 3,00 - 3,30 | 53 | 326,9 | ---- | 3 |
| 1,50 - 1,80 | 10 | 68,6 | ---- | 2 | 3,30 - 3,60 | 62 | 382,4 | ---- | 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 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm

- Numero Colpi Punta N = N(30) [δ = 30 cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr. D.MERLIN - 0425/840620

P.IVA 02062020546

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

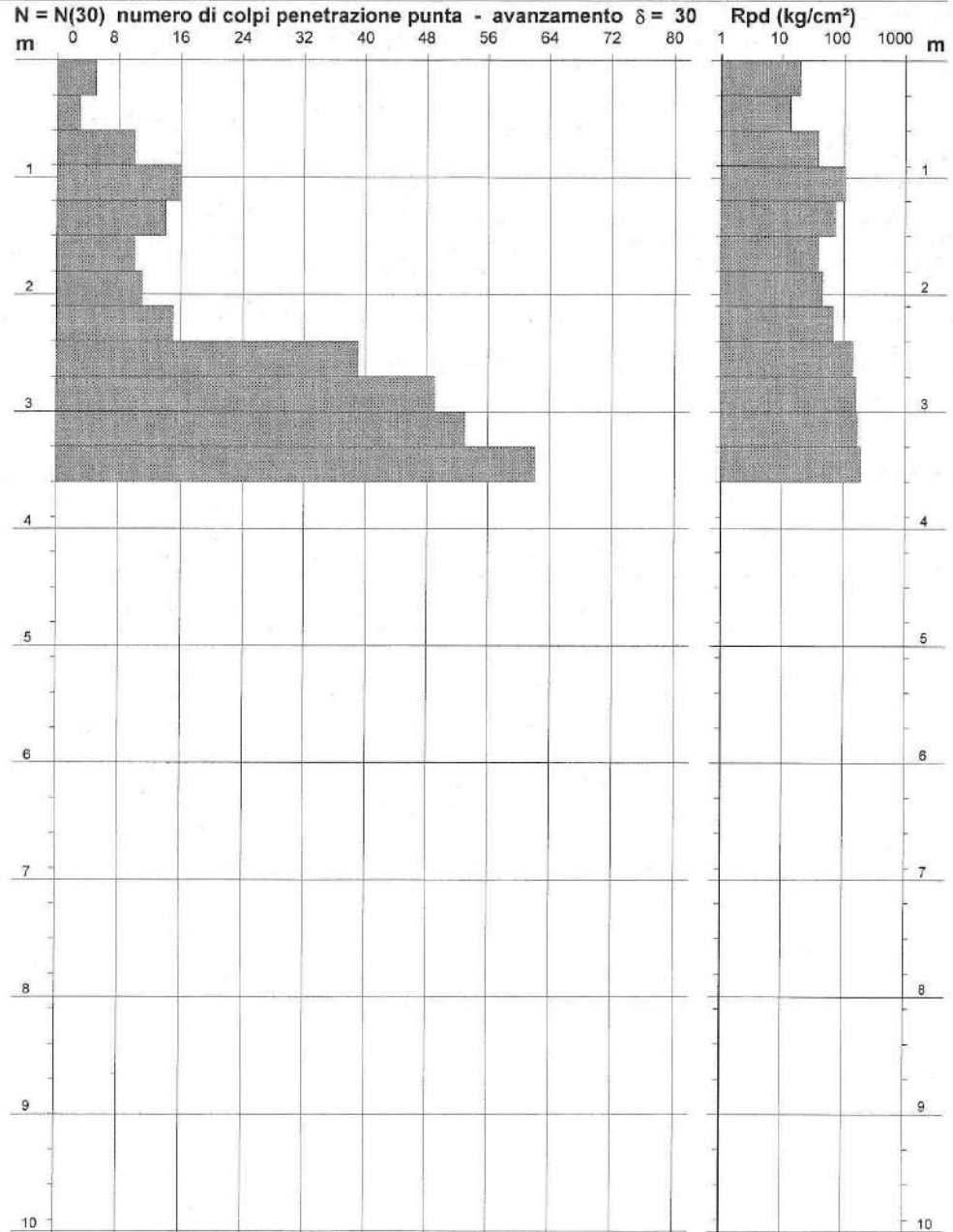
Riferimento: 107-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PM32

Scala 1: 50

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 01/03/2006
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : Piano campagna
- località : Area Sud-Ovest / Macroarea 25 / Monteluiano - 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: D.J.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

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

Riferimento: 107-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° PM32

| | | | |
|--------------|---|------------------|--------------------|
| - indagine : | Microzonazione sismica nel comune di Gubbio | - data : | 01/03/2006 |
| - cantiere : | Comune di Gubbio | - quota inizio : | Piano campagna |
| - località : | Area Sud-Ovest / Macroarea 25 / Monteluiano | - prof. falda : | Falda non rilevata |
| - note : | | - pagina : | 1 |

| n° | Profondità (m) | | PARAMETRO | ELABORAZIONE STATISTICA | | | | | | VCA | β | Nspt | |
|----|----------------|------|-----------|-------------------------|-----|-----|----------------------|------|------|-------|---------|------|-----|
| | | | | M | min | Max | $\frac{1}{2}(M+min)$ | s | M-s | | | | M+s |
| 1 | 0,00 | 2,40 | N | 10,5 | 3 | 16 | 6,8 | 4,6 | 5,9 | 15,1 | 10 | 1,14 | 11 |
| | | | Rpd | 71,6 | 23 | 110 | 47,4 | 29,2 | 42,5 | 100,8 | 68 | | |
| 2 | 2,40 | 3,60 | N | 50,8 | 39 | 62 | 44,9 | --- | --- | --- | 51 | 1,14 | 58 |
| | | | Rpd | 313,1 | 241 | 382 | 276,8 | --- | --- | --- | 314 | | |

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/cm²)
 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 | 2,40 | Sabbia limosa con inclusi Alterazione del bed-rock | 11 | 36,5 | 30,3 | 276 | 1,94 | 1,51 | 0,69 | 1,91 | 32 | 0,867 |
| | | | | | 88,0 | 42,2 | 638 | 2,17 | 1,88 | 3,63 | 2,48 | 06 | 0,148 |

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

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

24.7.4 Documentazione fotografica

Foto 1



24.7.5 Cartografia

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

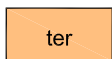
Per una immediata comprensione degli stessi si è pensato di adottare il seguente ordine:

- 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



ACCUMULI ANTROPICI



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

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

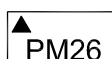


Giacitura ed inclinazione degli strati



Traccia di sezione

INDAGINI GEOGNOSTICHE

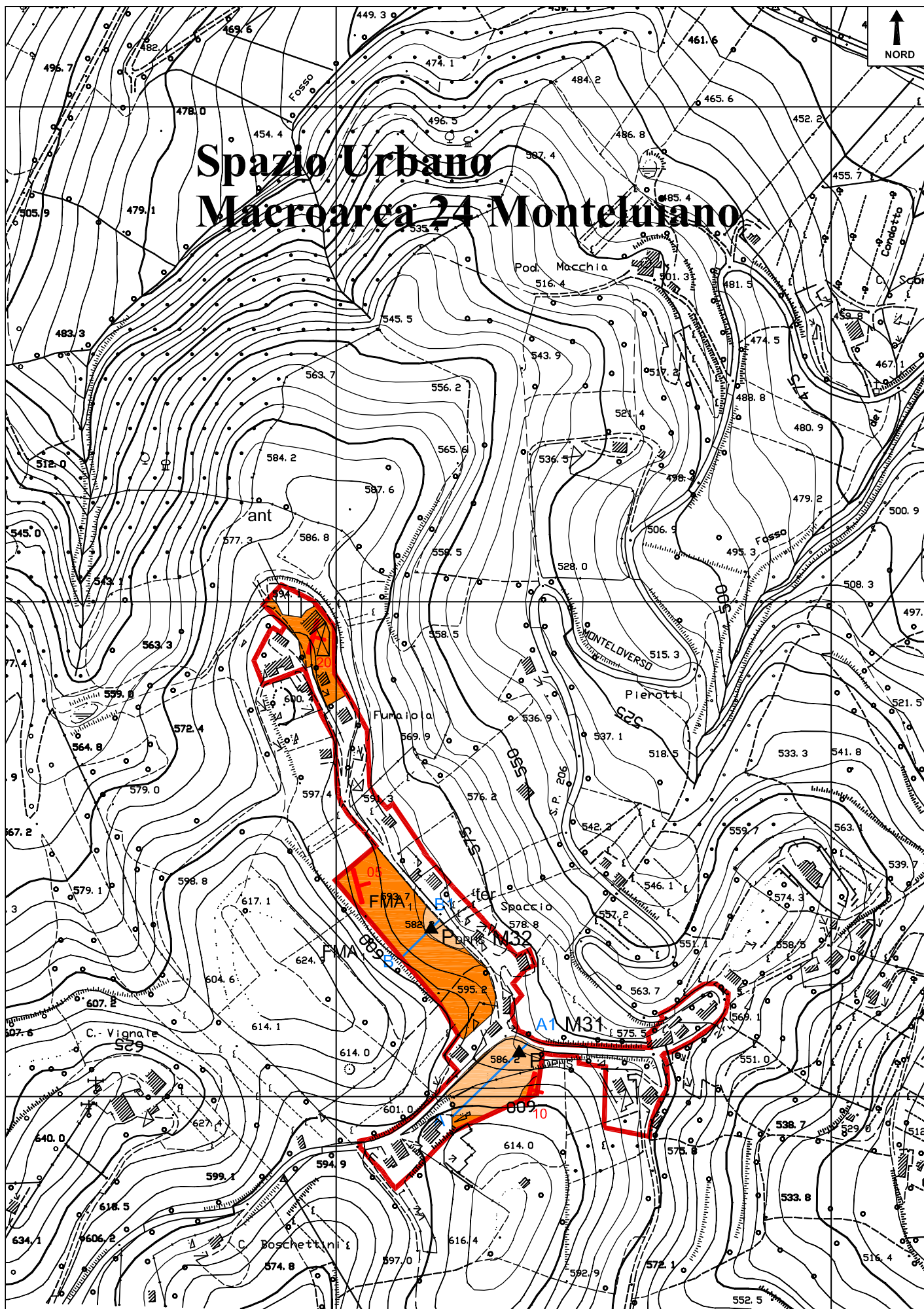


Prove penetrometriche dinamiche (DPHS)

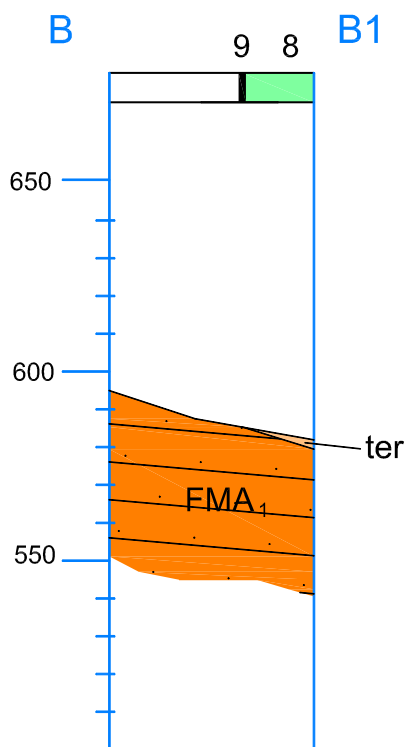
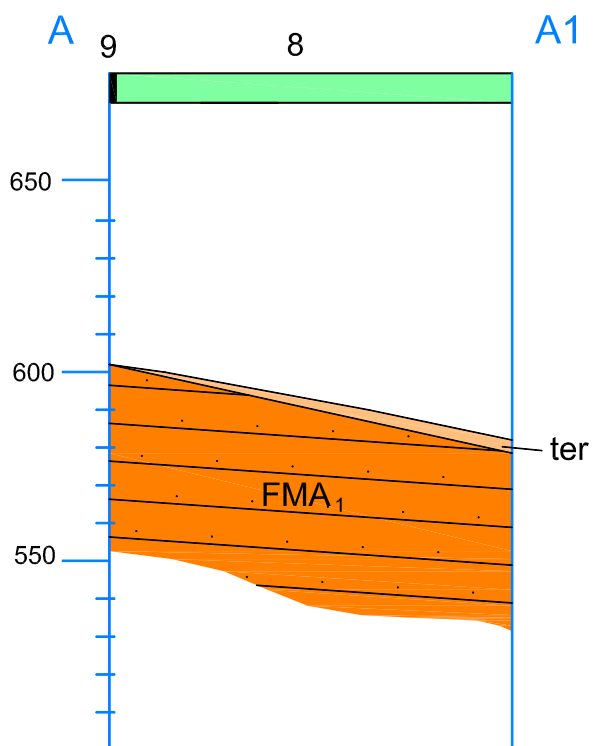


Macroaree urbane

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

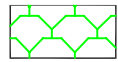


Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- SEZIONE GEOLOGICA



Spazio Urbano
Macroarea 24 Monteluiano

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



Movimenti franosi individuati dal P.U.T. - P.T.C.P. .



**Aree individuate dall'Autorità di Bacino del F. Tevere
come frane quiescenti.**



**Aree di discarica, terreni di colmata
o di riporto G9**



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:

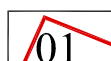
L5a - a prevalenza ciottolosa (pallinato gs)

L5b - a prevalenza sabbiosa (puntinato sl)

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

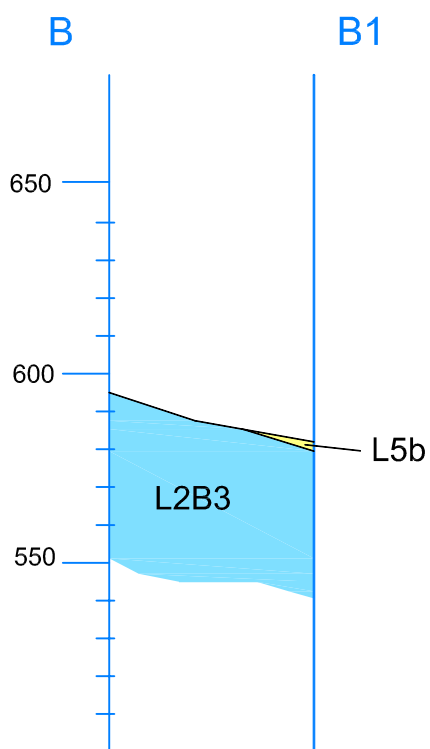
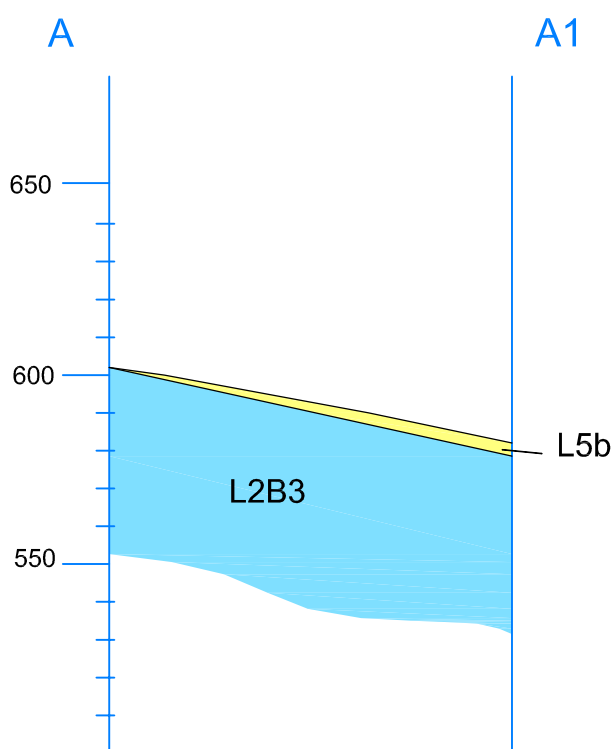


Traccia di sezione



Macroaree urbane

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



**Spazio Urbano
Macroarea 24 Monteluiano**

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

4

**Zona con terreni di fondazione
particolarmente scadenti**

(riporti poco addensati, terreni granulari
fini con falda superficiale)

G9, 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

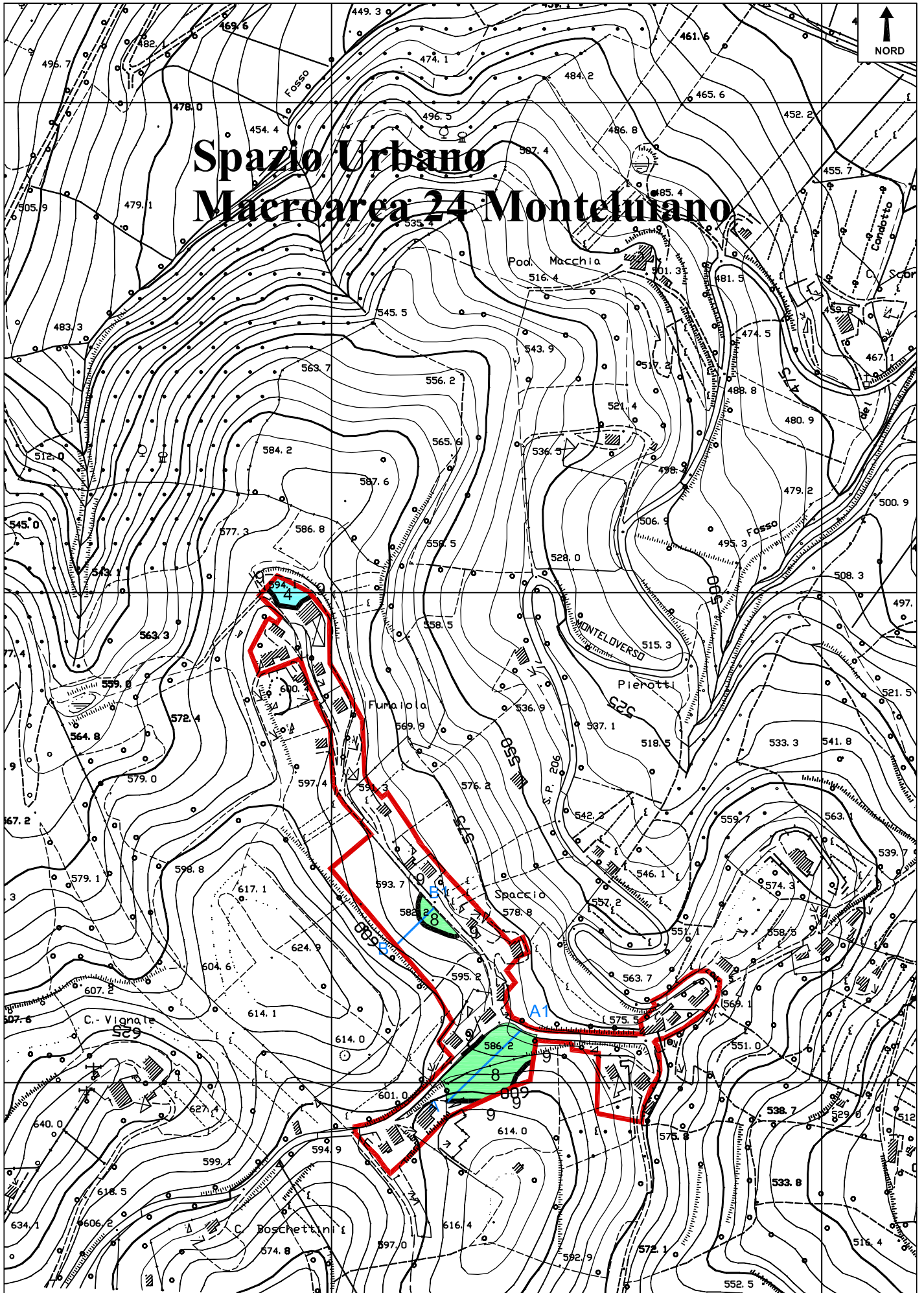


Traccia di sezione



Macroaree urbane

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



25 RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 25 SCRITTO

(Dott. Geol. Stefano Merangola – Loc. Scritto)

La macroarea 25 Scritto è suddivisa in tre aree collocate rispettivamente a nord dell'abitato, ad ovest e a sud.

25.1 *Caratteristiche geologiche*

La zona studiata è inserita nell'area montana compresa tra la Valtiberina e la conca di Gubbio.

Nella zona affiora la formazione Marnoso Arenacea e l'area è ubicata sul fianco orientale di una struttura sinforme simmetrica. Gli strati sono hanno immersione verso NNE ed inclinazione di 45°.

La struttura plicativa è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

25.1.1 *Descrizione degli affioramenti*

La macroarea denominata Scritto presenta affioramenti in Marnoso Arenacea presso le scarpate naturali presenti lungo le scarpate stradali. 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 100 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 argillosi/marnosi grigiastri con spessore che supera abbondantemente i 2 m.

A vari livelli sono presenti intercalati, strati calcarenitici con spessore che va dal decimetro al metro.

Nell'area Ovest è stato realizzato un sondaggio SM05 per avere indicazioni sulla coltre eluvio-colluviale presente. Essa è costituita da limi argillosi nocciola.

25.1.2 *Geometria delle formazioni*

Siccome si tratta di sedimenti eluvio-colluviali provenienti dai rilievi posti a ridosso dell'area, poggianti su un substrato roccioso, la geometria dei depositi è necessariamente cuneiforme con massimi spessori verso valle. Questi sedimenti poggiano in discordanza su di un substrato marnoso-arenaceo immergente verso NNE ed inclinato di circa 40°.

25.1.3 *Tipo di contatto, spessore e sua variabilità*

I contatti sono sempre di natura stratigrafica visto che si tratta di depositi eluvio-colluviali presenti sopra il bedrock nell'area Ovest mentre nella restante parte è presente la formazione Marnoso Arenacea affiorante.

Nell'area Ovest è stato eseguito il sondaggio SM05 il quale ha raggiunto il substrato alla profondità di 3.2 m dal p.c.

25.2 Caratteristiche geomorfologiche

Il sito in esame è ubicato lungo un piccolo crinale situato sullo spartiacque tra il bacino del F. Chiascio ed il bacino del F. Tevere. Infatti ad est del crinale si sviluppa il F.so di Foratempo che rappresenta un affluente del primo ordine in destra idraulica del F. Chiascio, mentre ad occidente si sviluppa un affluente in sinistra idraulica del T. Ventia il quale rappresenta a sua volta un affluente del primo ordine in sinistra idraulica del F. Tevere.

L'area presenta una pendenza media di circa 15° ed è posta ad una quota compresa tra 575 m e 610 m. s. l. m.. L'area presenta una pendenza costante 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.

Nei dintorni del sito in esame l'urbanizzazione è rappresentata dalla frazione di Scritto mentre le nuove aree sono attualmente destinate a prato pascolo, uliveto ed orti.

Per quanto riguarda la zona esaminata non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità, né di ristagno delle acque meteoriche.

Parte dell'area Ovest ricade nella porzione finale di un corpo di frana individuato dalla cartografia P.U.T. e P.T.C.P.; l'area nella parte di valle dove non è presente la frana del P.U.T. e P.T.C.P. presenta la formazione rocciosa ricoperta da uno strato eluvio-colluviale di 3.2 m come determinato dal sondaggio SM05. Nella parte parte morfologicamente rialzata dell'area, dove insiste la frana del P.U.T. e P.T.C.P. affiora la formazione rocciosa indisturbata e non si notano elementi morfologici e geologici che possano suffragare l'ipotesi dell'esistenza della frana.

Per la determinazione del rapporto altezza/larghezza del crinale sono stati realizzati due profili topografici da cui risulta:

- Profilo 1 $h/L = \frac{40}{344} = 0.12$
- Profilo 2 $h/L = \frac{33}{279} = 0.12$

Valori compresi tra 0.1 e 0.2 determinano fenomeni di amplificazione sismica locale.

25.3 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 sono 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 secondo e terzo ordine.

Il regime di questi fossati è torrentizio e legato in maniera diretta alle precipitazioni atmosferiche.

La falda risulta posizionata ad una di profondità di almeno 40-50 m e legata alla presenza di banconi arenacei o calcarenitici di notevole spessore.

25.4 Caratteristiche litotecniche

Da un punto di vista litotecnico, i 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**.

25.4.1 Unità litotecniche della copertura e/o basamento alterato

Dai dati di superficie e dalle indagini eseguite, si è potuto constatare che parte dei terreni in oggetto sono costituiti nell'area Ovest da depositi eluvio-colluviali che ricoprono il substrato.

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

Il sondaggio a rotazione SM05 ha intercettato la formazione rocciosa alla profondità di 3.2 m da p.c..

25.4.2 Unità litotecniche del substrato

Il substrato marnoso arenaceo affiora in tutta l'area Nord e Sud. Inoltre nell'area Ovest è stato incontrato nel sondaggio SM05 alla profondità di circa 3.2 metri.

La formazione Marnoso Arenacea è costituita da un 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 100 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 argillosi/marnosi grigiastri con spessore che supera abbondantemente i 2 m.

A vari livelli sono presenti intercalati, strati calcarenitici con spessore che va dal decimetro al metro

25.5 Indagini geognostiche di riferimento

Nell'area non esistono prove geognostiche di riferimento.

25.6 Indagini geognostiche eseguite

Nella Macroarea 25 Scritto è stato eseguito il sondaggio SM05 a carotaggio continuo spinto fino alla profondità di 9.6 metri. Durante l'esecuzione del sondaggio è stato prelevato un campione siglato CI1 alla profondità di 0.7 da p.c. su cui sono stati eseguiti test di laboratorio.

25.7 Cartografia di sintesi

25.7.1 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.

25.7.1.1 Zone 6

La zona 6 evidenzia aree con possibile amplificazione del moto sismico legata a particolarità morfologiche. L'area Nord della Macroarea 25 Scritto risulta localizzato su di un crinale il cui rapporto altezza/larghezza è compreso tra 0.1 e 0.2 per cui l'area ricade nella zona 6.

25.7.1.2 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. Parte dei terreni di nuova classificazione all'interno della Macroarea 25 Scritto nell'area Ovest ricadono nella zona 8.

25.7.1.3 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 Ovest al contatto con il substrato e i sedimenti eluvio-colluviali della copertura.

25.7.2 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 34 (38 IV). 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

25.7.2.1 Classe A

Tutta la superficie dell'area Sud e la parte topograficamente più elevata dell'area Ovest rientrano nella classe di amplificazione A bassa o nulla poiché presentano il substrato affiorante.

25.7.2.2 Classe B

Nella porzione di valle dell'area Ovest 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. In questa classe rientra anche l'area Nord perché pur presentando il substrato affiorante ricade nella zona 6 con il rapporto altezza/larghezza del crinale compreso tra 0.1 e 0.2.

25.7.4 Documentazione fotografica
Sondaggio: SM05

Cassetta catalogatrice 1/3



Cassetta catalogatrice 2/3



Sondaggio: SM05

Cassetta catalogatrice 3/3



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 | 24/02/2006 |

CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE E CAMPIONAMENTO

| | |
|--------------------------------------|---------------------|
| Sondaggio n° | SM05 |
| Campione n° | C11 |
| Profondità campionamento | 0,30 - 0,70 m p.c. |
| Diametro sondaggio | 101 mm |
| Tipo di sondaggio | Carotaggio continuo |
| Data sondaggio | 21-02-2006 |
| Campionamento con Shelby | X |
| Campionamento con carotiere semplice | |
| Campionamento con carotiere doppio | |
| Campionamento mediante escavatore | |
| Campionamento a mano | |
| Dimensioni campione estruso | φ 80 x 180 mm |
| Classe di qualità (BS 5930:1981) | I |

IDENTIFICAZIONE VISIVA

| | |
|---------------|--------------------------------------|
| Data apertura | 01-03-2006 |
| Consistenza | Bassa / Sfatto |
| Struttura | Detritica, con apparati radicali |
| Colore | Marrone |
| Descrizione | Terreno argilloso con clasti marnosi |

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 | |

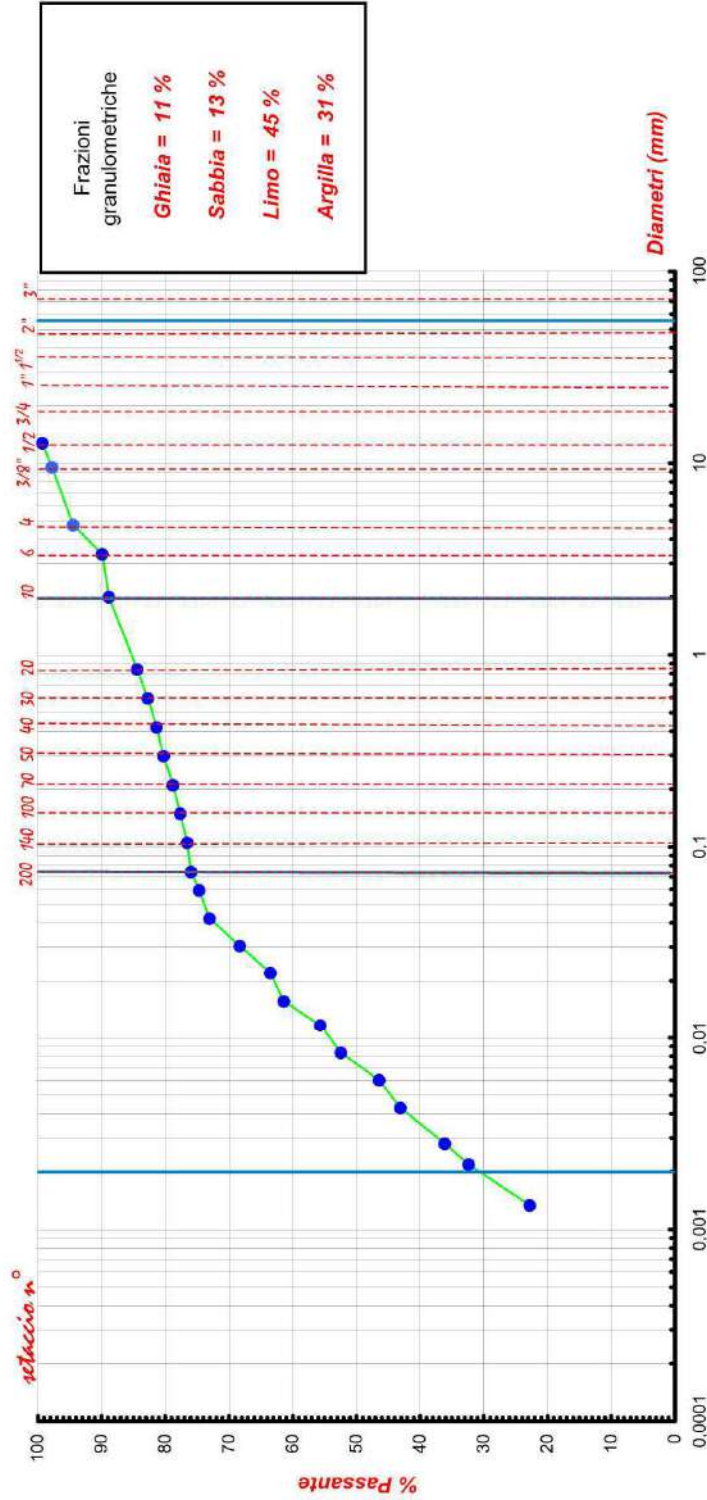
PARTICOLARE FOTOGRAFICO



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 : SM05 Campione: C11 Profondità: 0,30 - 0,70 m p.c.
Data: Febbraio 2006



| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|---|---|--------|---|---|---|---|---|--------|---|---|------|
| Argilla | F | M | G | F | M | G | Sabbia | M | G | F | M | G | Ghiaia | M | G | Clot |
|---------|---|---|---|---|---|---|--------|---|---|---|---|---|--------|---|---|------|

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)

| | |
|--|--|
| Riferimento: PERIGEO/P.R.G. Gubbio | Sondaggio : SM05 |
| Località: Area Sud - Ovest - GUBBIO | Campione : C11 |
| Data : Febbraio 2006 | Profondità : 0,30 – 0,70 m p.c. |
| Litologia: Terreno vegetale argilloso marrone con clasti marnosi ed apparati radicali | |

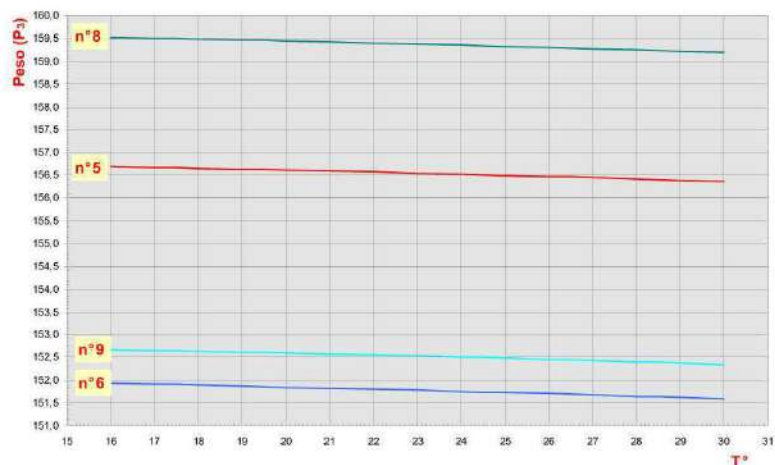
Picnometri da 100 cm³

| Picnometro n° | 5 | 6 |
|---|----------------|---------------|
| Peso picnometro P_1 (g) | 57,1 | 52,36 |
| Peso picnometro + materiale P_2 (g) | 77,1 | 72,36 |
| Peso materiale $P = P_2 - P_1$ (g) | 20 | 20 |
| Peso Picnometro + acqua distillata alla $T^\circ = 14,4716^\circ$ P_3 (g) | 156,7 | 151,95 |
| Peso picnometro + acqua distillata + materiale alla $T^\circ = 14,4716^\circ$ P_4 (g) | 169,21 | 164,48 |
| γ_w = Peso specifico dell'acqua distillata alla $T^\circ = 14,4716^\circ$ | 0,99932 | 0,999 |
| Peso Specifico | 2,66841 | 2,6747 |

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

Valore medio $G_s = 2.67 \text{ gr/cm}^3$

Diagramma di taratura dei picnometri



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

DETERMINAZIONE LIMITI DI ATTERBERG LIMITI LIQUIDO E PLASTICO (CNR-UNI 10014)

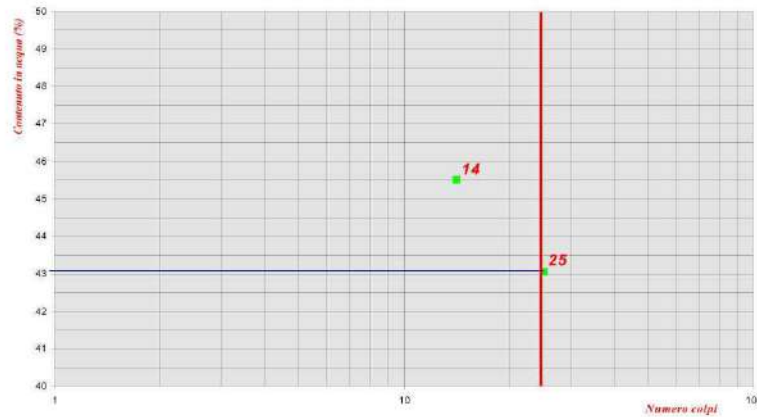
| | |
|---|---------------------------------|
| Riferimento: PERIGEO/P.R.G. Gubbio | Sondaggio : SM05 |
| Località: Area Sud-Ovest - GUBBIO | Campione : CH |
| Data: Febbraio 2006 | Profondità : 0,30 – 0,70 m p.c. |
| Litologia: Terreno vegetale argilloso marrone con clasti marnosi ed apparati radicali | |

LIMITE LIQUIDO

W_L

| | | | |
|-----------------------------------|-------|-------|--|
| 1 - Contenitore n° | 56 | 50 | |
| 2 - Tara Contenitore (g) | 24,39 | 24,64 | |
| 3 - Peso lordo umido (g) | 54,33 | 74,00 | |
| 4 - Peso netto umido (g) (3-2) | 29,94 | 49,36 | |
| 5 - Peso lordo secco (g) | 44,96 | 59,14 | |
| 6 - Peso netto secco (g) (5-2) | 20,57 | 34,50 | |
| 7 - Contenuto acqua (g) (4-6) | 9,37 | 14,86 | |
| 8 - Contenuto acqua (%) (7/6x100) | 45,55 | 43,07 | |
| 9 - Numero colpi | 14 | 25 | |

$W_L = 43,1 \%$



LIMITE PLASTICO

W_P

W_N

| | | | | |
|---|-------|-------|--------|--------|
| 10 - Contenitore n° | 106 | 116 | 57 | 69 |
| 11 - Tara Contenitore (g) | 8,79 | 8,83 | 24,05 | 23,23 |
| 12 - Peso lordo (g) | 25,11 | 24,43 | 109,15 | 122,99 |
| 13 - Peso netto (g) (12-11) | 16,32 | 15,60 | 85,10 | 99,76 |
| 14 - Peso lordo secco (g) | 21,71 | 21,13 | 87,42 | 98,12 |
| 15 - Peso netto secco (g) (14-11) | 12,92 | 12,30 | 63,37 | 74,89 |
| 16 - Contenuto acqua (g) (13-15) | 3,40 | 3,30 | 21,73 | 24,87 |
| 17 - Contenuto acqua (%) (16/15x100) | 26,32 | 26,83 | 34,29 | 33,21 |
| 18 - Valore medio (g) (W_P) (W_N) | 26,6 | | 33,7 | |

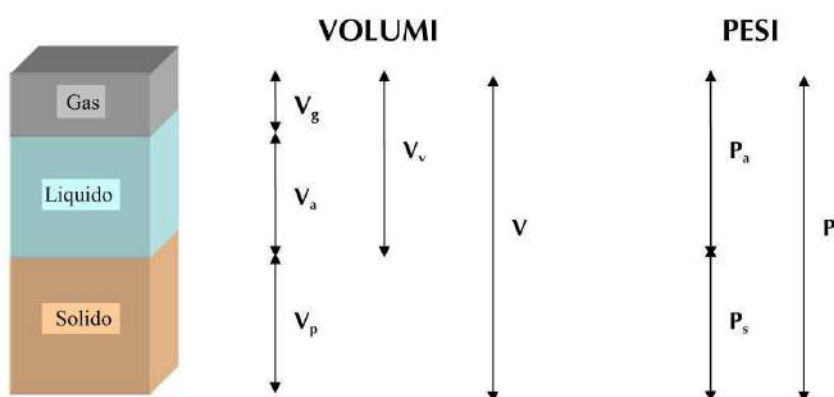
| | | | |
|-----------|-----------|-------|-------|
| W_L (%) | W_P (%) | I_p | I_c |
| 43,10 | 26,60 | 16,50 | 0,57 |

Classificazione dalla Carta di Casagrande: **ML** – Limi inorganici di media compressibilità

SCHEDA PROPRIETA' INDICI TERRENO

| | |
|---|--------------------------------|
| Riferimento: PERIGEO/P.R.G. Gubbio | Sondaggio: SM05 |
| Località: Area Sud-Ovest - GUBBIO | Campione: CII |
| Data: Febbraio 2006 | Profondità: 0,30 - 0,70 m p.c. |
| Litologia: Terreno vegetale argilloso marrone con clasti marnosi ed apparati radicali | |

| Parametri definiti in laboratorio | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|---|-------------------------------------|
| Peso (g) | Volume (cm ³) | Peso costituenti solidi G _s (g/cm ³) | Umidità naturale w _n (%) |
| 74,47 | 39,39 | 2,67 | 33,7 |



| | | |
|----------------------------------|----------------------|-------|
| Peso dei solidi P _s | $P_s = P/(1+W)$ | 55,70 |
| Peso dell'acqua P _a | $P_a = W P_s$ | 18,77 |
| Volume dei solidi V _s | $V_s = P_s/G_s$ | 20,86 |
| Volume dell'acqua V _a | $V_a = P_a/\gamma_a$ | 18,77 |
| Volume dei vuoti V _v | $V_v = V - V_s$ | 18,53 |
| Peso di volume γ | $\gamma = P/V$ | 1,89 |

| | | |
|---------------------------------------|--|--------|
| Porosità n | $n = V_v/V$ | 0,47 |
| Indice dei vuoti e | $e = V_v/V_s$ | 0,8882 |
| Grado di saturazione S _r % | $S_r = V_a/V_v \cdot 100$ | 101,31 |
| Peso di volume saturo γ_{sat} | $\gamma_{sat} = \gamma_a n + G_s(1-n)$ | 1,88 |
| Peso di volume secco γ_d | $\gamma_d = G_s(1-n)$ | 1,41 |

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

25.7.5 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;
- 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

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

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.

FMA₁

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

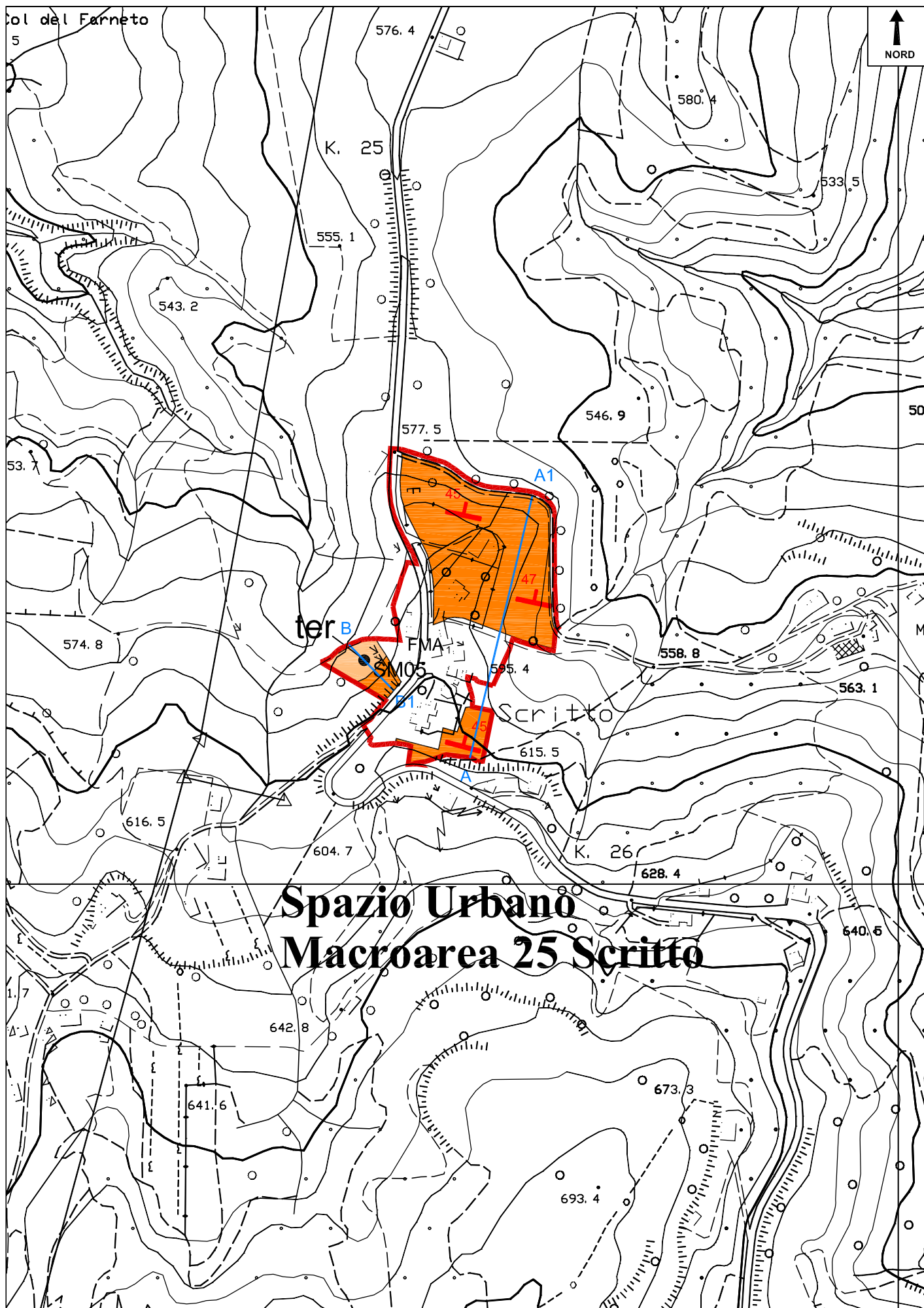
SM06

Sondaggi meccanici a conservazione di nucleo

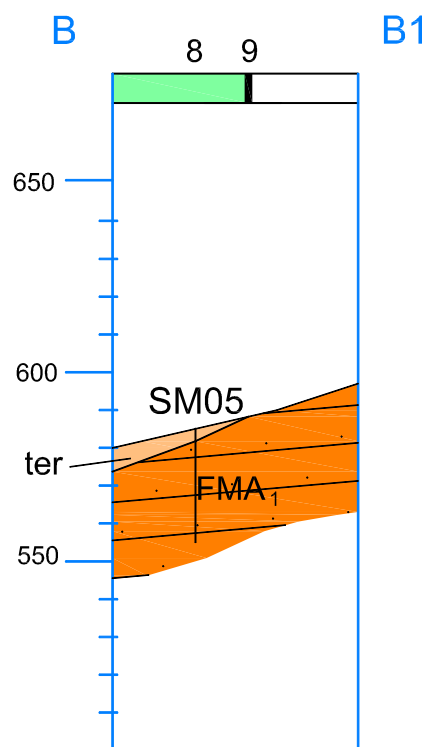
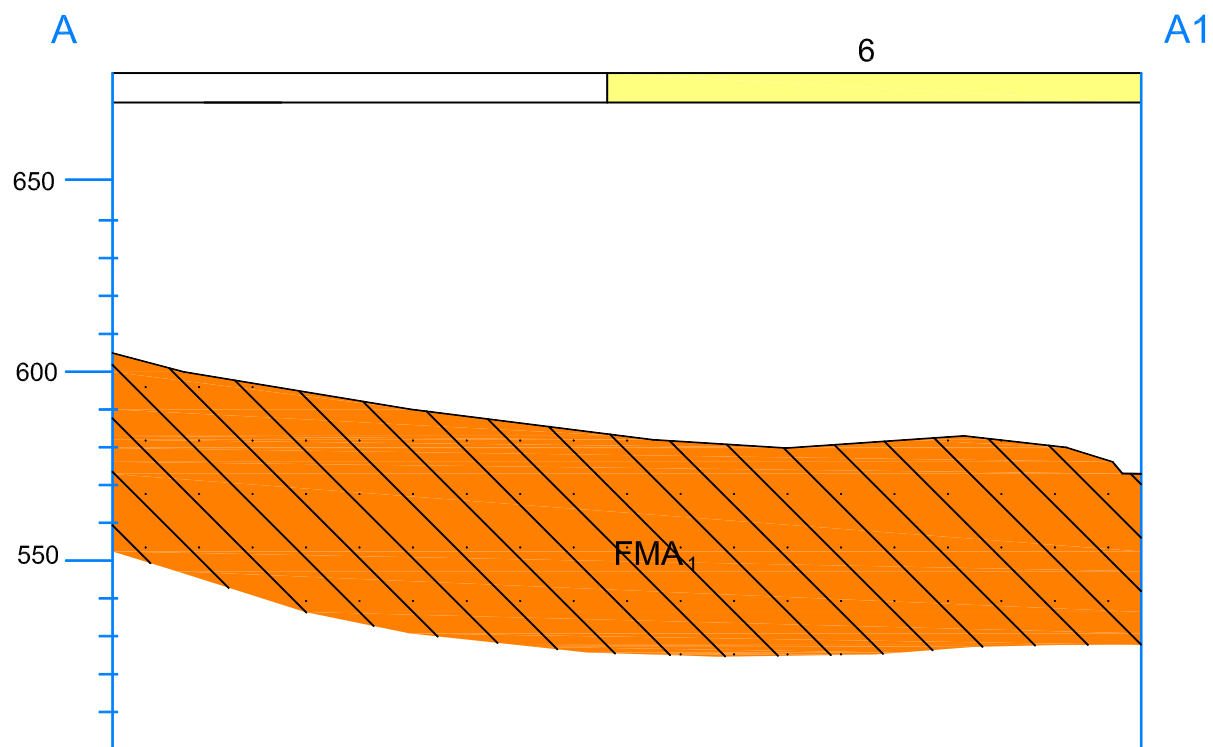
01

Macroaree urbane

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

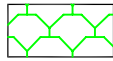


Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- SEZIONE GEOLOGICA

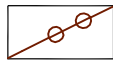


**Spazio Urbano
Macroarea 25 Scritto**

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



Movimenti franosi individuati dal P.U.T. - P.T.C.P. .



Crinale affilato G10



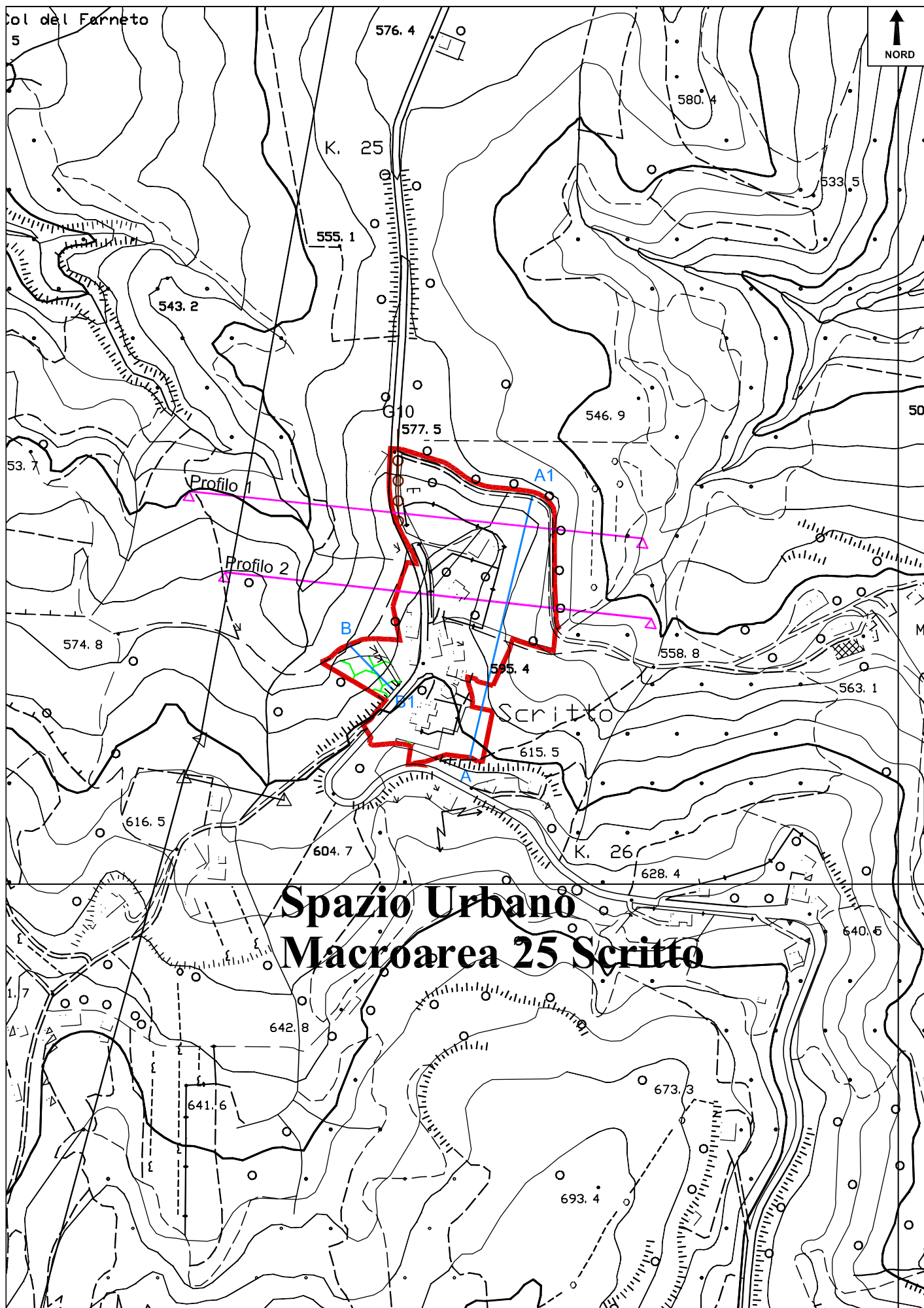
Traccia del profilo topografico



Traccia di sezione

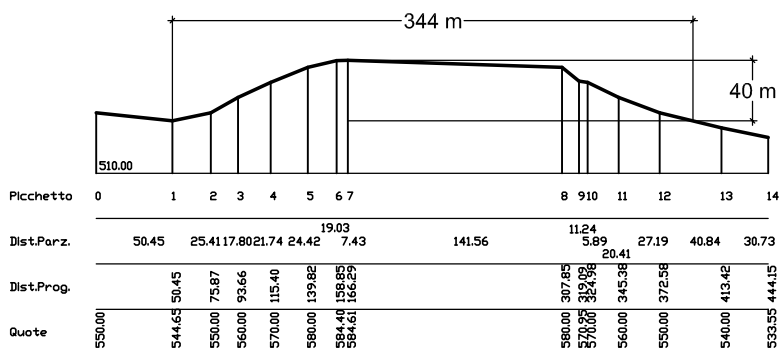


Macroarree urbane

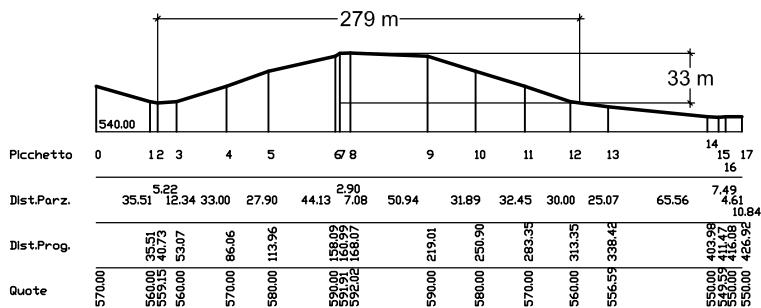


Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- PROFILO TOPOGRAFICO

Profilo 1



Profilo 2



Spazio Urbano
Macroarea 25 Scritto

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)

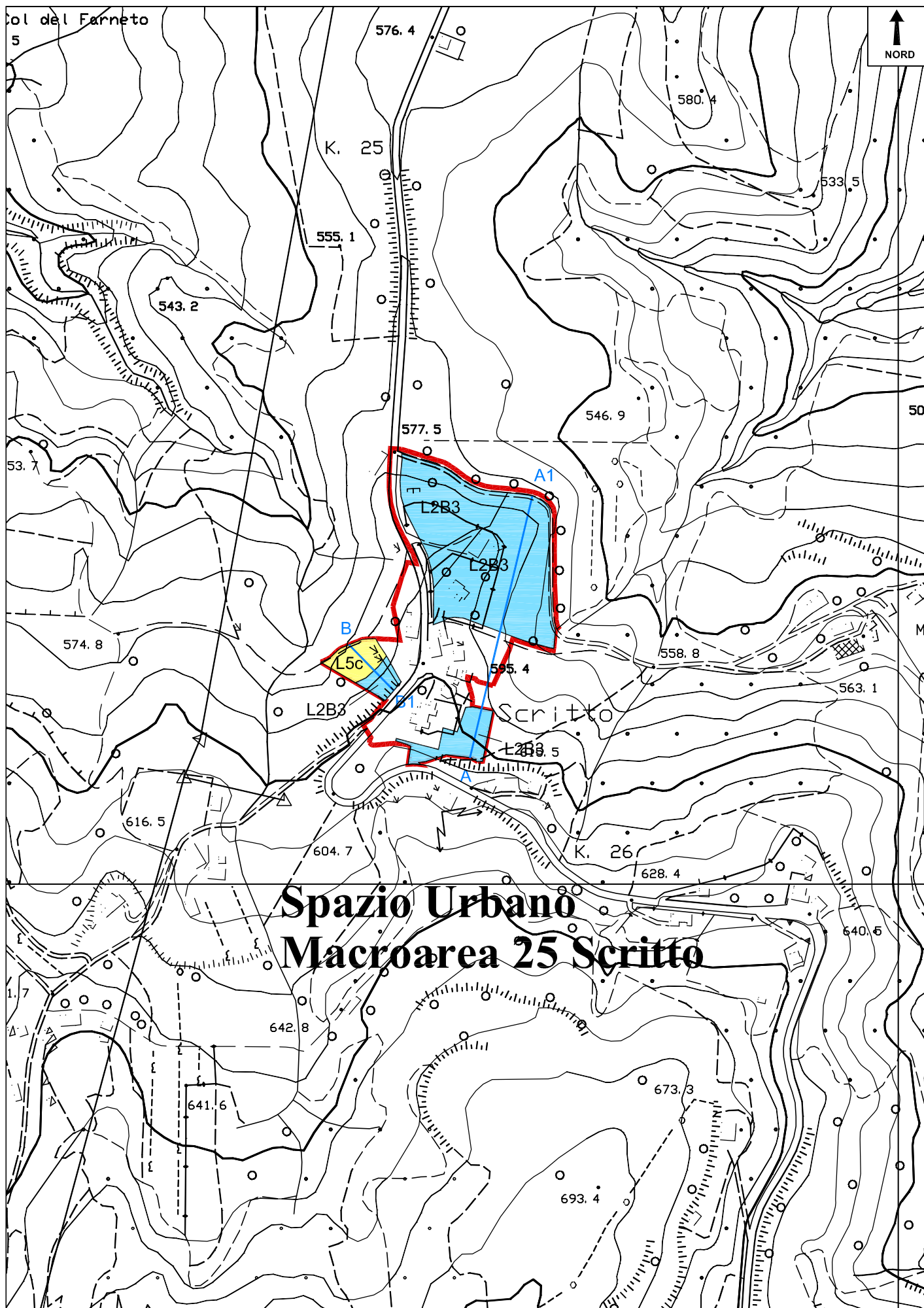


Traccia di sezione

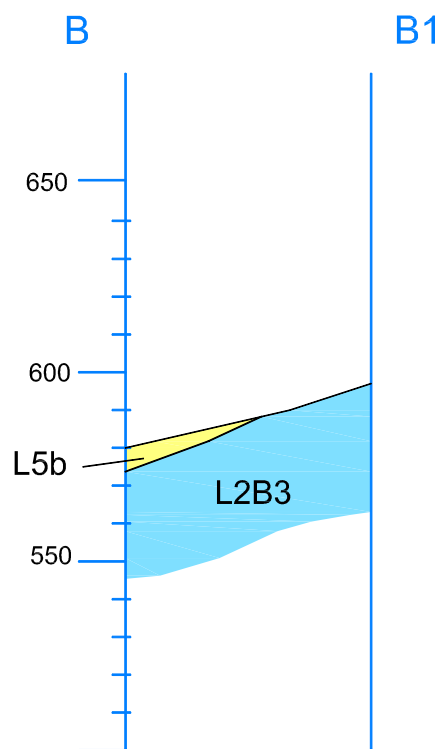
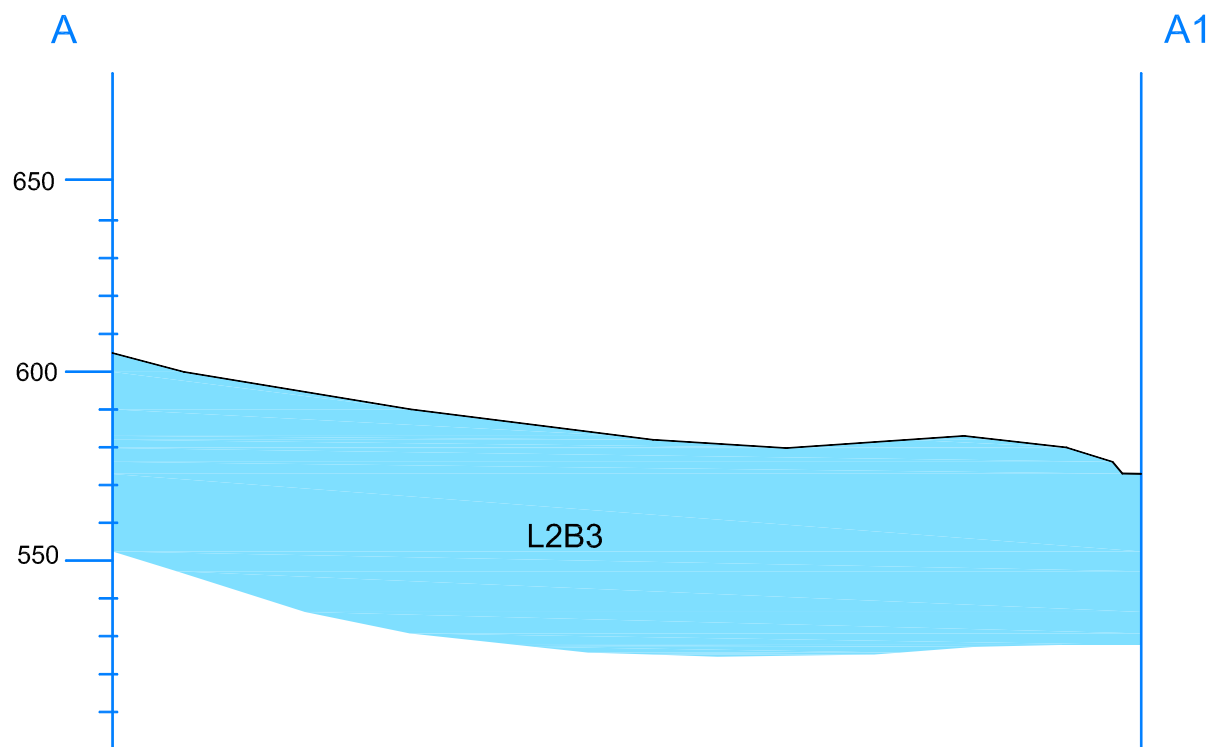


Macroaree urbane

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



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



**Spazio Urbano
Macroarea 25 Scritto**

**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

6

Zona di crinale affilato o cocuzzolo

G10

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

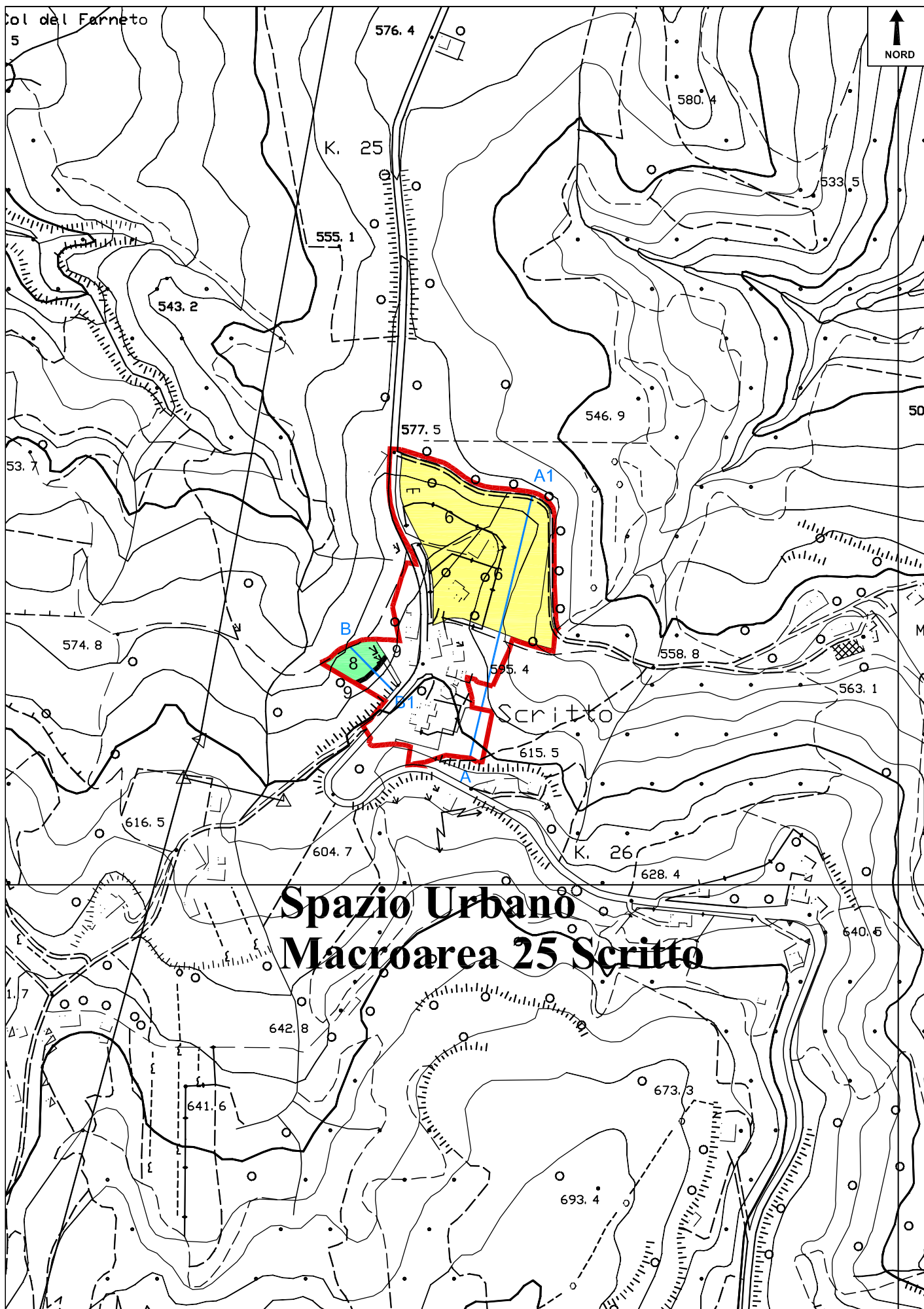
A
A1

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



26 RELAZIONE SPAZIO URBANO MACROAREA 27 BELVEDERE

(Dott. Geol. Stefano Merangola – Loc. Belvedere)

La Macroarea 27 Belvedere è suddivisa in quattro aree di cui una nei pressi di M. S. Martino e tre nei dintorni del centro abitato che possiamo denominare come segue: una parte situata a SE che chiameremo Spianata ed le altre due rispettivamente area Est ed Ovest in base alla loro posizione rispetto alla s.s. 298 Eugubina.

26.1 Caratteristiche geologiche

La zona studiata è inserita nell'area montana compresa tra la Valtiberina e la conca di Gubbio.

Nella zona affiora la formazione Marnoso Arenacea e l'area è ubicata sul fianco orientale di una struttura antiforme asimmetrica. Gli strati sono hanno immersione verso NNE ed inclinazione di 15° nei pressi dell'abitato di Belvedere. Mentre nell'area di M. S. Martino l'inclinazione passa a circa 75°.

La struttura plicativa è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

26.1.1 Descrizione degli affioramenti

La macroarea denominata Belvedere presenta affioramenti in Marnoso Arenacea presso le scarpate naturali, lungo le scarpate stradali e nei tagli artificiali nei pressi degli edifici di nuova costruzione. La coltre di alterazione della formazione rocciosa quando presente è costituita da limi sabbiosi bruni con spessore di alcuni decimetri.

In particolare nella zona Ovest nei pressi della chiesa parrocchiale si ha una copertura pressoché assente con le testate di strato che fuoriescono sui prati (v. Foto 1).

Nella zona Est e Spianata il suolo ha uno spessore di qualche decimetro e la situazione stratigrafica è ben rappresentata sulle scarpate stradali nei pressi dei fabbricati di recente costruzione (v. Foto 2).

Nella zona di M. S. Martino la formazione rocciosa ha una giacitura molto inclinata che a tratti assume un andamento subverticale, con un suolo di spessore ridotto ed a volte assente (v. Foto 3 e 4).

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 10 cm a 2 m. 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 argillosi/marnosi grigiastri con spessore che supera abbondantemente i 2 m.

A vari livelli sono presenti intercalati, strati calcarenitici con spessore che va dal decimetro al metro.

26.1.2 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.

26.1.3 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.

26.2 Caratteristiche geomorfologiche

Il sito in esame è ubicato lungo un piccolo crinale situato sullo spartiacque tra due bacini minori del F. Tevere. Ad est del crinale si sviluppa il F.so Rio che rappresenta un affluente del secondo ordine del F. Tevere mentre ad occidente si sviluppa il T. Ventia il quale rappresenta a sua volta un affluente del primo ordine in sinistra idraulica del F. Tevere.

Le aree disposte nei dintorni dell'abitato di Belvedere presentano una pendenza che va da pochi gradi a circa 10° ed è posta ad una quota compresa tra 600 m e 643 m. s. l. m.. L'area di M. S. Martino ha una pendenza media di 13° con andamento costante e piccole rotture di pendio dovute alla presenza di strati rocciosi più resistenti. Essa è posta ad una quota compresa tra 660 m e 690 m. s. l. m..

L'attuale assetto morfologico è tipico delle aree di affioramento dei litotipi marnoso arenacei, caratterizzate da colline con cime arrotondate e versanti poco inclinati.

Nei dintorni del sito in esame l'urbanizzazione è rappresentata dalla frazione di Belvedere e le nuove aree sono attualmente destinate a prato pascolo ed orti.

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 dei crinali sono stati realizzati quattro profili topografici di cui tre sono ubicati nei pressi dell'abitato di Belvedere ed il quarto a M. S. Martino da cui risulta:

- Profilo 1 $h/L = \frac{63}{431} = 0.15$
- Profilo 2 $h/L = \frac{35}{374} = 0.09$
- Profilo 3 $h/L = \frac{27}{299} = 0.09$
- Profilo 4 $h/L = \frac{87}{668} = 0.13$

Valori compresi tra 0.1 e 0.2 determinano fenomeni di amplificazione sismica locali mentre valori < 0.1 non determinano fenomeni di amplificazione sismica locale.

26.3 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 sono 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 e secondo ordine.

Il regime di questi fossati è torrentizio e legato in maniera diretta alle precipitazioni atmosferiche.

La falda risulta posizionata ad una di profondità di almeno 40-50 m e legata alla presenza di banconi arenacei o calcarenitici di notevole spessore.

26.4 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**.

26.4.1 Unità litotecniche del substrato

Il substrato affiora o è ricoperto da una modesta coltre di suolo per tutta la macroarea 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 10 cm a 2 m. I vari strati arenacei sono separati da livelli marnosi e argillosi/marnosi grigiastri con spessore che supera abbondantemente i 2 m.

A vari livelli sono presenti intercalati, strati calcarenitici con spessore che va dal decimetro al metro.

26.5 Indagini geognostiche di riferimento

Nell'area non esistono prove geognostiche di riferimento

26.6 Indagini geognostiche eseguite

Nell'area non state eseguite indagini geognostiche in quanto è presente il bedrock marnoso arenaceo.

26.7 Cartografia di sintesi

26.7.1 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.

26.7.1.1 Zona 6

La zona 6 evidenzia aree con possibile amplificazione del moto sismico legata a particolarità morfologiche. L'area di M. S. Martino risulta localizzata nei pressi di un crinale il cui rapporto altezza/larghezza è compreso tra 0.1 e 0.2 per cui l'area ricade nella zona 6.

L'abitato di Belvedere è situato su di un crinale il cui rapporto altezza/larghezza varia da <0.1 ad un valore compreso tra 0.1 e 0.2; è stata cartografata l'area appartenete alla

zona 6 la porzione di territorio il cui valore h/L ricade nel range che determina fattori di amplificazione sismica.

26.7.2 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 36 (38 III); Foglio 38 (41 I). 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

26.7.2.1 Classe A

Tutta la superficie dell'area Spianata ed area Est e la parte non soggetta ad amplificazione sismica per effetto cresta dell'area Ovest rientrano nella classe di amplificazione A bassa o nulla poiché presentano il substrato affiorante.

26.7.2.2 Classe B

In questa classe rientra tutta l'area di M. S. Martino e la porzione meridionale dell'area Ovest perché pur presentando il substrato affiorante ricadono nella zona 6 con il rapporto altezza/larghezza del crinale compreso tra 0.1 e 0.2.

26.7.3 Documentazione fotografica

Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



26.7.4 *Cartografia*

- 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 dei crinali
- 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.



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

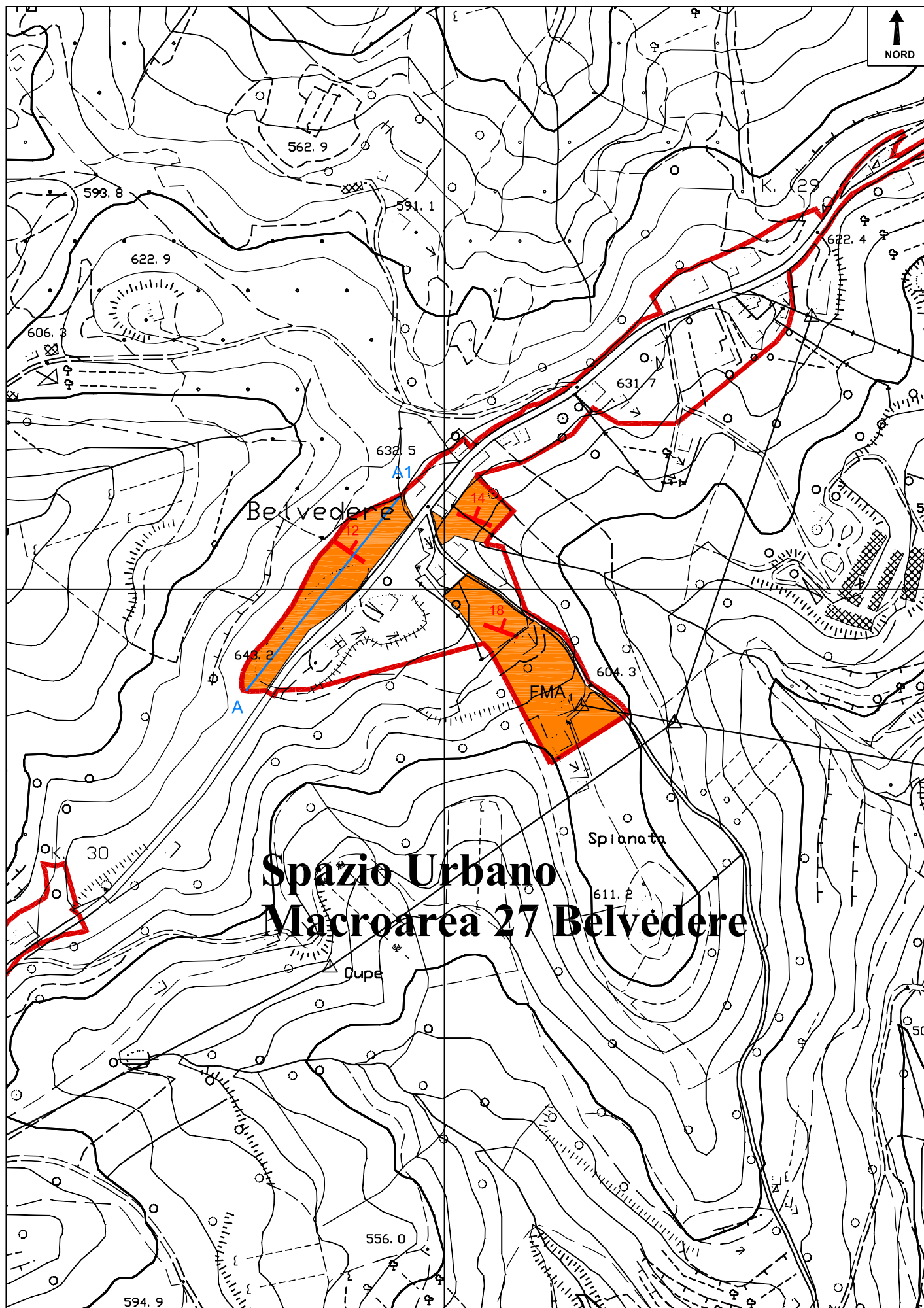


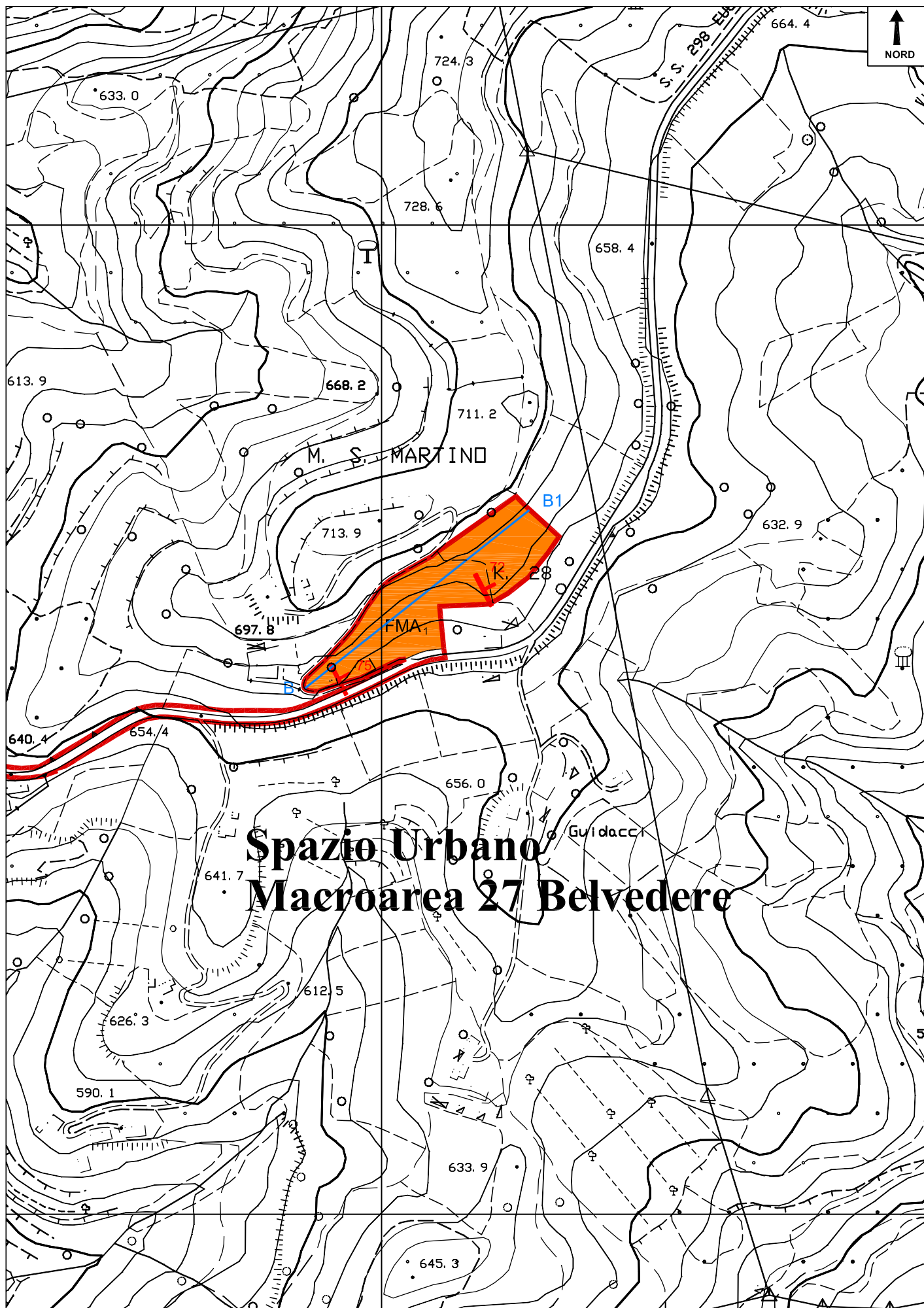
Traccia di sezione



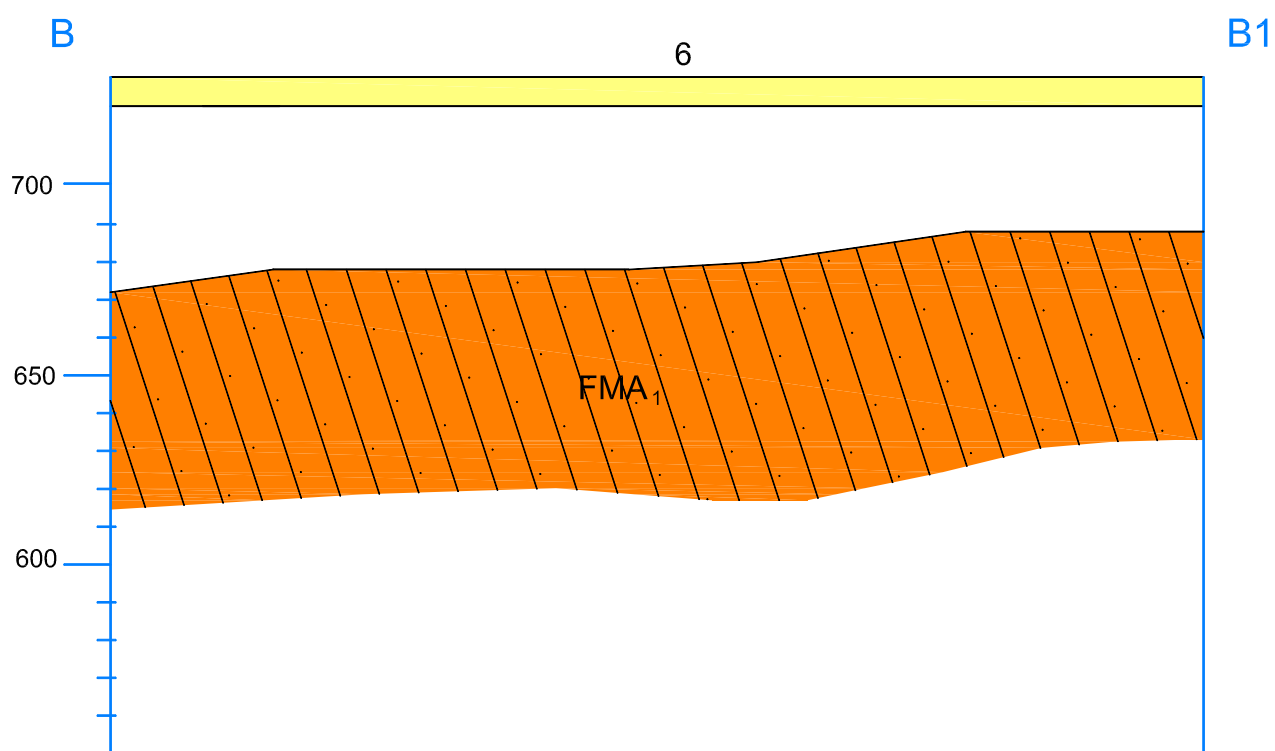
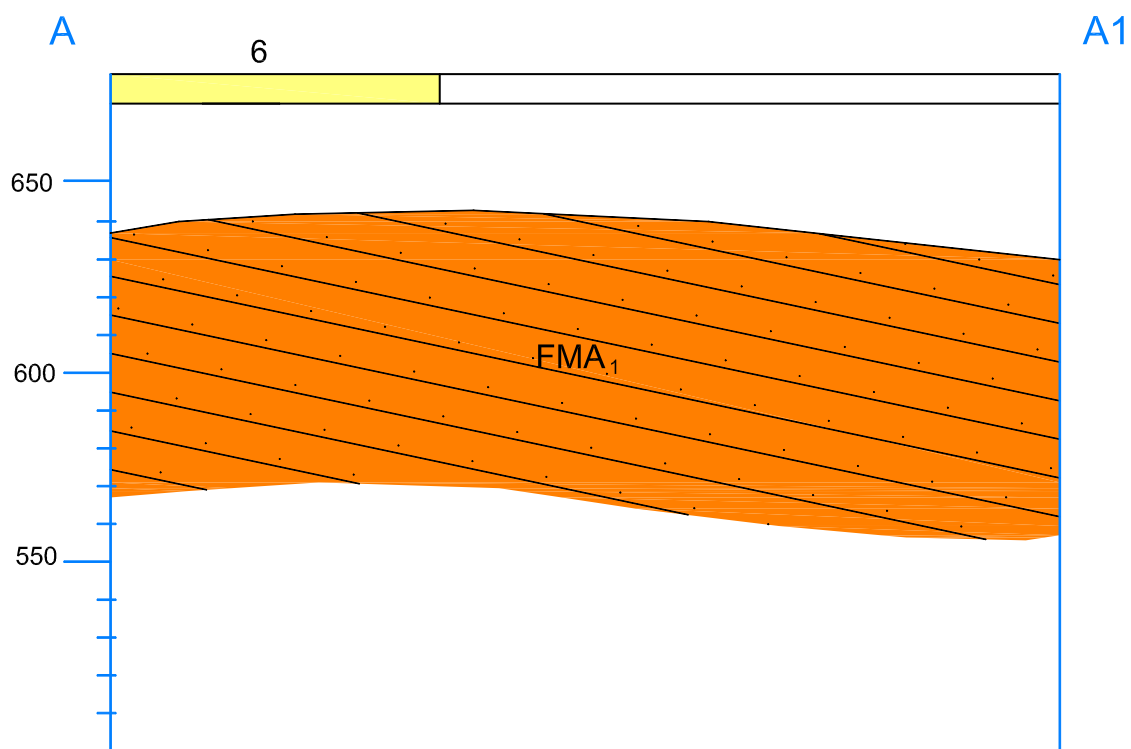
Macroaree urbane

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



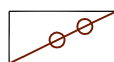


Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- SEZIONE GEOLOGICA

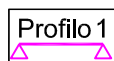


Spazio Urbano
Macroarea 26 Belvedere

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



Crinale affilato G10



Profilo 1

Traccia del profilo topografico



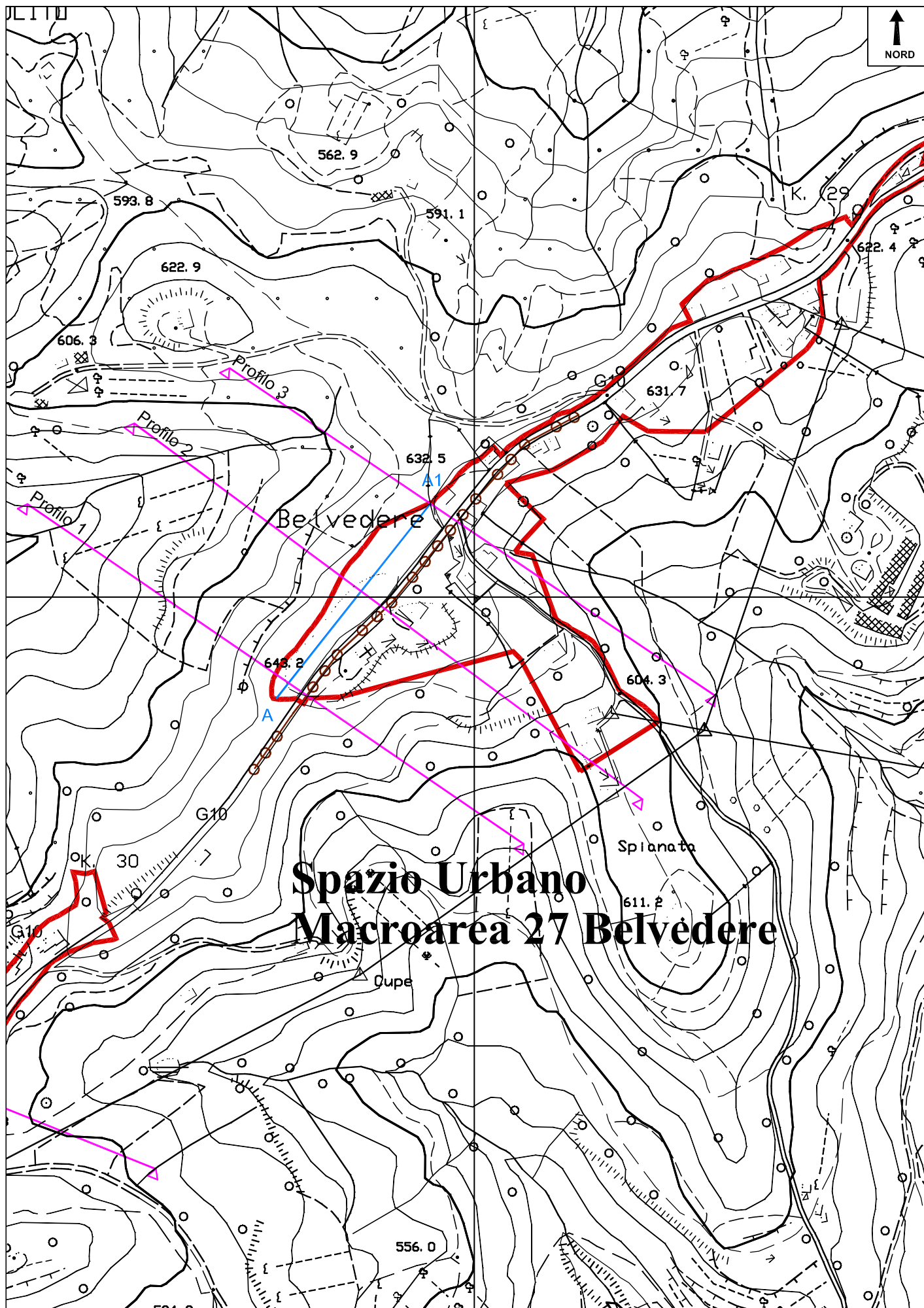
A A1

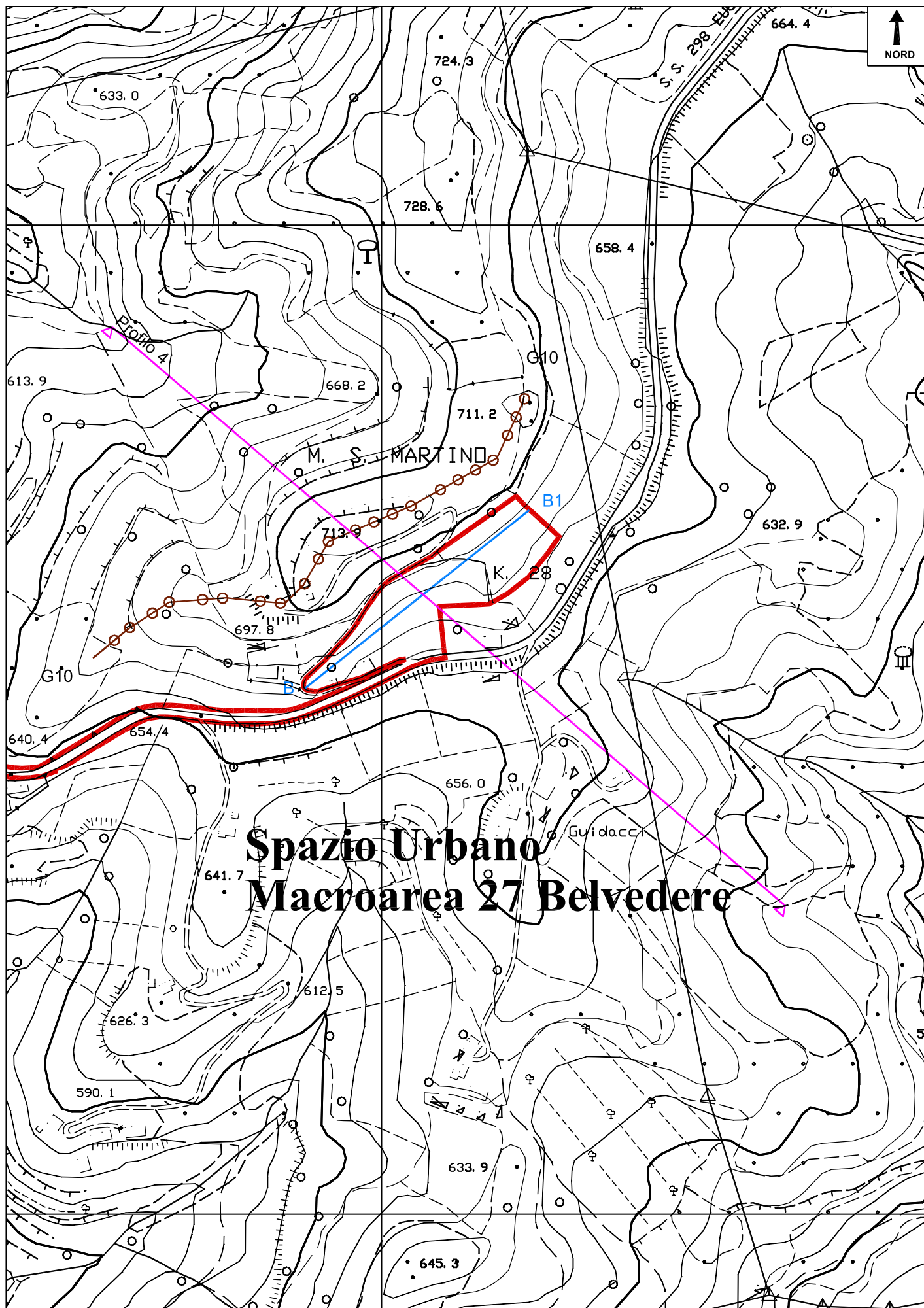
Traccia di sezione



01

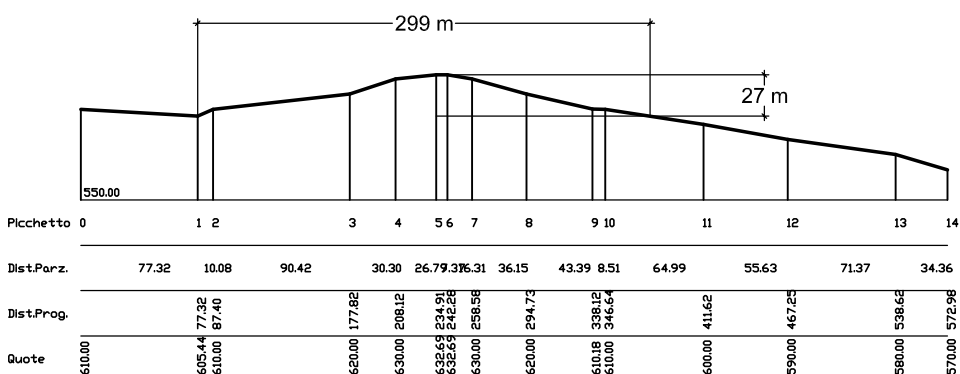
Macroaree urbane



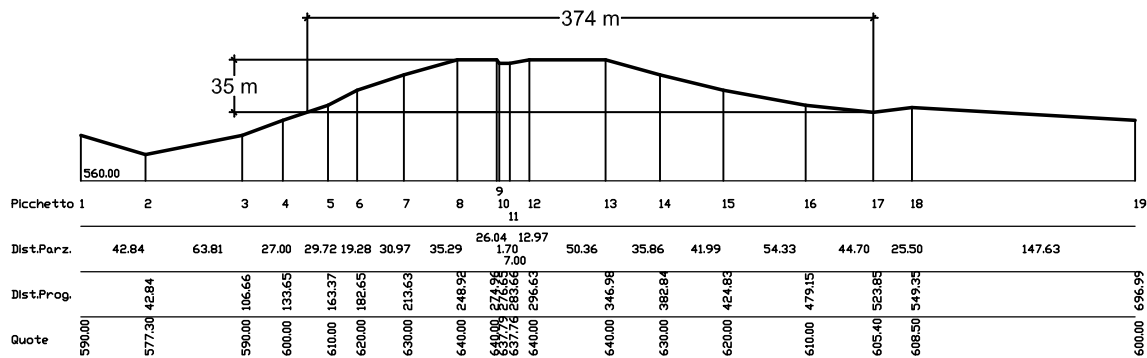


Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- PROFILO TOPOGRAFICO

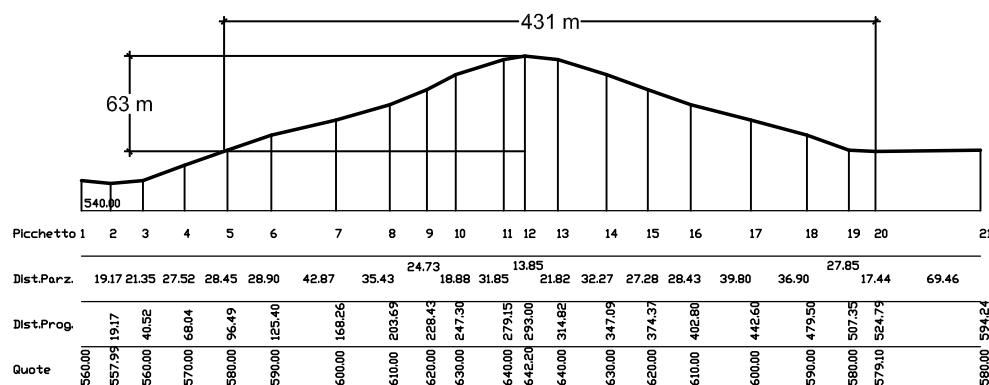
Profilo 3



Profilo 2

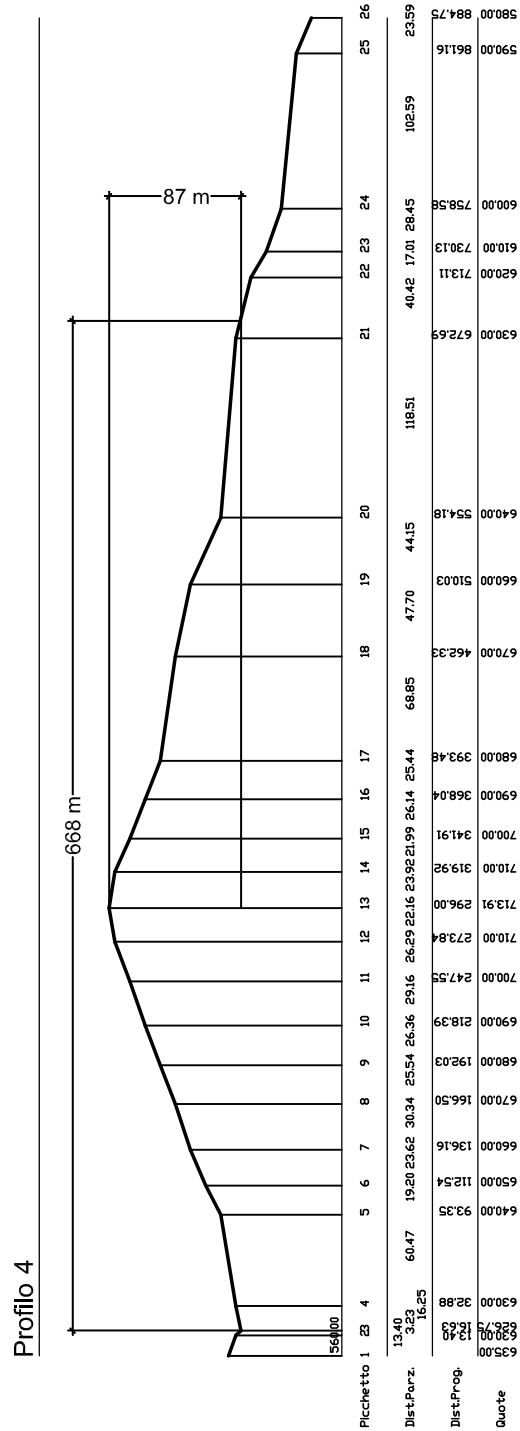


Profilo 1



Spazio Urbano
Macroarea 27 Belvedere

Microzonazione sismica ai sensi D.G.R. 226/01- PROFILO TOPOGRAFICO



Spazio Urbano
Macroarea 27 Belvedere

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)

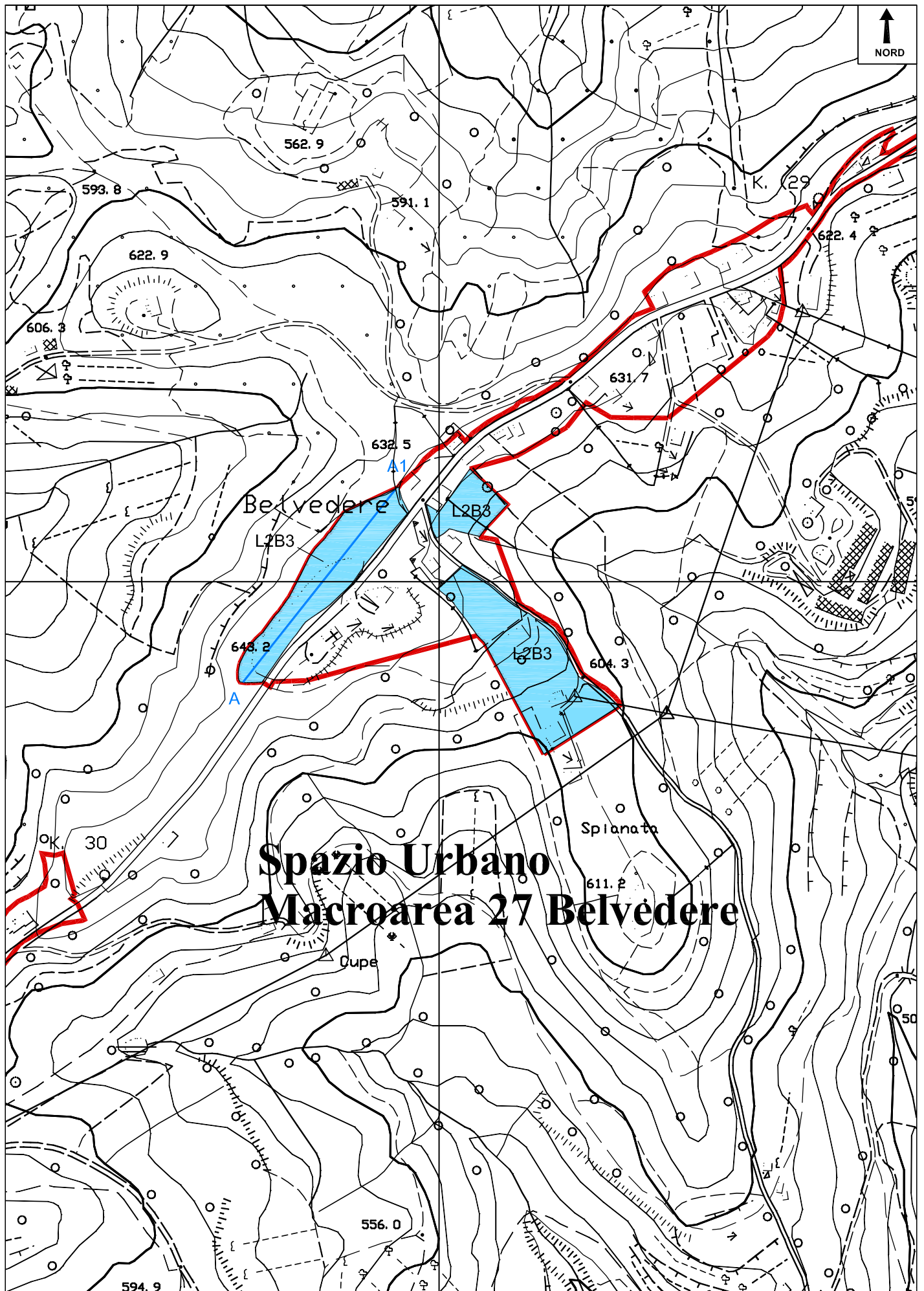
L2B3 più litotipi stratificati (a predominanza di argille)

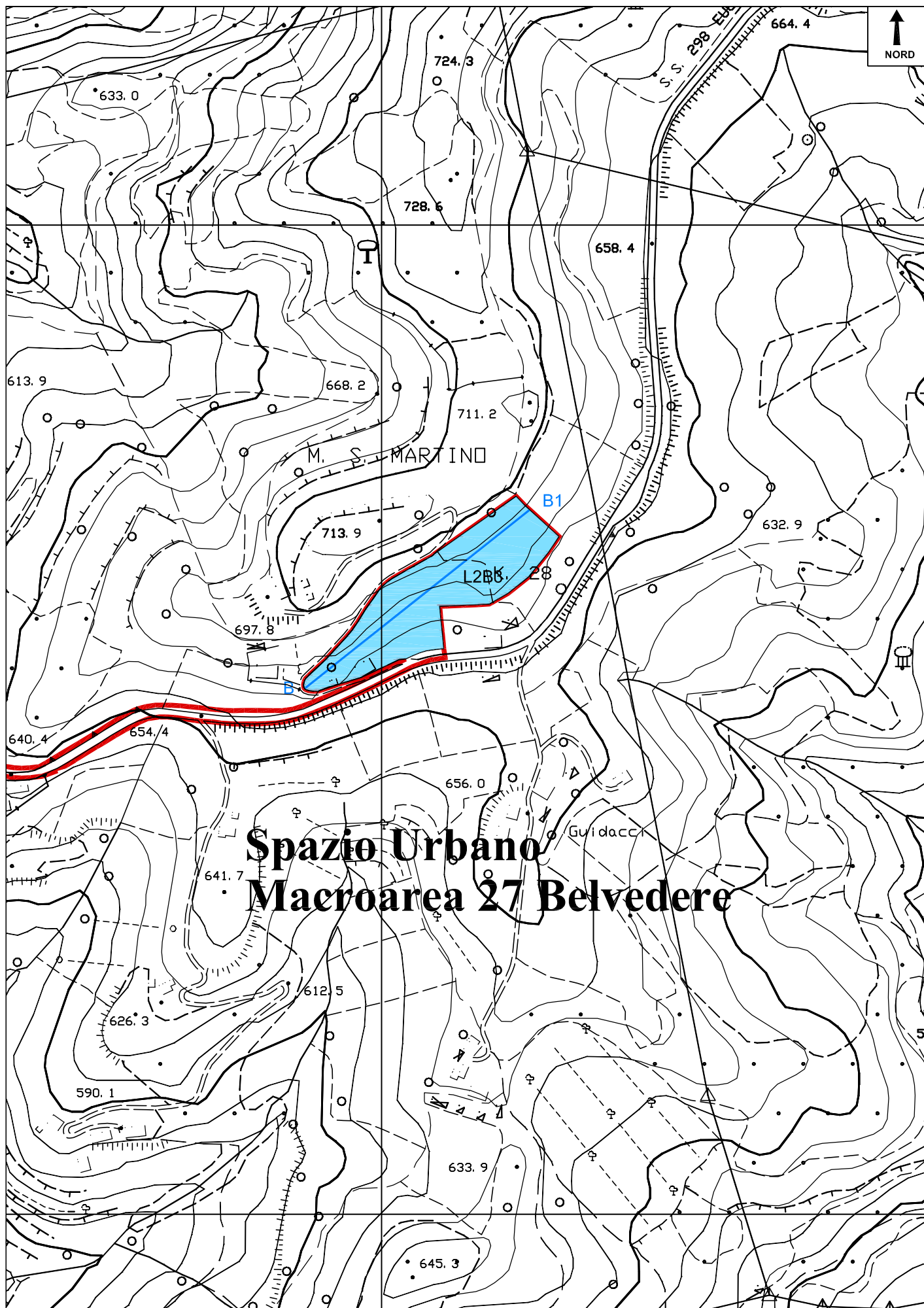


Traccia di sezione



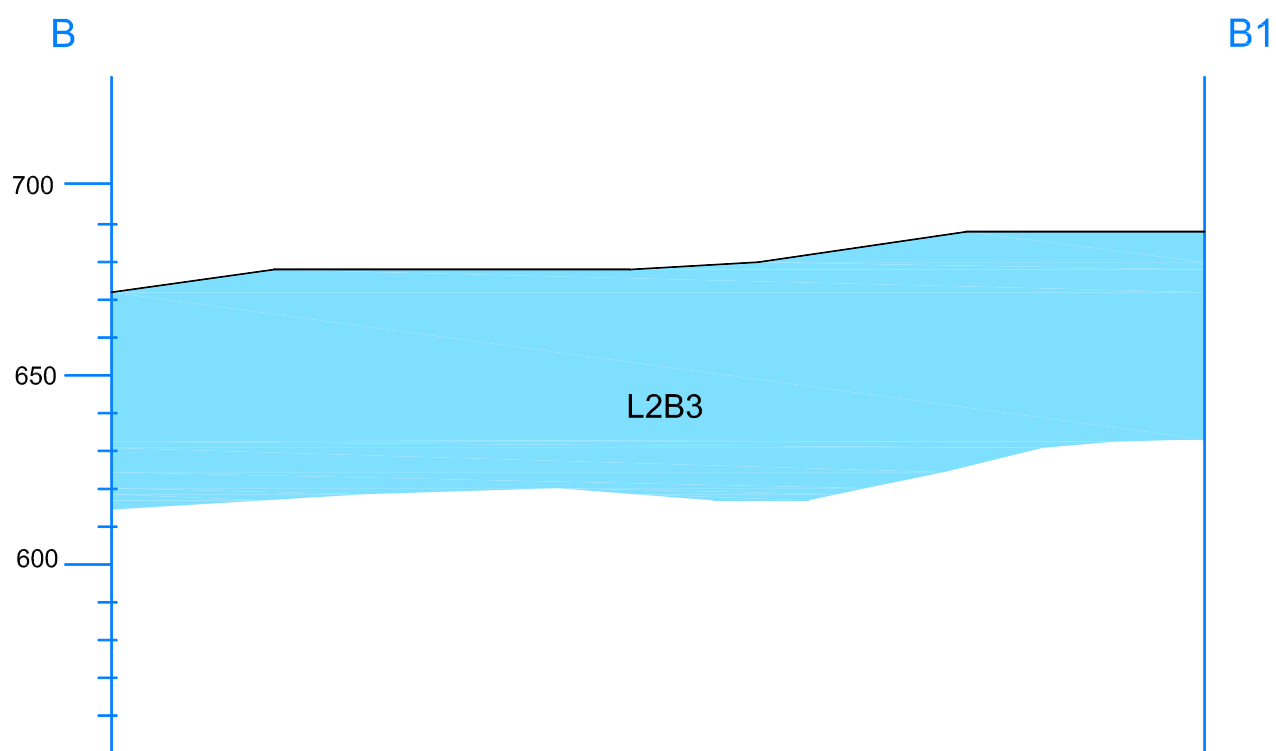
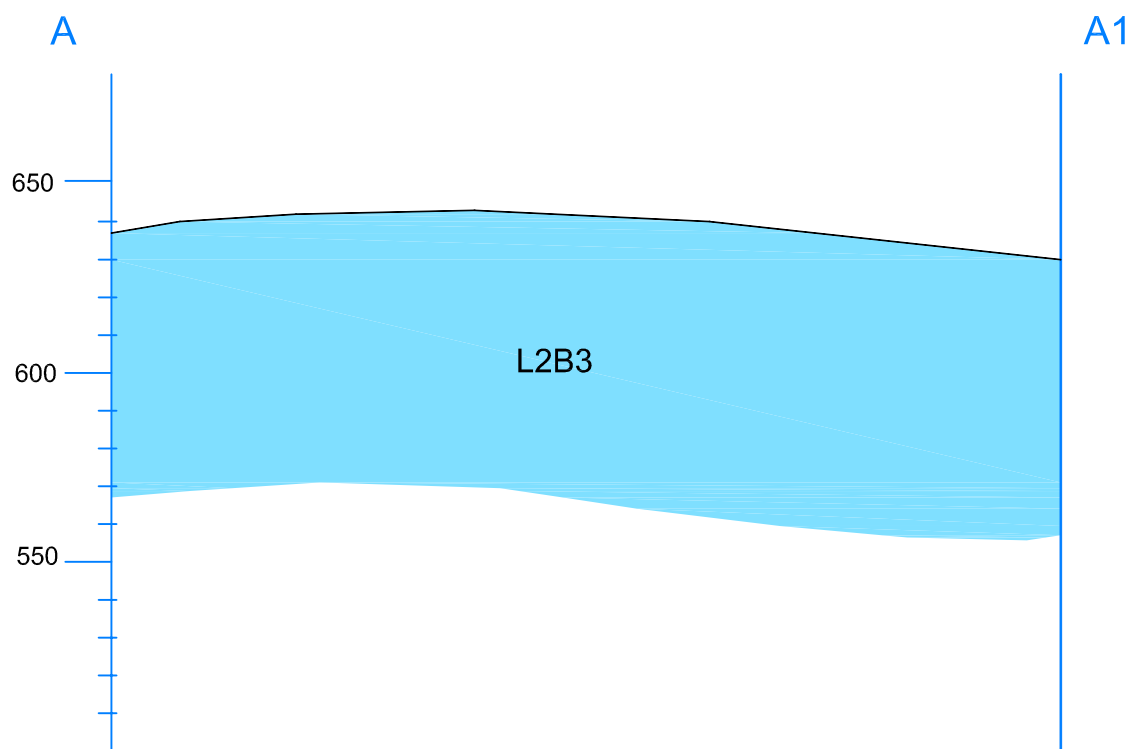
Macroaree urbane





Spazio Urbano
Macroarea 27 Belvedere

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



Spazio Urbano
Macroarea 27 Belvedere

**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

6

Zona di crinale affilato o cocuzzolo

G10

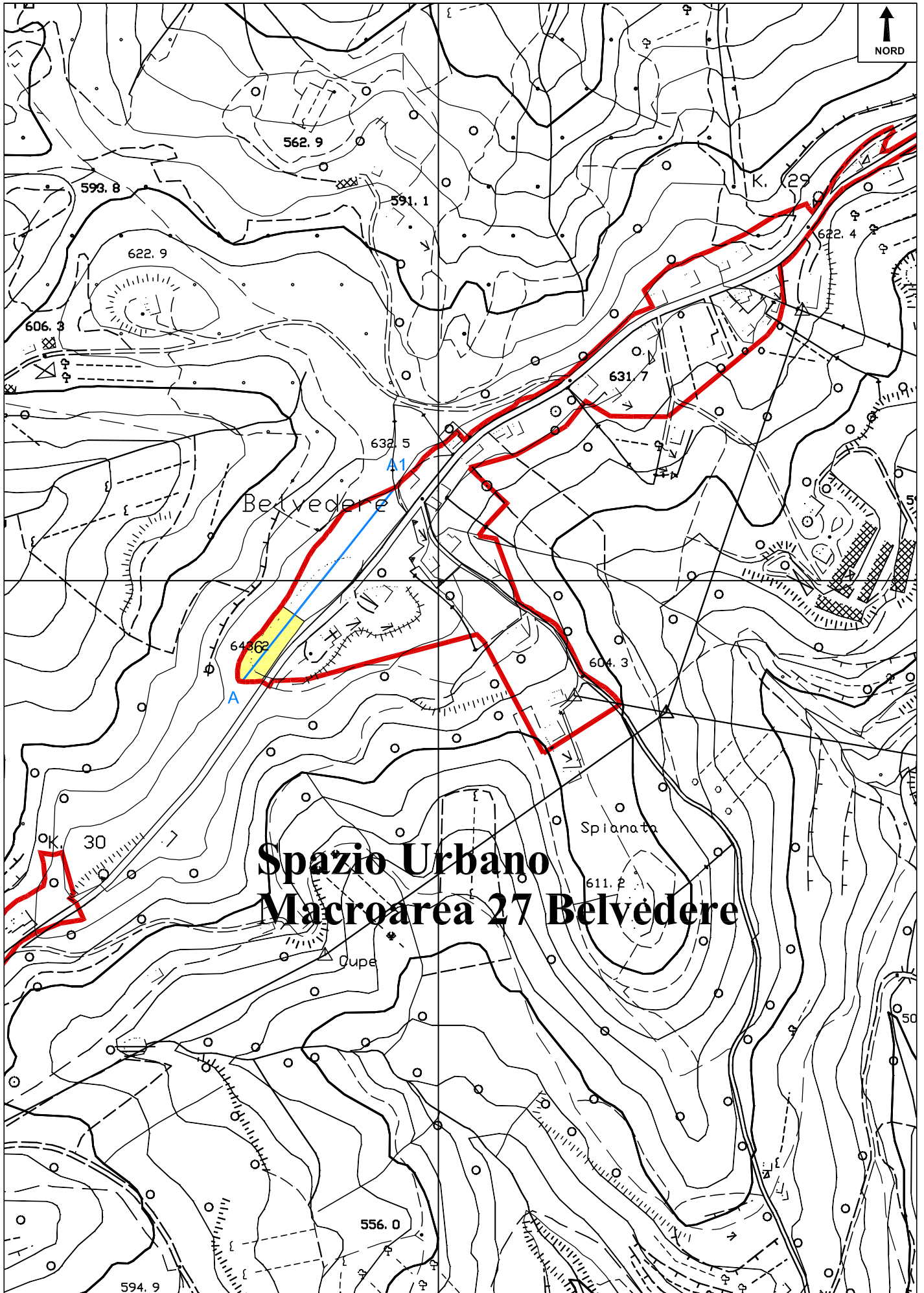


Traccia di sezione



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

